

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Научно-исследовательский семинар М3.Б.3

Направление подготовки: 010400.68 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Пинягина О.В., Миссаров М.Д.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 967714

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Миссаров М.Д. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Moukadas.Missarov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Пинягина О.В. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Olga.Piniaguina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Научно- исследовательский семинар в 3 семестре обучения посвящен изучению интеллектуального анализа данных (data mining).

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М3.Б.3 Научно-исследовательская работа магистра" основной образовательной программы 010400.68 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3 семестры.

Для участия в "Научно-исследовательском семинаре" в 3 семестре обучения студенты должны предварительно изучить курс "Математическая статистика" (изучается в рамках бакалавриат по прикладной математике и информатике).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способностью порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью и готовностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью управлять проектами (подпроектами), планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- цели и задачи интеллектуального анализа данных;
- основные методы интеллектуального анализа данных;

2. должен уметь:

- применять методы интеллектуального анализа данных на практике;

3. должен владеть:

- программными средствами интеллектуального анализа данных;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Принятие решений в условиях неопределенности и в условиях риска	1	1-3	0	0	6	научный доклад
2.	Тема 2. Вероятностные модели управления запасами	1	4-6	0	0	6	научный доклад
3.	Тема 3. Стохастическое программирование	1	7-9	0	0	6	научный доклад

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Элементы финансовой математики	1	10-12	0	0	6	научный доклад
5.	Тема 5. Теория портфельных инвестиций	1	13-15	0	0	6	научный доклад
6.	Тема 6. Модели размещения	1	16-18	0	0	6	научный доклад
7.	Тема 7. Элементы теории марковских процессов	2	1-3	0	0	6	научный доклад
8.	Тема 8. Пуассоновский процесс и процессы риска в страховой математике	2	4-6	0	0	6	научный доклад
9.	Тема 9. Системы массового обслуживания	2	7-9	0	0	6	научный доклад
10.	Тема 10. Марковские процессы принятия решений	2	10-12	0	0	6	научный доклад
11.	Тема 11. Статистическое моделирование	2	13-15	0	0	6	научный доклад
12.	Тема 12. Математические модели в теории производных ценных бумаг	2	16-18	0	0	6	научный доклад
13.	Тема 13. Системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems)	3	1	0	0	2	
14.	Тема 14. Концепция хранилищ данных/ OLAP-кубы (On-line Analytical Processing)	3	2	0	0	2	
15.	Тема 15. Язык R. Основные понятия: переменные, классы, массивы, вектора, матрицы, функции.	3	3	0	0	2	
16.	Тема 16. Язык R. Списки, фреймы данных, строки, категории, пакеты.	3	4	0	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
17.	Тема 17. Классификация и регрессия	3	5	0	0	2	
18.	Тема 18. Поиск ассоциативных правил	3	6	0	0	2	
19.	Тема 19. Кластеризация	3	7	0	0	2	
20.	Тема 20. Анализ текстовой информации - Text mining	3	8	0	0	2	
21.	Тема 21. Data Mining в реальном времени	3	9	0	0	2	
22.	Тема 22. Извлечение знаний из web - Web mining	3	10	0	0	2	
23.	Тема 23. Нейронные системы	3	11	0	0	2	
24.	Тема 24. Генетические алгоритмы	3	12	0	0	2	
25.	Тема 25. Практическое применение алгоритмов data mining с использованием R	3	13-18	0	0	12	
·	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	108	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Принятие решений в условиях неопределенности и в условиях риска

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Критерии принятия решений в условиях неопределенности . Критерии среднего значения и среднего значения-дисперсии. Примеры.

Тема 2. Вероятностные модели управления запасами

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Одноэтапная модель управления запасами .Одноэтапная модель с учетом затрат на оформление заказа . Многоэтапная модель управления запасами . Управление запасами с учетом издержек на производство.

Тема 3. Стохастическое программирование

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Задачи с вероятностными ограничениями. Двухэтапные задачи стохастического программирования: задача управления запасами и задача о планировании урожая.

Тема 4. Элементы финансовой математики

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Элементы финансовой арифметики. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Дюрация. Иммунизация.

Тема 5. Теория портфельных инвестиций

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Доходность и риск портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов.

