

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Методы краткосрочного прогнозирования** является дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению подготовки **38.04.05 Бизнес-информатика**, направленность: **Бизнес-аналитика**. Является дисциплиной по выбору обучающихся.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 38.04.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "08" апреля 2015 г. № 370. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих магистров в области бизнес-аналитики теоретических знаний и практических навыков для решения научно-исследовательских и прикладных задач связанных с научным предвидением и предсказанием развития процессов и явлений на относительно краткосрочную перспективу.

Задачи:

- обучение магистрантов комплексному анализу ретроспективы процесса для построения качественного прогноза на основе методов адаптивного сглаживания;
- Научить строить качественные прогнозы, на основе верной идентификации структуры временного ряда.
- Приучить проверять построенные прогнозные модели на адекватность.
- Научить определять прогностическую ценность построенных прогнозных моделей и определять границы доверительного интервала прогноза.
- Привить навыки обязательной селекции прогнозных моделей на основе информационных и других критериев.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	способностью готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-1	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Анализ статистических данных (дисциплина по выбору) или Анализ потребностей заказчика в сфере ИКТ (дисциплина по выбору)
2	способностью применять методы системного анализа и моделирования для анализа, архитектуры предприятий	ПК-3	продвинутый уровень первого этапа освоения компетенции	Прикладная эконометрика (продвинутый уровень)
3	способностью проводить научные исследования для выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-12	продвинутый уровень первого (параллельного) этапа освоения компетенции	Актuarная математика (дисциплина по выбору) или Финансовая математика (дисциплина по выбору)

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
-базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
-повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	способностью проводить научные исследования для выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-12	продвинутый уровень второго этапа освоения компетенции	Научно-исследовательская практика
2	способностью готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-1	повышенный уровень третьего этапа освоения компетенции	Учебная практика

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-1	- основные показатели, позволяющие определить прогностическую ценность моделей адаптивного сглаживания.	- определять прогностическую ценность построенных прогнозных моделей; - оформлять отчеты по моделям построенных прогнозов средствами методов краткосрочного прогнозирования	
	способностью проводить научные исследования для выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-12	- адаптивные методы краткосрочного прогнозирования типа модели линейного и квадратичного роста Брауна; - адаптивные методы кратко-	- строить прогнозные модели на относительно краткосрочную перспективу, используя методы адаптивного сглаживания; - проверять построенные прогнозные модели на адекват-	- навыками построения качественных прогнозов с использованием методов адаптивного сглаживания

			срочного прогнозирования, учитывающие наличие детерминированных компонент в структуре ряда (тренд и сезонность), типа модели Хольта-Уинтерса.	ность реальному моделируемому процессу; -использовать современные информационные средства для построения краткосрочных прогнозов.	
--	--	--	---	--	--

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
		2 семестр 144 часов /4 ЗЕ
Лекции (Л)		6
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		16
КСР		3
Курсовая проект работа (КР)		
Расчетно - графическая работа (РГР)		
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)		74
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета (контроль)		9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования Общие сведения о моделях экспоненциального сглаживания. Простая линейная модель Брауна. Методы подбора адаптирующих параметров. Квадратичная модель Брауна. Модель Хольта. Адаптивные модели с учетом сезонности: Мультипликативная и аддитивная модели Хольта-Уинтерса. Модель Тейла-Вейджи. Проверка адекватности построенных прогнозных адаптивных моделей	4		12	2	58+7 (контроль)	83	основная: 1, 2, 4, дополнительная: 2	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
2	Оценка прогностической ценности моделей краткосрочного прогнозирования: Доверительные интервалы в прогнозах, Прогноз по контрольной ретроспективе. Квадратный корень средней ошибки предсказания, средняя процентная ошибка по модулю; средняя процентная ошибка по модулю (средняя ошибка аппроксимации), коэффициент неравенства Тейла, доля систематической ошибки, доля вариации; доля ковариации.	2		4	1	16+2 (контроль)	25	основная: 1, 3, дополнительная: 1, 2	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине Методы краткосрочного прогнозирования.

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Построение адаптивной модели экспоненциального сглаживания Брауна (линейной и квадратичной)	4
2, 3	1	Построение адаптивной модели прогнозирования на основе модели Хольта-Уинтерса	8
4	2	Определение прогностической ценности найденных прогнозов. Расчет границ доверительного интервала прогноза.	4

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1 Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования.

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовке к обсуждению):

1. Общая схема адаптивного фильтра (литература 1 из основного списка)
2. Скорость реакции как функция следящего контрольного сигнала (модель Тригга — Лича) (литература 1 из основного списка)

Расчетные задания (задачи и пр.):

3. Определить прогноз по адаптивным моделям Брауна (линейной и квадратичной) задачи 1, 2, стр. 12.
4. Определить прогноз по адаптивной модели Хольта-Уинтерса с мультипликативной сезонностью задача 3, стр. 12.

Тема 2 Оценка прогностической ценности моделей краткосрочного прогнозирования

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовке к обсуждению):

5. Оценка качества статистических моделей (литература 1 из основного списка)

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Лукашин, Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов / Ю. П. Лукашин .— Москва : Финансы и статистика, 2003 .— 416 с.
2. Деркаченко, В. Н. Математические методы прогнозирования экономических объектов : / Деркаченко В.Н. — Москва : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013 .
3. Арженовский, С. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учебное пособие / С. В. Арженовский .— Москва : Дашков и К, 2009 .— 236 с.
4. Гибридные модели прогнозирования коротких временных рядов : [монография] / Л. А. Демидова [и др.] .— Москва : Горячая линия-Телеком, 2012 .— 208 с.

