

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 04.09.2023 11:27:50
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 Прикладные задачи анализа данных***
часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление
01.03.02 ***Прикладная математика и информатика***
код наименование направления

Программа
Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения
Очная
Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к. ф.-м. н., доцент
Гнатенко Ю. 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 | 4 |
| 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..... | 5 |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)..... | 5 |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) | 5 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... | 9 |
| 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 | 10 |
| 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства | 11 |
| 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 11 |

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

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|--|--|
| ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных | ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных | Обучающийся должен: знать: современные приемы работы с инструментальными средствами |
| | ПК-8.2. Знает современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения и администрирования. | Обучающийся должен: уметь использовать инструментальные средства, поддерживающие создание корректных и эффективных алгоритмов и структур. |
| | ПК-8.3. имеет практический опыт применения подобных инструментальных средств | Обучающийся должен: владеть навыками практической реализации корректных и эффективных алгоритмов и структур. |
| ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов | ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи | Обучающийся должен: знать классификацию моделей искусственных нейронных сетей применять различные инструментальные средства в зависимости от поставленной задачи |
| | ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств | Обучающийся должен: уметь разрабатывать системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств |
| | ПК-6.3. 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:

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 7 зач. ед., 252 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|---|----------------------|
| | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 252 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 32 |
| практических (семинарских) | 32 |
| лабораторных | 32 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 3,4 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | 34,8 |
| зачет | |
| курсовая работа | |
| экзамен | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР): | 117,8 |
| курсовая работа | |

| Формы контроля | Семестры |
|-----------------|----------|
| зачет | 7 |
| курсовая работа | 7 |
| экзамен | 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) | | | | СР |
|----------|--|---|-----------|-----------|--------------|----|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | | |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | | |
| 1 | Основные понятия принятия решений | 4 | 4 | 6 | 16 | |
| 1.1 | Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения. | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 1.2 | Построение и использование моделей | 2 | 2 | 6 | 8 | |
| 2 | Концепция Data Mining | 12 | 12 | 8 | 48 | |
| 2.1 | Модели Data Mining | 2 | 2 | 8 | 8 | |
| 2.2 | Базовые методы Data Mining | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 2.3 | Процесс обнаружения знаний | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 2.4 | Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 2.5 | Подготовка исходных данных для анализа | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 2.6 | Преобразование исходных данных для анализа | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 3 | Интеллектуальный анализ данных | 10 | 10 | 8 | 24 | |
| 3.1 | Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация. | 4 | 4 | 0 | 8 | |
| 3.2 | Методы поиска ассоциативных правил. | 4 | 4 | 0 | 8 | |
| 3.3 | Классификация и кластеризация. | 2 | 2 | 8 | 8 | |
| 4 | Нейросети с прямыми связями | 6 | 6 | 10 | 29,8 | |
| 4.1 | Базовые понятия нейроинформатики. | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 4.2 | Обучение с учителем. Распознавание образов. | 2 | 2 | 0 | 8 | |
| 4.3 | Примеры применения нейронных сетей в экономике. | 2 | 2 | 10 | 13,8 | |
| | Итого | 32 | 32 | 32 | 117,8 | |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|--|
| 1 | Основные понятия принятия решений | |
| 1.1 | Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. | Предмет теории принятия решений; Системный подход к принятию решений |

| | | |
|----------|------------------------------------|--|
| | Области применения. | Функции участников в процессе выработки решений 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. |
| 2 | Концепция Data Mining | |
| 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) |
| 3 | Интеллектуальный анализ данных | |
| 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 |
| 4 | Нейросети с прямыми связями | |
| 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 практических/семинарских занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|---|
| 1 | Основные понятия принятия решений | |
| 1.1 | Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения. | Системный подход к принятию решений. Функции участников в процессе выработки решений |
| 1.2 | Построение и использование моделей | Деление процесса моделирования на два отдельных этапа: конструирование (построение) модели и ее использование. |
| 2 | Концепция Data Mining | |
| 2.1 | Модели Data Mining | Модели Data Mining. Предсказательные (predicative) модели. Описательные (descriptive) модели. |
| 2.2 | Базовые методы Data Mining | Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP технологий. |
| 2.3 | Процесс обнаружения знаний | 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 | Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы для обнаружения знаний. |
| 2.5 | Подготовка исходных 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) |
| 3 | Интеллектуальный анализ данных | |
| 3.1 | Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация. | Сравнение задач прогнозирования и классификации |
| 3.2 | Методы поиска ассоциативных правил. | Применение задачи поиска ассоциативных правил |
| 3.3 | Классификация и кластеризация. | Применение кластерного анализа |
| 4 | Нейросети с прямыми связями | |
| 4.1 | Базовые понятия нейроинформатики. | получение практических навыков при построении прикладных нейронных сетей |
| 4.2 | Обучение с учителем. Распознавание образов. | Ознакомление с работой пакета Deductor; однослойный перцептрон; |
| 4.3 | Примеры применения нейронных сетей в экономике. | Ознакомление с работой пакета Deductor и Brain Maker Pro |

Курс лабораторных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|---|---|
| 1 | Основные понятия принятия решений | |
| 1.2 | Построение и использование моделей | Лабораторная работа №1 "Построение и использование моделей" |
| 2 | Концепция Data Mining | |
| 2.1 | Модели Data Mining | Лабораторная работа №2 "Модели Data Mining" |
| 3 | Интеллектуальный анализ данных | |
| 3.3 | Классификация и кластеризация. | Лабораторная работа №3 "Классификация и кластеризация" |
| 4 | Нейросети с прямыми связями | |
| 4.3 | Примеры применения нейронных сетей в экономике. | Лабораторная работа №3 "Примеры применения нейронных сетей в экономике" |

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 и экзамену.

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

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

Основная учебная литература:

1. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков; Министерство образования и науки Российской Федерации

- 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. (Дата обращения 23.06.2023)
2. 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.
 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 23.06.2023)

Дополнительная учебная литература:

1. Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110> Загл. с экрана. (Дата обращения 23.06.2023)
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. (Дата обращения 23.06.2023)

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 | http://www.machinelearning.ru/ | Коллекция материалов по машинному обучению |
| 2 | 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 |
|---|
| Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009 |
| 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)

| Тип учебной аудитории | Оснащенность учебной аудитории |
|--|--|
| Читальный зал: помещение для самостоятельной работы | Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры |
| 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 | учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия |