

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.08.2025 20:13:54  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий  
Кафедра Математического моделирования

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.В.07 Методы интеллектуального анализа данных***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

**02.03.03** ***Математическое обеспечение и администрирование информационных систем***

код наименование направления

Программа

***Сетевое программирование и администрирование информационных систем***

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)

***к.ф.-м.н., доцент***

***Акимов А. А.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>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 .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>10</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>10</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	10
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	11
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	11
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>12</b>

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-1. Способен использовать основные методы и средства автоматизации, связанные с разработкой, сопровождением и администрированием программных продуктов и информационных систем	ПК-1.1. Знает современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения и администрирования.	Обучающийся должен знать: современные приемы работы с инструментальными средствами,
	ПК-1.2. Умеет использовать подобные инструментальные средства в практической деятельности.	Обучающийся должен уметь: использовать инструментальные средства, поддерживающие создание корректных и эффективных алгоритмов и структур.
	ПК-1.3. Имеет практический опыт применения подобных инструментальных средств.	Обучающийся должен владеть: навыками практической реализации корректных и эффективных алгоритмов и структур.

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

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Методы интеллектуального анализа данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Цели изучения дисциплины:

1. 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;
2. получение студентами навыка по выявлению, формализации и успешному решению практических задач анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.
3. получение практического навыка в работе с существующими программными пакетами по анализу данных.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7, 8 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 9 зач. ед., 324 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	48
лабораторных	48
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	124

Формы контроля	Семестры
экзамен	7, 8

**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)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Основные понятия принятия решений</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
1.1	Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения.	1	4	2	14
1.2	Построение и использование моделей	1	4	2	16
<b>2</b>	<b>Концепция Data Mining</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>70</b>
2.1	Модели Data Mining	4	6	4	10
2.2	Базовые методы Data Mining	2	4	6	12
2.3	Процесс обнаружения знаний	2	4	4	12
2.4	Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем	2	2	4	10
2.5	Подготовка исходных данных для анализа	2	4	6	10
2.6	Преобразование исходных данных	2	4	4	16

	для анализа				
<b>3</b>	<b>Интеллектуальный анализ данных</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
3.1	Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация.	4	2	2	2
3.2	Методы поиска ассоциативных правил.	4	2	2	4
3.3	Классификация и кластеризация.	2	4	4	4
<b>4</b>	<b>Нейросети с прямыми связями</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
4.1	Базовые понятия нейроинформатики.	2	2	2	4
4.2	Обучение с учителем. Распознавание образов.	2	2	2	4
4.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике.	2	4	4	6
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>124</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Основные понятия принятия решений</b>	
1.1	Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения.	1. Предмет теории принятия решений; 2. Системный подход к принятию решений 3. Функции участников в процессе выработки решений 4. Объект и предмет исследования теории принятия решений (ТПР)
1.2	Построение и использование моделей	Создание и использование Data Mining Построение моделей Data Mining Деление процесса моделирования на два отдельных этапа: конструирование (построение) модели и ее использование.
<b>2</b>	<b>Концепция Data Mining</b>	
2.1	Модели Data Mining	Определение измерений, их взаимосвязей и уровней агрегации хранимых данных. Объявление измерений, показателей и отношений. Модели Data Mining. Предсказательные (predicative) модели. Описательные (descriptive) модели.
2.2	Базовые методы Data Mining	Принципы построения систем на основе хранилищ данных. Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP технологий. Базовые методы.
2.3	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.
2.4	Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем	Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы для обнаружения знаний.
2.5	Подготовка исходных	Нечеткая логика. Генетические алгоритмы.

	данных для анализа	Нейронные сети. Процесс обнаружения знаний. Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных.
2.6	Преобразование исходных данных для анализа	Обобщение, определение концепции (концептуализация), перевод результатов статистического анализа на понятный для менеджера язык (коммуникация), определение степени соответствия полученных результатов всей совокупности (экстраполяция)
<b>3</b>	<b>Интеллектуальный анализ данных</b>	
3.1	Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация.	Задачи прогнозирования Развитие методов прогнозирования Примеры его задач Сравнение задач прогнозирования и классификации
3.2	Методы поиска ассоциативных правил.	Что такое ассоциативные правила? Какие существуют алгоритмы поиска ассоциативных правил? Что такое часто встречающиеся наборы товаров? Применение задачи поиска ассоциативных правил?
3.3	Классификация и кластеризация.	Надежность методов классификации Задача кластеризации Цель кластеризации Характеристики кластера Оценка качества кластеризации Применение кластерного анализа
<b>4</b>	<b>Нейросети с прямыми связями</b>	
4.1	Базовые понятия нейроинформатики.	Ознакомление с работой пакета Deductor; однослойный перцептрон; получение практических навыков при построении прикладных нейронных сетей
4.2	Обучение с учителем. Распознавание образов.	Ознакомление с работой пакета Deductor; однослойный перцептрон; получение практических навыков при построении прикладных нейронных сетей
4.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике.	Ознакомление с работой пакета Deductor и Brain Maker Pro; многослойный перцептрон; получение практических навыков при построении и тестировании нейронных сетей

#### Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Основные понятия принятия решений</b>	
1.1	Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения.	1. Предмет теории принятия решений; 2. Системный подход к принятию решений 3. Функции участников в процессе выработки решений 4. Объект и предмет исследования теории принятия решений (ТПР)
1.2	Построение и использование моделей	Создание и использование Data Mining Построение моделей Data Mining Деление процесса моделирования на два отдельных

