

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

" " 20__ г.

Программа дисциплины
Прогнозирование временных рядов Б3.ДВ.8

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Лернер Э.Ю.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный №

Казань

2015

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) Лернер Э.Ю. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Eduard.Lerner@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

Прогнозирование временных рядов - прикладной раздел теории вероятностей, тесно связанный с эконометрикой, ему уделяется очень большое внимание в образовательных программах ведущих мировых университетов.

Для изучения этого курса студентам необходимо знание основ:

теории вероятностей и математической статистики, линейной алгебры, математического анализа и курса обыкновенных дифференциальных уравнений. Наиболее активно в курсе анализа временных рядов используются методы теории вероятностей и математической статистики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.8 Профессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Курс является дисциплиной по выбору. Изучается на 4 курсе в 7 семестре. Для изучения требуются знания по курсам "Теория вероятностей и математическая статистика" и "Специальные главы математической статистики". Знания, полученные по курсу "Прогнозирование временных рядов" могут использоваться при написании выпускной работы бакалавра, при прохождении производственной практики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-19 (профессиональные компетенции)	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
ПК-20 (профессиональные компетенции)	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- компоненты временного ряда
- понятия стационарного и нестационарного временного ряда
- хорошо знать определения ARIMA, ориентироваться в основных понятиях GARCH и ARCH-моделей

2. должен уметь:

- идентифицировать мультиплекативную и аддитивную модели временных рядов,
- определять параметры ARIMA модели

3. должен владеть:

- навыками построения и анализа моделей временных рядов в экономике;
- программными средствами, применяемыми для прогнозирования временных рядов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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. Классификация методов прогнозирования: прогнозная экстраполяция, экспертные методы прогнозирования, морфологический анализ, прогнозный сценарий.	5	1-2	1	0	0	домашнее 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. Основы анализа временных рядов: детерминированная и случайная составляющая временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Аддитивная и мультипликативная модели. Этапы анализа временных рядов.	5	3-4	4	0	18	домашнее задание
3.	Тема 3. Основные понятия теории случайных процессов: задание случайного процесса, формулировка теоремы Колмогорова (без доказательства), корреляционная функция, стационарность в узком и широком смысле. Классические примеры случайных процессов: винеровский процесс как предел случайного блуждания, белый шум.	5	5-7	2	0	0	домашнее 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	
4.	Тема 4. Процессы авторегрессии: авторегрессия первого и второго порядка, условие стационарности, корреляционная функция процесса авторегрессии произвольного порядка, система уравнений Юла-Уолкера, частная автокорреляционная функция. Процессы скользящего среднего: корреляционная функция процесса скользящего среднего, частная корреляционная функция процесса скользящего среднего первого порядка, двойственность процессов авторегрессии и скользящего среднего. Смешанные процессы авторегрессии ? скользящего среднего, выборочная частная автокорреляционная и выборочная автокорреляционная функции случайных процессов, идентификация порядка и параметров процессов авторегрессии ? скользящего среднего.	5	8-10	3	0	18	контрольная работа домашнее 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	
5.	Тема 5. Методы сведения нестационарных временных рядов к стационарным: выбор скользящего среднего, вычисление сезонных индексов; модели тренда, регрессионный метод; простой и сезонный разностные операторы.	5	11-12	2	0	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Построение прогнозов для временных рядов: методы долгосрочного прогнозирования, краткосрочное прогнозирование ? прогноз и построение доверительных интервалов для модели ARIMA, метод Брауна (экспоненциальное сглаживание).	5	13-14	2	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. корреляция, проблема неидентифицируемости. Прогнозирование по лаговым соотношениям: пошаговые процедуры введения и исключения переменных, метод оптимальной регрессии. Прогнозирование временных рядов, включающих гетероскедастичность: модели ARCH и GARCH и их соотношение со стационарными временными рядами	5	16-18	4	0	0	контрольная работа домашнее задание
8.	Тема 8. Подготовка к экзамену	5		0	0	0	

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 . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация методов прогнозирования: прогнозная экстраполяция, экспертные методы прогнозирования, морфологический анализ, прогнозный сценарий.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Классификация методов прогнозирования: прогнозная экстраполяция, экспертные методы прогнозирования, морфологический анализ, прогнозный сценарий.

