

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



Программа дисциплины

Статистические методы экономики и финансов Б1.В.ОД.6

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Халиуллин С.Г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

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 9416

Казань

2016

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) доцент, к.н. (доцент) Халиуллин С.Г. кафедры математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,
Samig.Haliullin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является умение работать с данными, исследовать поведение случайных процессов, которые описывают представленные данные. Также целью курса является прогноз будущего поведения случайных процессов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.04.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Курс является обобщающим курсом, следующим за курсами бакалавриата - "Теория вероятностей и математическая статистика", "Теория случайных процессов".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу |
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения |
| ОК-3 (общекультурные компетенции) | готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала |
| ОПК-4 (профессиональные компетенции) | способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива |
| ПК-13 (профессиональные компетенции) | способность осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач |
| ПК-3 (профессиональные компетенции) | способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности |

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|--|
| ПК-5 (профессиональные компетенции) | способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | способность организовывать процессы корпоративного обучения на основе технологий и развития корпоративных баз знаний |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов |
| ПК-8 (профессиональные компетенции) | способность разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | способность к преподаванию математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов.

2. должен уметь:

применять знания для построения вероятностных моделей.

3. должен владеть:

пакетами прикладных программ, реализующими линейные стационарные модели.

к анализу и прогнозированию случайных процессов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Стационарные случайные процессы. | | | | | | |

Временные ряды. Линейные стационарные модели.

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|----------|
| | | | | | | | домашнее |
| | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | | |

задание

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. Модели авторегрессии. Условия стационарности, уравнения Юла-Уокера. Оценка параметров авторегрессионной модели. | 1 | 4 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Модели скользящего среднего. Условия стационарности, оценка параметров. | 1 | 6 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Смешанные модели. Условия стационарности, оценка параметров. | 1 | 8 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Линейные нестационарные модели. Понятие разности процесса. Интегрированные модели. Тренды и сезонность. | 1 | 10 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 6. | Тема 6. Прогнозирование временных рядов. Оценка ошибки прогноза, подправление прогноза. | 1 | 12 | 2 | 0 | 2 | домашнее задание |
| 7. | Тема 7. Понятие о нестационарных моделях. Модели волатильности. | 1 | 14 | 2 | 0 | 2 | контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 1 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 14 | 0 | 14 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Стационарные случайные процессы. Временные ряды. Линейные стационарные модели.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Случайные процессы. Понятие о стационарности процесса. Процесс "белого шума." "

Линейные стационарные процессы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Проверка гипотезы стационарности процесса. Моделирование "белого шума.

Тема 2. Модели авторегрессии. Условия стационарности, уравнения Юла-Уокера. Оценка параметров авторегрессионной модели.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Процессы авторегрессии первого и второго порядка. Получение уравнений Юла-Уокера, использование их для оценок параметров процесса.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка параметров авторегрессионных моделей первого и второго порядка. Подгонка модели.

Тема 3. Модели скользящего среднего. Условия стационарности, оценка параметров.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Процессы скользящего среднего первого и второго порядка. Вывод формул для получения оценок параметров.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка параметров процессов скользящего среднего первого и второго порядка. Подгонка модели.

Тема 4. Смешанные модели. Условия стационарности, оценка параметров.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Смешанные процессы. Исследование поведения смешанных процессов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка параметров смешанных процессов. Подгонка модели.

Тема 5. Линейные нестационарные модели. Понятие разности процесса. Интегрированные модели. Тренды и сезонность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие об интегрированных линейных нестационарных процессах. Сведение исследования нестационарных процессов к исследованию линейных стационарных процессов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка параметров и подгонка линейных нестационарных процессов.

Тема 6. Прогнозирование временных рядов. Оценка ошибки прогноза, подправление прогноза.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие прогноза. Ошибка прогноза. Подправление прогноза на основе наблюдений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Прогнозирование значений процесса на основе выбранной адекватной модели.

Тема 7. Понятие о нестационарных моделях. Модели волатильности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о процессах волатильности. Процесс ARCH(1), его свойства. Оценка параметров процесса и прогнозирование.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Исследование поведения логарифмической прибыли на ценах акций. Прогноз.

