Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Сыров Игорь Анатольевич

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ

Должность: Дирекфе дерального государственного БЮДжетного образовательного дата подписания: 22.08.2023 10:20:24

Упреждения рысшего огразования

УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Уникальный программный ключ:

режения программный ключ: b683afe664d7e9f64175886cf9626a1%14-2au 36CKИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет	Математики и информационных технологий
Кафедра	Математического моделирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина	Б1.В.10 Интеллектуальный анализ данных	
	часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	Направление	
09.03.03	Прикладная информатика	
код	наименование направления	
	Программа	
	Мобильные и сетевые технологии	
	Форма обучения	
	Заочная	
	Для поступивших на обучение в	
	2020 Γ.	

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Акимов А. А.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с	
установленными в образовательной программе индикаторами достижения	
компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по	
дисциплине (модулю)	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	0.
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательног	'0
процесса по дисциплине (модулю)	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая	Код и наименование	Результаты обучения по
компетенция (с	индикатора достижения	дисциплине (модулю)
указанием кода)	компетенции	
ПК-3. Способен	ПК-3.1. Знает методологию	Обучающийся должен знать:
проводить описание	использования	методы и параметры,
прикладных процессов	информационных технологий	используемые для анализа
и информационного	для расчета, анализа и оценки	алгоритмов
обеспечения решения	экономических показателей,	
прикладных задач	характеризующих	
	деятельность хозяйствующих	
	субъектов современной	
	экономики	
	ПК-3.2. Умеет проводить	Обучающийся должен уметь:
	анализ экономических	обосновывать экономическую
	показателей,	эффективность принимаемых
	характеризующих	решений по оптимизации
	деятельность хозяйствующих	бизнес-процессов -
	субъектов современной	анализировать
	рыночной экономики на	организационную систему -
	основе использования	формировать предложения по
	информационных технологий	улучшению бизнес-процессов.
	ПК-3.3. Владеет навыками	Обучающийся должен владеть:
	постановки и формализации	навыками использования
	экономических задач	программных средств для
		проектирования и разработки,
		а также анализа разработанных
		алгоритмов

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

студенты должны на основе рассмотренных примеров овладеть перспективными методами решения прикладных задач, сформировать представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут обучающимся выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.

Дисциплина относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4, 5 курсах в 8, 9, 10 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 324 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	32
лабораторных	36
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	11,6
дифференцированный зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (CP)	227

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	9
экзамен	10

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

		Виды учебных занятий, включая			
самостоятельную ра					
No	Наименование раздела / темы	трудоемкость (в часах)			
п/п	дисциплины	K	онтактная работ		
			преподавателем		CP
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Концепция Data Mining	10	20	20	111
1.1	Модели Data Mining	2	4	4	45
1.2	Базовые методы Data Mining	2	6	6	23
1.3	Процесс обнаружения знаний	2	6	4	28
1.4	Проектирование структуры и	4	4	6	15
	функционального наполне ния				
	OLTP систем				
2	Нейросети с прямыми связями	6	12	16	116
2.1	Базовые понятия	2	4	6	25
	нейроинформатики.				
2.2	Обучение с учителем.	2	3	4	35
	Распознавание образов.				
	Алгоритмы обучения.				
2.3	Примеры применения нейронных	2	5	6	56
	сетей в экономике.				

Итого	16	32	36	227
221010		~-		

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела /	Содержание
-	темы дисциплины	
1	Концепция Data Mining	n
1.1	Модели Data Mining	Рассмотрение моделей данных при построении
		хранилища данных, изучение технологий построения
		многомерной модели данных. Гиперкубическая и
		поликубическая модели. Операции манипулирования
		измерениями. Срез, вращение, отношения и
		иерархические отношения. Операция агрегации и
		операция детализации. Определение измерений, их
		взаимосвязей и уровней агрегации хранимых данных. Объявление измерений, показателей и отношений.
		Модели Data Mining. Предсказательные (predicative)
		модели Data Willing. Предсказательные (респеатive) модели. Описательные (descriptive) модели.
1.2	Базовые методы Data	Принципы построения систем на основе хранилищ
1.2	Mining	данных. Методы аналитической обработки
	······································	многомерных данных с использованием OLAP
		технологий. Базовые методы. Нечеткая логика.
		Генетические алгоритмы. Нейронные сети. Процесс
		обнаружения знаний. Основные этапы анализа.
		Подготовка исходных данных.
1.3	Процесс обнаружения	Изучение методов принятия решений на основе анализа
	знаний	данных с использованием ОГАР-технологий.
		Технология обнаружения знаний в базах данных, в
		хранилищах данных. Основные этапы анализа.
		Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы
		для обнаружения знаний.
1.4	Проектирование	Создание структуры OLTP системы, необходимой для
	структуры и	поддержки принятия решений. Разработка требований к
	функционального наполне	Киоску Данных, работающему на основе данных OLTP-
•	ния OLTP систем	системы
2	Нейросети с прямыми свя	
2.1	Базовые понятия	Элементы нейронных сетей. Формальное построение
	нейроинформатики.	искусственного нейрона: синапс, адаптивный сумматор,
		нелинейный преобразователь, точка ветвления.
		Математическая модель формального нейрона. Математическая модель нейронной сети как структуры,
		состоящей из связанных между собой нейронов.
		Операторная форма записи функционирования
		нейронной сети. Соединение нейронных сетей:
		многослойные сети, прямое произведение нейронных
		сетей. Однородные и неоднородные нейронные сети.
		Рекуррентные нейронные сети
		z saypponimie nemponimie eem
2.2	Обучение с учителем.	Персептроны. Персептрон Ф. Розенблата. Однослойные
	Распознавание образов.	и многослойные искусственные нейронные сети.
		U