Тема 2. Основы анализа временных рядов: детерминированная и случайная составляющая временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Аддитивная и мультипликативная модели. Этапы анализа временных рядов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы анализа временных рядов: детерминированная и случайная составляющая временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Аддитивная и мультипликативная модели. Этапы анализа временных рядов.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Тема 3. Основные понятия теории случайных процессов: задание случайного процесса, формулировка теоремы Колмогорова (без доказательства), корреляционная функция, стационарность в узком и широком смысле. Классические примеры случайных процессов: винеровский процесс как предел случайного блуждания, белый шум.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия теории случайных процессов: задание случайного процесса, формулировка теоремы Колмогорова (без доказательства), корреляционная функция, стационарность в узком и широком смысле. Классические примеры случайных процессов: винеровский процесс как предел случайного блуждания, белый шум.

Тема 4. Процессы авторегрессии: авторегрессия первого и второго порядка, условие стационарности, корреляционная функция процесса авторегрессии произвольного порядка, система уравнений Юла-Уолкера, частная автокорреляционная функция.

Процессы скользящего среднего: корреляционная функция процесса скользящего среднего, частная корреляционная функция процесса скользящего среднего первого порядка, двойственность процессов авторегрессии и скользящего среднего.

Смешанные процессы авторегрессии ? скользящего среднего, выборочная частная автокорреляционная и выборочная автокорреляционная функции случайных процессов, идентификация порядка и параметров процессов авторегрессии ? скользящего среднего.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Процессы авторегрессии: авторегрессия первого и второго порядка, условие стационарности, корреляционная функция процесса авторегрессии произвольного порядка, система уравнений Юла-Уолкера, частная автокорреляционная функция. Процессы скользящего среднего: корреляционная функция процесса скользящего среднего, частная корреляционная функция процесса скользящего среднего первого порядка, двойственность процессов авторегрессии и скользящего среднего. Смешанные процессы авторегрессии ? скользящего среднего, выборочная частная автокорреляционная и выборочная автокорреляционная функции случайных процессов, идентификация порядка и параметров процессов авторегрессии ? скользящего среднего.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Тема 5. Методы сведения нестационарных временных рядов к стационарным: выбор скользящего среднего, вычисление сезонных индексов; модели тренда, регрессионный метод; простой и сезонный разностные операторы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы сведения нестационарных временных рядов к стационарным: выбор скользящего среднего, вычисление сезонных индексов; модели тренда, регрессионный метод; простой и сезонный разностные операторы.

Тема 6. Построение прогнозов для временных рядов: методы долгосрочного прогнозирования, краткосрочное прогнозирование ? прогноз и построение доверительных интервалов для модели ARIMA, метод Брауна (экспоненциальное сглаживание).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Построение прогнозов для временных рядов: методы долгосрочного прогнозирования, краткосрочное прогнозирование ? прогноз и построение доверительных интервалов для модели ARIMA, метод Брауна (экспоненциальное сглаживание)

Тема 7. корреляция, проблема неидентифицируемости. Прогнозирование по лаговым соотношениям: пошаговые процедуры введения и исключения переменных, метод оптимальной регрессии. Прогнозирование временных рядов, включающих гетероскедастичность: модели ARCH и GARCH и их соотношение со стационарными временными рядами

лекционное занятие (4 часа(ов)):

корреляция, проблема неидентифицируемости. Прогнозирование по лаговым соотношениям: пошаговые процедуры введения и исключения переменных, метод оптимальной регрессии. Прогнозирование временных рядов, включающих гетероскедастичность: модели ARCH и GARCH и их соотношение со стационарными временными рядами

