

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Институт естественных и точных наук

30.04.2017 А. В. Келлер

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1118**

дисциплины В.1.13 Математические методы прогнозирования
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Математические методы в экономике и финансах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2014 № 949

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

28.04.2017
(подпись)

С. А. Загребина

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание,
должность)

28.04.2017
(подпись)

Т. С. Демьяненко

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является ознакомление с основополагающими понятиями и методами математического прогнозирования. Основные задачи курса: овладение основными методами математического прогнозирования и умение применять их при решении практических задач; применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем; применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации.

Краткое содержание дисциплины

1. Предмет и метод дисциплины. 2. Интуитивные методы прогнозирования. 3. Формализованные методы прогнозирования: авторегрессионные модели, модели скользящего среднего, понятие стационарных временных рядов, автокорреляционная функция и частная автокорреляционная функция.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	Знать: Знать современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в профильной области, явления и методы исследований
	Уметь: Уметь анализировать и обобщать научно-техническую информацию в профессиональной деятельности, выделять наиболее перспективные направления исследований
	Владеть: Владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении
ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Знать: - возможности стандартных прикладных программ для управления проектами; - инструментальные средства для обработки данных для отдельной предметной области в соответствии с поставленной задачей
	Уметь: - выбрать инструментальные средства для обработки данных для отдельной предметной области в соответствии с поставленной задачей, - выбирать приемы для моделирования проектных процессов и задач; - умение решать задачи по отслеживанию работ и анализу хода работ в проектах; - настраивать и редактировать отчеты по проектам.
	Владеть: - базовым понятийным аппаратом основных разделов современной математики, прочными навыками решения базовых задач алгебры, геометрии, математического анализа; - навыками переноса знаний в измененную ситуацию, способами использования эвристик

	при поиске решения нестандартной задачи; - навыками самостоятельного планирования задач и ресурсов проекта в стандартных прикладных программах; - навыками анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; - приемами анализа и оптимизации плана работ, загрузки ресурсов и стоимости проекта.
ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Знать: Знать: методы математического и алгоритмического моделирования
	Уметь: Уметь: моделировать управленческие задачи в научно-технической сфере
	Владеть: Владеть: навыками анализа управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.04 Математические методы в маркетинговых исследованиях, ДВ.1.09.01 Эконометрика	В.1.16 Математические методы и модели в логистических системах, В.1.15 Анализ финансовых рынков

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.09.01 Эконометрика	Владеть математическим, статистическим аппаратом; терминологией и её прикладной интерпретацией; методами первичной обработки и анализа наблюдаемых данных; навыками использования пакетов прикладного программного обеспечения эконометрической направленности.
В.1.04 Математические методы в маркетинговых исследованиях	Знать принципы и цели исследования рынка; основные приёмы и методы, с помощью которых осуществляются маркетинговые исследования; основные приёмы стратегического и конъюнктурного анализа рынка; особенности поведения конкурентов и покупателей на рынке. Уметь: применять статистические данные для изучения основных тенденций и составления прогнозов в области маркетинга; охарактеризовать потенциал товарного рынка, как производственный, так и потребительский, оценить емкость рынка; спрогнозировать конкурентную ситуацию; составлять план и программу маркетингового исследования; принимать комплексные и обоснованные решения в области маркетинга.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
Проработка лекционного материала. Подготовка к текущему контролю	30	30
Подготовка курсовой работы	34	34
Подготовка к зачету	16	16
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и метод дисциплины.	4	2	2	0
2	Интуитивные методы прогнозирования	12	6	6	0
3	Формализованные методы прогнозирования	48	24	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и метод дисциплины Принципы и методы изучения конъюнктуры рынка. Задачи изучения конъюнктуры рынка. Показатели конъюнктуры рынка	2
2	2	Классификация методов прогнозирования	2
3	2	Интуитивные методы прогнозирования.	4
4	3	Понятие стационарных временных рядов	2
5	3	Понятие автокорреляционной функции	4
6	3	Построение частной автокорреляционной функции	4
7	3	Авторегрессионные модели.	2
8	3	Модели скользящего среднего	2
9	3	ARMA-модели	2
10	3	ARIMA-модели	2
11	3	Методы выборки максимального подобия	4
12	3	Модели типа "белый шум"	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы сбора первичной информации» Количественные и качественные методы сбора первичной информации	2
2	2	Метод мозгового штурма	2
3	2	Метод Дельфи	4
4	3	Методы приведения временного ряда к стационарному виду	2
5	3	Построение автокорреляционной функции	4
6	3	Построение ЧАКФ	4
7	3	Построение автокорреляционной модели первого порядка	2
8	3	Построение модели скользящего среднего разных порядков	2
9	3	Построение ARMA-моделей разных порядков	2
10	3	Построение ARIMA (1.1.1)	2
11	3	Построение модели по выборке максимального подобия	4
12	3	Построение RW-модели	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка лекционного материала. Подготовка к текущему контролю	Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Дополнительная ПУМД: [1] стр. 8-64, [2] параграф 4,5, [3] стр. 115-145, [4] параграф 3. ЭУМД: [1] стр. 5-20, [2] глава 3, [3] глава 1,3, [4] стр. 98-116, [5] стр. 34-89.	30
Подготовка курсовой работы	Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Методические рекомендации для СРС. ЭУМД: [1] стр. 5-20, [3] глава 1,3, [4] стр. 98-116, [5] стр. 34-89.	34
Подготовка к зачету	Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Дополнительная ПУМД: [1] стр. 8-64, [2] параграф 4,5, [3] стр. 115-145, [4] параграф 3. ЭУМД: [2] глава 3, [3] глава 1,3, [4] стр. 98-116, [5] стр. 34-89.	16