Тема 6. Модели размещения

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Задачи размещения одного объекта для евклидова и прямоугольного расстояния. Задача размещения с минимаксным критерием. Задача о покрывающем круге. Задачи размещения нескольких объектов. Задача о медиане. Задача о центре.

Тема 7. Элементы теории марковских процессов

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Марковские цепи с дискретным временем. Теорема о предельных вероятностях. Марковские цепи с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова

Тема 8. Пуассоновский процесс и процессы риска в страховой математике

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Пуассоновский поток как марковский процесс. Немарковские потоки. Сложный пуассоновский процесс и процессы риска в страховой математике

Тема 9. Системы массового обслуживания

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Марковские системы массового обслуживания. Процессы рождения и гибели. Задача о ремонте станков. Немарковские модели СМО

Тема 10. Марковские процессы принятия решений

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Модели с конечным горизонтом планирования. Задача о замене оборудования. Задача о наилучшем выборе. Модели с бесконечным горизонтом планирования.

Тема 11. Статистическое моделирование

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Моделирование случайных величин. Моделирование случайных процессов в страховой и финансовой математике. Моделирование систем массового обслуживания. Статистический анализ данных.

Тема 12. Математические модели в теории производных ценных бумаг

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.

Тема 13. Системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems)

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматривается концепция систем поддержки принятия решений (Decision Support Systems)

Тема 14. Концепция хранилищ данных/ OLAP-кубы (On-line Analytical Processing)

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучаются основные принципы построения хранилищ данных/ OLAP-кубы (On-line Analytical Processing)

Тема 15. Язык R. Основные понятия: переменные, классы, массивы, вектора, матрицы, функции.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются базовые возможности языка R. Основные понятия: переменные, классы, массивы, вектора, матрицы, функции.

Тема 16. Язык R. Списки, фреймы данных, строки, категории, пакеты.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются базовые возможности языка R. Списки, фреймы данных, строки, категории, пакеты.

Тема 17. Классификация и регрессия

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются задачи классификации и регрессии и основные алгоритмы их решения

Тема 18. Поиск ассоциативных правил

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматривается задача поиска ассоциативных правил

Тема 19. Кластеризация

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются задачи кластеризации и основные алгоритмы их решения

Тема 20. Анализ текстовой информации - Text mining

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются основные принципы анализа текстовой информации - Text mining

Тема 21. Data Mining в реальном времени

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются технология Data Mining в реальном времени

Тема 22. Извлечение знаний из web - Web mining

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются основные принципы извлечения знаний из web - Web mining

Тема 23. Нейронные системы

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются основные принципы функционирования нейронных систем

Тема 24. Генетические алгоритмы

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Рассматриваются основные принципы генетических алгоритмов

Тема 25. Практическое применение алгоритмов data mining с использованием R

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Несколько занятий посвящено практическому применению алгоритмов Data mining с использованием R

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Принятие решений в условиях неопределенности и в условиях риска	1	1-3	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
2.	Тема 2. Вероятностные модели управления запасами	1	4-6	подготовка к научному докладу	9	научный доклад

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Стохастическое программирование	1	7-9	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
4.	Тема 4. Элементы финансовой математики	1	10-12	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
5.	Тема 5. Теория портфельных инвестиций	1	13-15	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
6.	Тема 6. Модели размещения	1	16-18	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
7.	Тема 7. Элементы теории марковских процессов	2	1-3	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
8.	Тема 8. Пуассоновский процесс и процессы риска в страховой математике	2	4-6	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
9.	Тема 9. Системы массового обслуживания	2	7-9	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
10.	Тема 10. Марковские процессы принятия решений	2	10-12	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
11.	Тема 11. Статистическое моделирование	2	13-15	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
12.	Тема 12. Математические модели в теории производных ценных бумаг	2	16-18	подготовка к научному докладу	9	научный доклад
	Итого				108	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В рамках аучного семинара студенты изучают литературу и Интернет источники, готовят и делают доклады по выбранной тематике с применением презентаций.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Принятие решений в условиях неопределенности и в условиях риска

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение критериев принятия решений в условиях неопределенности и в условиях риска.
Стохастическое программирование

Тема 2. Вероятностные модели управления запасами

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ одноэтапных и многоэтапных моделей управления запасами.