Тема 8. Подготовка к экзамену

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. Классификация методов прогнозирования: прогнозная экстраполяция, экспертные методы прогнозирования, морфологический анализ, прогнозный сценарий.	5	1-2	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Основы анализа временных рядов: детерминированная и случайная составляющая временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Аддитивная и мультиплекативная модели. Этапы анализа временных рядов.	5	3-4	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Основные понятия теории случайных процессов: задание случайного процесса, формулировка теоремы Колмогорова (без доказательства), корреляционная функция, стационарность в узком и широком смысле. Классические примеры случайных процессов: винеровский процесс как предел случайного блуждания, белый шум.	5	5-7	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Процессы авторегрессии: авторегрессия первого и второго порядка, условие стационарности, корреляционная функция процесса авторегрессии произвольного порядка, система уравнений Юла-Уолкера, частная автокорреляционная функция. Процессы скользящего среднего: корреляционная функция процесса скользящего среднего, частная корреляционная функция процесса скользящего среднего первого порядка, двойственность процессов авторегрессии и скользящего среднего. Смешанные процессы авторегрессии ? скользящего среднего, выборочная частная автокорреляционная и выборочная автокорреляционная функции случайных процессов, идентификация порядка и параметров процессов авторегрессии ? скользящего среднего.	5	8-10	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Методы сведения нестационарных временных рядов к стационарным: выбор скользящего среднего, вычисление сезонных индексов; модели тренда, регрессионный метод; простой и сезонный разностные операторы.	5	11-12	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
6.	Тема 6. Построение прогнозов для временных рядов: методы долгосрочного прогнозирования, краткосрочное прогнозирование ? прогноз и построение доверительных интервалов для модели ARIMA, метод Брауна (экспоненциальное сглаживание).	5	13-14	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
Итого					72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Операционные системы" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

Тема 1. Классификация методов прогнозирования: прогнозная экстраполяция, экспертные методы прогнозирования, морфологический анализ, прогнозный сценарий.

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к практическим занятиям.Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

Тема 2. Основы анализа временных рядов: детерминированная и случайная составляющая временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Аддитивная и мультипликативная модели. Этапы анализа временных рядов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к практическим занятиям.Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

Тема 3. Основные понятия теории случайных процессов: задание случайного процесса, формулировка теоремы Колмогорова (без доказательства), корреляционная функция, стационарность в узком и широком смысле. Классические примеры случайных процессов: винеровский процесс как предел случайного блуждания, белый шум.

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к практическим занятиям.Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

Тема 4. Процессы авторегрессии: авторегрессия первого и второго порядка, условие стационарности, корреляционная функция процесса авторегрессии произвольного порядка, система уравнений Юла-Уолкера, частная автокорреляционная функция.

Процессы скользящего среднего: корреляционная функция процесса скользящего среднего, частная корреляционная функция процесса скользящего среднего первого порядка, двойственность процессов авторегрессии и скользящего среднего.

Смешанные процессы авторегрессии ? скользящего среднего, выборочная частная автокорреляционная и выборочная автокорреляционная функции случайных процессов, идентификация порядка и параметров процессов авторегрессии ? скользящего среднего.

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к практическим занятиям.Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнение индивидуальных заданий по дисциплине "Прогнозирование временных рядов".

Тема 5. Методы сведения нестационарных временных рядов к стационарным: выбор скользящего среднего, вычисление сезонных индексов; модели тренда, регрессионный метод; простой и сезонный разностные операторы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к практическим занятиям.Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

Тема 6. Построение прогнозов для временных рядов: методы долгосрочного прогнозирования, краткосрочное прогнозирование ? прогноз и построение доверительных интервалов для модели ARIMA, метод Брауна (экспоненциальное сглаживание).