Дополнительная литература

1. Эконометрика : учебник / под ред. В. С. Мхитаряна .— Москва : Проспект, 2014 .— 384 с. : ил. ; 21 см .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->](#) .— Библиогр.: с. 376-377 .— ISBN 978-5-392-13469-4 .— <[URL:http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Ekonometrika_Mhitarjan_2014.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Ekonometrika_Mhitarjan_2014.pdf)>.

2. Бабкова, Е. В. Методы социально-экономического анализа и прогнозирования [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / Е. В. Бабкова, З. В. Максименко, Т. О. Вишнякова ; ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет .— Электронные текстовые данные (1 файл: 1,44 МБ) .— Уфа : УГАТУ, 2013 .— <URL:http://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Metody_sots_ekonom_analiza_i_prognoz_Bobkova_2013.pdf>.

3. Писарева, О. М. Методы прогнозирования развития социально-экономических систем : [учебное пособие по специальности "Менеджмент организации"] / О. М. Писарева .— М. : Высшая школа, 2007

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

Neicon [Электронный ресурс]: архив научных журналов / Министерство образования и науки Российской Федерации; Национальный электронно-информационный консорциум (Neicon) - [Москва]: Нэйкон, 2015.

ScienceDirect. MATHEMATICS [Электронный ресурс]: тематическая полнотекстовая коллекция научных журналов / Издательство "Elsevier" - [Амстердам]: Elsevier, 2015

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических занятий в виде проблемного обучения. Проблемное обучение ориентировано на то что, аспирант всегда работает с реальными данными (временными рядами), что требует от него адаптации собственных знаний по дисциплине, возможно, в том числе за счет их самостоятельного расширения, для решения конкретной задачи прогнозирования. Так, например, наличие структурных сдвигов в динамике ряда, может потребовать применения специальных тестов на выявление структуры ряда.

Методические указания по освоению дисциплины

Раздел 1 Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования

Лекций –4 ч., лабораторное занятие – 12 часов, КСР – 2, СРС – 58 ч., контроль (подготовка к зачету) -7 часов.

Магистрант в ходе изучения раздела должен иметь представление об адаптивных моделях прогнозирования и уметь их применять для построения достоверных краткосрочных процессов. Магистрант должен иметь представление об общей схеме адаптивного прогнозирования (моделей экспоненциального сглаживания). Уметь разделять применение линейной и квадратичной моделей Брауна. Уметь строить прогнозы на основе моделей, учитывающих структуру ряда, Хольта, Хольта –Уинтерса, Тейла-Вейджи. Магистрант должен уметь определить начальные параметры адаптации, проверять адекватность адаптивных моделей. Магистрант должен уметь разрабатывать качественные прогнозы на основе достоверных моделей экспоненциального сглаживания. Рекомендуется в качестве закрепления навыков адаптивного прогнозирования выполнение заданий № 1 и №2 на лабораторных работах. Данные для выполнения заданий магистрант выбирает самостоятельно, или преподаватель выдает ему данные. Ряд данных должен быть достаточной длины. Прежде, чем выполнять задание данные должны быть верифицированы: приведены к одинаковым единицам измерения, (например, в ценах одного базового периода), восполнены пропущенные данные, сглажены аномальные скачки. Преподаватель на лабораторных

занятиях объясняет лишь ход выполнения работы в ППП Eviews, Statistica или R. Следует отметить, что второе задание выполняется на 8 часов, то есть за 2 лабораторные работы, где на первом этапе определяется структура временного ряда, а на втором этапе в зависимости от определенной структуры ряда строится модель краткосрочного адаптивного прогнозирования.

Раздел 2. Оценка прогностической ценности моделей краткосрочного прогнозирования:

Лекций – 2 ч., лабораторное занятие – 4 часа, КСР – 1, СРС – 16 ч., контроль (подготовка к зачету) – 2 часа.

Для построения обобщённого прогноза по построенным моделям магистранту потребуется скомпилировать все результаты, полученные на предыдущих этапах выполнения заданий. Обобщенный прогноз должен строиться на перспективу не более, чем четверть от ретроспективных данных и зависит от формы моделей полученных на предыдущих этапах исследования. Качество прогнозной модели проверяется на основе расчета ошибок прогнозирования. Для закрепления навыков их расчета магистранту предлагается выполнить задания № 3 на лабораторной работе. Также магистранту необходимо определить границы доверительных интервалов для обоих прогнозов на различных уровнях доверия. Преподаватель на лабораторном занятии объясняет лишь ход выполнения работы в ППП Eviews, Statistica или R.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

лекционные аудитории с современными средствами демонстрации 6-415, 6-416, 6-213.

- кафедральные лаборатории, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: 6-218 Учебно-научная лаборатория «Технологии искусственного интеллекта в социально-экономических исследованиях», 6-417 Лаборатория информатики и программирования, 6-417а Учебно-научная лаборатория «Интеллектуальных технологий проектирования сложных систем».

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.