		этапа: конструирование (построение) модели и ее использование.
<b>2</b>	<b>Концепция Data Mining</b>	
2.1	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. Описательные (descriptive) модели.
2.2	Базовые методы Data Mining	Принципы построения систем на основе хранилищ данных. Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP технологий. Базовые методы.
2.3	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.
2.4	Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем	Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы для обнаружения знаний.
2.5	Подготовка исходных данных для анализа	Нечеткая логика. Генетические алгоритмы. Нейронные сети. Процесс обнаружения знаний. Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных.
2.6	Преобразование исходных данных для анализа	Обобщение, определение концепции (концептуализация), перевод результатов статистического анализа на понятный для менеджера язык (коммуникация), определение степени соответствия полученных результатов всей совокупности (экстраполяция)
<b>3</b>	<b>Интеллектуальный анализ данных</b>	
3.1	Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация.	Задачи прогнозирования Развитие методов прогнозирования Примеры его задач Сравнение задач прогнозирования и классификации
3.2	Методы поиска ассоциативных правил.	Что такое ассоциативные правила? Какие существуют алгоритмы поиска ассоциативных правил? Что такое часто встречающиеся наборы товаров? Применение задачи поиска ассоциативных правил?
3.3	Классификация и кластеризация.	Надежность методов классификации Задача кластеризации Цель кластеризации Характеристики кластера Оценка качества кластеризации

		Применение кластерного анализа
<b>4</b>	<b>Нейросети с прямыми связями</b>	
4.1	Базовые понятия нейроинформатики.	Ознакомление с работой пакета Deductor; однослойный перцептрон; получение практических навыков при построении прикладных нейронных сетей
4.2	Обучение с учителем. Распознавание образов.	Ознакомление с работой пакета Deductor; однослойный перцептрон; получение практических навыков при построении прикладных нейронных сетей
4.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике.	Ознакомление с работой пакета Deductor и Brain Maker Pro; многослойный перцептрон; получение практических навыков при построении и тестировании нейронных сетей

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Основные понятия принятия решений</b>	
1.1	Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения.	1. Предмет теории принятия решений; 2. Системный подход к принятию решений 3. Функции участников в процессе выработки решений 4. Объект и предмет исследования теории принятия решений (ТПР)
1.2	Построение и использование моделей	Деление процесса моделирования на два отдельных этапа: конструирование (построение) модели и ее использование. Создание и использование Data Mining Построение моделей Data Mining
<b>2</b>	<b>Концепция Data Mining</b>	
2.1	Модели Data Mining	Модели Data Mining. Предсказательные (predicative) модели. Описательные (descriptive) модели. Определение измерений, их взаимосвязей и уровней агрегации хранимых данных. Объявление измерений, показателей и отношений.
2.2	Базовые методы Data Mining	Принципы построения систем на основе хранилищ данных. Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP технологий. Базовые методы.
2.3	Процесс обнаружения знаний	Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы для обнаружения знаний. Изучение методов принятия решений на основе анализа данных с использованием OLAP-технологий. Технология обнаружения знаний в базах данных, в хранилищах данных.
2.4	Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем	Создание структуры OLTP системы Разработка и создание функциональной модели процесса Начало моделирования Продолжение моделирования Завершение моделирования. Разработка и создание концептуальной модели данных



		процесса
2.5	Подготовка исходных данных для анализа	Нечеткая логика. Генетические алгоритмы. Нейронные сети. Процесс обнаружения знаний. Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных.
2.6	Преобразование исходных данных для анализа	Обобщение, определение концепции (концептуализация), перевод результатов статистического анализа на понятный для менеджера язык (коммуникация), определение степени соответствия полученных результатов всей совокупности (экстраполяция)
<b>3</b>	<b>Интеллектуальный анализ данных</b>	
3.1	Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация.	Задачи прогнозирования Развитие методов прогнозирования Примеры его задач Сравнение задач прогнозирования и классификации
3.2	Методы поиска ассоциативных правил.	Что такое ассоциативные правила? Какие существуют алгоритмы поиска ассоциативных правил? Что такое часто встречающиеся наборы товаров? Применение задачи поиска ассоциативных правил?
3.3	Классификация и кластеризация.	Надежность методов классификации Задача кластеризации Цель кластеризации Характеристики кластера Оценка качества кластеризации Применение кластерного анализа
<b>4</b>	<b>Нейросети с прямыми связями</b>	
4.1	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
4.2	Обучение с учителем. Распознавание образов.	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.
4.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике.	Метод обратного распространения ошибки. Эффект обобщения и переобучение. Оптимизация размеров сети: разрежение связей и конструктивные алгоритмы.

## **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.

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

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Чубукова, И.А. Data Mining / И.А. Чубукова. - 2-е изд., испр. - Москва: ИнтернетУниверситет Информационных Технологий, 2008. - 383 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-819-2; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055> — Загл. с экрана. (Дата обращения 23.06.2021)
2. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2013. - 236 с.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> .— Загл. с экрана. (24.06.2021)
3. Кухаренко, Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / Б.Г. Кухаренко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – М.: Альтаир : МГАВТ, 2015. – 115 с. : табл., граф., ил. – Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>. — Загл. с экрана. (Дата обращения 23.06.2021)

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. 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. (Дата обращения 23.06.2021)
2. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории: / А. И. Галушкин .— М. : Горячая

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
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	<a href="http://statistica.ru/branches-maths/obzor-chislennykh-metodov/">http://statistica.ru/branches-maths/obzor-chislennykh-metodov/</a>	Портал знаний StatSoft Russia
2	<a href="http://www.machinelearning.ru/">http://www.machinelearning.ru/</a>	Коллекция материалов по машинному обучению

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

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009
Kaspersky Endpoint Security950 /СофтЛайн Трейд, АО №лиц.17Е0-171109-063136-757-608
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»

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

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
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, учебно-наглядные пособия
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, учебно-наглядные пособия