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к практическим занятиям.Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

Тема 7. корреляция, проблема неидентифицируемости. Прогнозирование по лаговым соотношениям: пошаговые процедуры введения и исключения переменных, метод оптимальной регрессии. Прогнозирование временных рядов, включающих гетероскедастичность: модели ARCH и GARCH и их соотношение со стационарными временными рядами

Тема 8. Подготовка к экзамену

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данному курсу проводится экзамен, примерные вопросы к которому см. ниже

Упражнения для самостоятельной работы находятся в учебном пособии автора программы http://kek.ksu.ru/EOS/Model/uchebnik/4_1.htm (учебное пособие расположено на кафедральном сайте в удобном для чтения и скачивания данных виде, для его просмотра достаточно скопировать вышеприведенную ссылку в браузер).

1. Классификация методов прогнозирования: прогнозная экстраполяция, экспертные методы прогнозирования, морфологический анализ, прогнозный сценарий..
2. Основы анализа временных рядов: детерминированная и случайная составляющая временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Аддитивная и мультипликативная модели. Этапы анализа временных рядов.
3. Основные понятия теории случайных процессов: задание случайного процесса, формулировка теоремы Колмогорова (без доказательства), корреляционная функция, стационарность в узком и широком смысле.
4. Классические примеры случайных процессов: винеровский процесс как предел случайного блуждания, белый шум.
5. Процессы авторегрессии: авторегрессия первого и второго порядка, условие стационарности, корреляционная функция процесса авторегрессии произвольного порядка, система уравнений Юла-Уолкера, частная автокорреляционная функция.
6. Процессы скользящего среднего: корреляционная функция процесса скользящего среднего, частная корреляционная функция процесса скользящего среднего первого порядка, двойственность процессов авторегрессии и скользящего среднего.
7. Смешанные процессы авторегрессии - скользящего среднего, выборочная частная автокорреляционная и выборочная автокорреляционная функции случайных процессов, идентификация порядка и параметров процессов авторегрессии - скользящего среднего.
8. Методы сведения нестационарных временных рядов к стационарным: выбор скользящего среднего, вычисление сезонных индексов; модели тренда, регрессионный метод; простой и сезонный разностные операторы.
9. Построение прогнозов для временных рядов: методы долгосрочного прогнозирования, краткосрочное прогнозирование ? прогноз и построение доверительных интервалов для модели ARIMA, метод Брауна (экспоненциальное сглаживание).
10. Многомерные ряды: кросс-корреляция, проблема неидентифицируемости. Прогнозирование по лаговым соотношениям: пошаговые процедуры введения и исключения переменных, метод оптимальной регрессии.
11. Прогнозирование временных рядов, включающих гетероскедастичность: модели ARCH и GARCH и их соотношение со стационарными временными рядами

7.1. Основная литература:

- 1.Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие / Н.Г. Ярушкина, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 160 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0496-1, 500 экз.
<http://www.znanius.com/bookread.php?book=249314>

2.Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике / Д.М. Дайтбегов. - 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, 700 экз.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=251791>

3.Экономическая статистика: Учебник / Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова (МГУ); Под ред. Ю.Н.Иванова - 4 изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 668 с.: 60x90 1/16. - (Высшее обр.). (п) ISBN 978-5-16-004351-7, 2000 экз.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=245351>

7.2. Дополнительная литература:

1. 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). - ISBN 978-5-9775-0368-6.

<http://znanium.com/bookread.php?book=350638>

2. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: Учеб. / С.А.Айвазян, Д. Фантаццини; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ) - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 944 с.: 70x100 1/32. (п) ISBN 978-5-9776-0333-1, 100 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=472607>

3. Статистика: Учебное пособие / О.А. Шумак, А.В. Гераськин. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. - 311 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01048-8, 300 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=261152>

7.3. Интернет-ресурсы:

Сайт агентства РосБизнесКонсалтинг - <http://www.rbc.ru>

Сайт государственного комитета РФ по статистике - <http://www.gks.ru>

Сайт Министерства финансов РФ - <http://www.minfin.ru>

Сайт ММВБ - <http://www.micex.ru>

Сайт Центрального банка РФ - <http://www.cbr.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Прогнозирование временных рядов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), практические занятия по дисциплине проходят в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Лернер Э.Ю. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д. _____
"___" 201 ___ г.