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. Стационарные случайные процессы. Временные ряды. Линейные стационарные модели. | 1 | 2 | подготовка домашнего задания | 12 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. Модели авторегрессии. Условия стационарности, уравнения Юла-Уокера. Оценка параметров авторегрессионной модели. | 1 | 4 | подготовка домашнего задания | 10 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Модели скользящего среднего. Условия стационарности, оценка параметров. | 1 | 6 | подготовка домашнего задания | 10 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Смешанные модели. Условия стационарности, оценка параметров. | 1 | 8 | подготовка домашнего задания | 10 | домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Линейные нестационарные модели. Понятие разности процесса. Интегрированные модели. Тренды и сезонность. | 1 | 10 | подготовка домашнего задания | 10 | домашнее задание |
| 6. | Тема 6. Прогнозирование временных рядов. Оценка ошибки прогноза, подправление прогноза. | 1 | 12 | подготовка домашнего задания | 14 | домашнее задание |
| 7. | Тема 7. Понятие о нестационарных моделях. Модели волатильности. | 1 | 14 | подготовка к контрольной работе | 14 | контрольная работа |
| | Итого | | | | 80 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Образовательные технологии

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

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

Тема 1. Стационарные случайные процессы. Временные ряды. Линейные стационарные модели.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение теоретической части, программирование моделирования временных рядов.

Тема 2. Модели авторегрессии. Условия стационарности, уравнения Юла-Уокера. Оценка параметров авторегрессионной модели.

домашнее задание , примерные вопросы:

Программирование задачи оценки параметров модели, получение оценок, подгонка модели.

Тема 3. Модели скользящего среднего. Условия стационарности, оценка параметров.

домашнее задание , примерные вопросы:

Программирование задачи оценки параметров модели, получение оценок, подгонка модели.

Тема 4. Смешанные модели. Условия стационарности, оценка параметров.

домашнее задание , примерные вопросы:

Программирование задачи оценки параметров модели, получение оценок, подгонка модели.

Тема 5. Линейные нестационарные модели. Понятие разности процесса.

Интегрированные модели. Тренды и сезонность.

домашнее задание , примерные вопросы:

Программирование задачи оценки параметров модели, получение оценок, подгонка модели.

Тема 6. Прогнозирование временных рядов. Оценка ошибки прогноза, подправление прогноза.

домашнее задание , примерные вопросы:

Программирование прогноза будущих значений процесса.

Тема 7. Понятие о нестационарных моделях. Модели волатильности.

контрольная работа , примерные вопросы:

Исследование нестационарных нелинейных моделей.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ЗДЯ ЗАЧЕТА.

- 1 Стационарные случайные процессы.
2. Линейные стационарные модели.
3. Процессы $AR(p)$, $MA(q)$? $ARMA(p,q)$.
4. Тренды и сезонность.
5. Оценки неизвестных параметров, уравнения Юла-Уокера.
6. Прогнозирование на основе подгонки.
7. Процессы волатильности, их свойства.

7.1. Основная литература:

1. Чжун К.Л., АитСахлия Ф. Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 455 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/50548/>
2. Бьорк Т. Теория арбитража в непрерывном времени. - М.: МЦНМО, 2010. - 560 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/9302/>
3. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. - М.: Физматлит, 2011. - 620 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/2742/>
4. Брусов П. Н. Финансовая математика: Учебное пособие для магистров / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 480 с.:
ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=363567>
5. Покровский В.В. Математические методы в бизнесе и менеджменте. - М.: Бином, 2012. - 110с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4428

7.2. Дополнительная литература:

1. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей. - СПб.: Лань, 2012. - 480 с
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3184
2. Федоткин М.А. Модели в теории вероятностей. - М.: Физматлит, 2012. - 608 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/59595/>
3. Свешников А.А. Прикладные методы теории случайных функций. - СПб.: Лань, 2011. - 464с
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=656
4. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 472 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/56887/>
5. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции. - М.: Инфра-М, 2014. - 1028 с.
ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=445581>

7.3. Интернет-ресурсы:

- анализ временных рядов -
http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal/articles/07_01_06.pdf
- анализ и прогнозирование в пакете STATISTICA -
http://www.exponenta.ru/soft/statist/statistica5_5/23/23.asp
- линейные стационарные модели - http://www.aup.ru/books/m153/6_1.htm
- стационарный процесс - http://sernam.ru/book_tp.php?id=95

характеристики стационарных процессов -

<http://edu.dvfgups.ru/METDOC/GDTRAN/NTS/EPS/DINEPS/METOD/UP/WEBUMK/frame/9.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Статистические методы экономики и финансов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Занятия проходят в обычном классе и в компьютерном классе. Установлены соответствующие статистические пакеты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Методы прикладной математической статистики .

Автор(ы):

Халиуллин С.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. _____

"__" _____ 201__ г.