Тема 3. Стохастическое программирование

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей стохастического программирования

Тема 4. Элементы финансовой математики

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей финансовой математики

Тема 5. Теория портфельных инвестиций

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей теории портфельных инвестиций .

Тема 6. Модели размещения

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей теории размещения.

Тема 7. Элементы теории марковских процессов

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей теории марковских процессов.

Тема 8. Пуассоновский процесс и процессы риска в страховой математике

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение теории пуассоновского процесса и ее приложений.

Тема 9. Системы массового обслуживания

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей теории массового обслуживания .

Тема 10. Марковские процессы принятия решений

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий и моделей теории марковских процессов принятия решений

Тема 11. Статистическое моделирование

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение и анализ основных понятий статистического моделирования.

Тема 12. Математические модели в теории производных ценных бумаг

научный доклад , примерные вопросы:

Изучение теории случайного блуждания и ее приложений в теории опционов.

Тема 13. Системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems)

Тема 14. Концепция хранилищ данных/ OLAP-кубы (On-line Analytical Processing)

Тема 15. Язык R. Основные понятия: переменные, классы, массивы, вектора, матрицы, функции.

Тема 16. Язык R. Списки, фреймы данных, строки, категории, пакеты.

Тема 17. Классификация и регрессия

Тема 18. Поиск ассоциативных правил

Тема 19. Кластеризация

Тема 20. Анализ текстовой информации - Text mining

Тема 21. Data Mining в реальном времени

Тема 22. Извлечение знаний из web - Web mining

Тема 23. Нейронные системы

Тема 24. Генетические алгоритмы

Тема 25. Практическое применение алгоритмов data mining с использованием R

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Регламент научно-исследовательского семинара "Интеллектуальный анализ данных" для студентов магистратуры "Прикладная математика и информатика", профиль "Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности", 3 семестр

Изучение курса состоит в:

- 1)
 - посещения занятий,
 - слушании докладов,
 - участия в обсуждении; (30 баллов)
- 2)
 - самостоятельном изучении одной из предложенных тем,
 - подготовке презентации и
 - проведении доклада по этой теме для всей группы; (20 баллов)
- 3)
 - разработке программного модуля, реализующего один из методов по выбранной тематике. (50 баллов)

7.1. Основная литература:

1. Степанов, Роман Григорьевич. Технология Data Mining: Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / Р. Г. Степанов; Казан. гос. ун-т. Казань: Казанский государственный университет, 2009. 110 с
2. Барсегян, А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 512 с.: ил. + CD-ROM (Учебная литература для вузов).- Режим доступа:
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=350638>
3. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике / Д.М. Дайитбегов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 578 с.: 70x100 1/16. - (Научная книга). (переплет) ISBN 978-5-9558-0191-9 <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=251791>
4. Кашина О.А., Миссаров М.Д. Электронный образовательный ресурс "Анализ данных в среде R", 2013
<http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=17341>

7.2. Дополнительная литература:

1. Миссаров М.Д. Вероятностные модели в исследовании операций. -- Изд. КГУ, 2006-155с.
2. Интеллектуальный анализ данных для поддержки принятия решений / И.С. Ризаев, Я. Рахал. Казань : [Изд-во МОиН РТ], 2011. 168 с. : ил. ; 21 см. (Серия "Современная прикладная математика и информатика"). Библиогр.: с. 140-146 (92 назв.). ISBN 978-5-4233-0017-3 ((в пер.)), 100.
3. Многомерный статистический анализ : учебное пособие. Ч.2. / С. В. Симушкин ; Казан. гос. ун-т. Казань : Изд-во Казанского государственного университета, 2009. ; 21.

7.3. Интернет-ресурсы:

Data Mining Labs - <http://dmlabs.org/>

The R Project for Statistical Computing - <http://www.r-project.org/>

курс "Data mining" - <http://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/info>

курс "Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008" - <http://www.intuit.ru/studies/courses/2312/612/info>

программный комплекс RStudio для интеллектуального анализа данных - <http://www.rstudio.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Научно-исследовательский семинар" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

-

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.68 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Пинягина О.В. _____

Миссаров М.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д. _____

"__" _____ 201__ г.