		функций, классификация образов. Возможности персептронов. Теорема об обучении персептрона. Правило коррекции по ошибке. Метод обратного распространения ошибки. Эффект обобщения и переобучение. Оптимизация размеров сети: разрежение связей и конструктивные алгоритмы.
2.3	Примеры применения	Предсказание финансовых временных рядов.
	нейронных сетей в	Предсказание рисков и рейтингование. Карта состояний
	экономике.	фондового рынка. Категоризация крупнейших
		компаний.

Курс лабораторных занятий

No	Наименование раздела / темы	Содержание
	дисциплины	-
1	Концепция Data Mining	
1.1	Модели Data Mining	Построение многомерного гиперкуба. Методы
		построения правил классификации: 1R-алгоритм;
		методы построения деревьев решений; Алгоритм ID3.
1.2	Базовые методы Data Mining	Построение многомерного гиперкуба. Методы
		построения правил классификации: 1R-алгоритм;
		методы построения деревьев решений; Алгоритм ID3.
1.3	Процесс обнаружения знаний	Метод опорных векторов. Метод "ближайшего
		соседа". Байесовская классификация
1.4	Проектирование структуры и	Метод опорных векторов. Метод "ближайшего
	функционального наполне ния	соседа". Байесовская классификация
	OLTP систем	
2	Нейросети с прямыми связями	
2.1	Базовые понятия	Ознакомление с работой пакета Deductor;
	нейроинформатики.	однослойный перцептрон; получение
		практических навыков при построении
		прикладных нейронных сетей
2.2	Обучение с учителем.	Ознакомление с работой пакета Deductor;
	Распознавание образов.	однослойный перцептрон; получение
	Алгоритмы обучения.	практических навыков при построении
	-	прикладных нейронных сетей
2.3	Примеры применения	Ознакомление с работой пакета Deductor и Brain
	нейронных сетей в экономике.	Maker Pro; многослойный перцептрон; получение
		практических навыков при построении и
		тестировании нейронных сетей

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела /	Содержание
	темы дисциплины	
1	Концепция Data Mining	
1.1	Модели Data Mining	Рассмотрение моделей данных при построении

		1
1.2	Базовые методы Data Mining	хранилища данных, изучение технологий построения многомерной модели данных. Гиперкубическая и поликубическая модели. Операции манипулирования измерениями. Срез, вращение, отношения и иерархические отношения. Операция агрегации и операция детализации. Определение измерений, их взаимосвязей и уровней агрегации хранимых данных. Объявление измерений, показателей и отношений. Модели Data Mining. Предсказательные (predicative) модели. Описательные (descriptive) модели. Принципы построения систем на основе хранилищ данных. Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP технологий. Базовые методы. Нечеткая логика. Генетические алгоритмы. Нейронные сети. Процесс обнаружения знаний. Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных.
1.3	Процесс обнаружения знаний	Изучение методов принятия решений на основе анализа данных с использованием OLAP-технологий. Технология обнаружения знаний в базах данных, в хранилищах данных. Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы для обнаружения знаний.
1.4	Проектирование структуры и функционального наполне ния OLTP систем	Создание структуры OLTP системы, необходимой для поддержки принятия решений. Разработка требований к Киоску Данных, работающему на основе данных OLTP-системы
2	Нейросети с прямыми свя	
2.1	Базовые понятия нейроинформатики.	Элементы нейронных сетей. Формальное построение искусственного нейрона: синапс, адаптивный сумматор, нелинейный преобразователь, точка ветвления. Математическая модель формального нейрона. Математическая модель нейронной сети как структуры, состоящей из связанных между собой нейронов. Операторная форма записи функционирования нейронной сети. Соединение нейронных сетей: многослойные сети, прямое произведение нейронных сетей. Однородные и неоднородные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети
2.2	Обучение с учителем. Распознавание образов. Алгоритмы обучения.	Персептроны. Персептрон Ф. Розенблата. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети. Прототипы задач: аппроксимация многомерных функций, классификация образов. Возможности персептронов. Теорема об обучении персептрона. Правило коррекции по ошибке. Метод обратного распространения ошибки. Эффект обобщения и переобучение. Оптимизация размеров сети: разрежение
		связей и конструктивные алгоритмы.

	компаний.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение домашних заданий, подготовка к лабораторным занятиям, написание реферата, выполнение

лабораторных заданий, подготовка к зачету. Подробный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием рекомендуемой учебно-методической литературой представлен ниже:

наименование тем на самостоятельное изучение

- 1) Многомерная модель данных. Определение OLAP-систем. Многомерный анализ данных. Концептуальное многомерное представление. Двенадцать правил Кодда.
- 2) Дополнительные правила Кодда. Тест FASMI. Архитектура OLAP-систем.
- 3) MOLAP-серверы. ROLAP-серверы. HOLAP-серверы. изучение опрос тестирование
- 4) Классификация. Регрессия. Методы представления результатов анализа.
- 5) Прогнозирование и визуализация. Методы прогнозирования и классификации: алгоритм построения 1Rалгоритм; метод Naive Bayes; деревья решений, метод опорных векторов, метод «ближайшего соседа», нейронные сети.
- 6) Поиск ассоциативных правил. Характеристики ассоциативных правил: поддержка, достоверность и улучшение. Алгоритм Apriori.
- 7) Методы кластерного анализа. Меры близости в алгоритмах кластеризации. изучение опрос тестирование
- 8) Стандарт CWM: назначение, структура и состав. Стандарт CRISP: структура, фазы и задачи. Стандарт PMML.
- 9) Стандарт OLE DB для Data Mining. Поставщики Data Mining. Классификация инструментов. Программное обеспечение Data Mining для поиска ассоциативных правил.
- 10) Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации. Программное обеспечение для решения задач классификации.
- 11) Программное обеспечение Data Mining для решения задач оценивания и прогнозирования.
- 12) Научные дисциплины, изучающие нейронные сети: нейрокибернетика, нейроинформатика, нейрокомпьютинг, нейроматематика.
- 13) Практическая реализация нейронных сетей: нейроэмуляторы и нейрокомпьютеры. Понятие и состав нейронного алгоритма. Свойства нейронных сетей.
- 14) Приближение функции многих переменных функциями одного переменного. Теорема Стоуна-Вейерштрасса. Обобщение теоремы Стоуна теорема А.Н. Горбаня о полноте.
- 15) Нейронные сети как универсальный аппроксиматор функций. Теорема о вычислении функций нейронными сетями.
- 16) Применение многослойного персептрона в задачах прогнозирования, установления зависимостей.
- 17) Метод скользящего окна прогнозирования временных рядов.
- 18) Применения нейронных сетей в задачах регрессии. Сравнение нейросетевых методов с классическими методами эконометрики.
- 19) Радиально-базисные нейронные сети как особый класс нейронных сетей.
- 20) Радиальные активационные функции. Теорема Ковера о распознавании образов.
- 21) Задача аппроксимации функции радиально-базисной сетью.
- 22) Архитектура радиально-базисной сети.
- 23) Гиперрадиальная нейронная сеть.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) Основная учебная литература:

- 1. Галушкин, А. И. Нейронные сети : основы теории : / А. И. Галушкин .— М. : Горячая линия-Телеком, 2016 .— 496 с. : ил. Прил.: с. 469 .— ISBN 978-5-9912-0082-0 : 12 экз. (25.06.2021).
- 2. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. 244
 - с.: ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-8265-1178-7; [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713.— Загл. с экрана. (25.06.2021).

Дополнительная учебная литература:

1. Яхъяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхъяева. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110. — Загл. с экрана. (25.06.2021).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

No	Наименование документа с указанием реквизитов		
Π/Π			
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ		
	БашГУ и ООО «Знаниум»№ 3/22-эбс от 05.07.2022		
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице		
	директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от		
	04.03.2022		
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и		
	«Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022		
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948		
	от 05.09.2022		
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949		
	от 05.09.2022		
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГу и издательством «Лань» № 5 от		
	05.09.2022		
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые		
	библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.		
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022		
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между		
	БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от		
	11.06.2019		
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице		

директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от	
03 03 2023	

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы	
1	https://intuit.ru/	Бесплатное дистанционное обучение в национальном открытом	
		институте "Интуит"	

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения		
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от		
18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»		
Kaspersky Endpoint Security950 /СофтЛайн Трейд, АО №лиц.17E0-171109-063136-757-608		
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 200 / ООО «Общество		
информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009		

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебнонаглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, переносной проектор, переносной экран, учебнонаглядные пособия