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Работа в малых группах	Практические занятия и семинары	совместная деятельность студентов в группе под руководством преподавателя	6
Ролевые и деловые игры	Практические занятия и семинары	ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности	4

Анализ конкретных ситуаций (case study)	Лекции	анализ реальных проблемных ситуаций	6
---	--------	-------------------------------------	---

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	Дифференцированный зачет	7-15
Формализованные методы прогнозирования	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Контрольная работа_1	1-5
Формализованные методы прогнозирования	ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Курсовая работа	1-8
Все разделы	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Дифференцированный зачет	1-6
Все разделы	ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Дифференцированный зачет	16-24

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачет	Студенту задается 5 вопросов, самостоятельная подготовка 45 мин, устный ответ на поставленные вопросы, ответы на вопросы преподавателя.	Отлично: Ответ на все вопросов с незначительными замечаниями Хорошо: Ответ на 4 вопроса с незначительными замечаниями Удовлетворительно: Ответ на 3 вопроса с незначительными замечаниями Неудовлетворительно: Отвечено менее, чем на 3 вопроса
Контрольная работа_1	Самостоятельно и письменно подготовить ответы на поставленные	Отлично: Полное раскрытие 4 вопросов с незначительными

	в контрольной вопросы, результаты сдать на паре преподавателю. в контрольной 4 вопроса	замечаниями Хорошо: Полное раскрытие 3 вопросов с незначительными замечаниями Удовлетворительно: Полное раскрытие 2 вопросов с незначительными замечаниями Неудовлетворительно: Ответ менее, чем на 2 вопроса контрольной работы
Курсовая работа	Самостоятельный выбор временного ряда цен акции предприятия. Построение 5 моделей прогнозирования согласно лекционному материалу, проведение маркетингового и фундаментального анализа	Отлично: Построены и проанализированы все 5 моделей прогнозирования на выбранном временном ряду, проведен фундаментальный и маркетинговый анализ Хорошо: Построены и полностью проанализированы 4 модели прогнозирования, либо построены 5 моделей, но в одной из них проведенный анализ не полон Удовлетворительно: Построены и полностью проанализированы 3 модели прогнозирования, либо построены 4 модели, но в одной из них проведенный анализ не полон Неудовлетворительно: Проведен анализ менее, чем 3 моделей

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Дифференцированный зачет	1. Прогнозирование, его роль в современной жизни, науке и технике. Формальные и экспертные методы прогнозирования. Сетевое планирование и управление. 2. Функция регрессии и ее свойства (теоретический регрессионный анализ). 3. Прикладной регрессионный анализ. Линейная модель с одним переменным (регрессором). 4. Прикладной регрессионный анализ. Множественная регрессия. Распределение выборочных функций. Коэффициент детерминации. 5. Техника регрессионного анализа. Доверительные интервалы (доверительная полоса для регрессионной зависимости, доверительный интервал для прогноза). 6. Техника регрессионного анализа. Проверка гипотез (значимость коэффициентов множественной регрессии, значимость линейной регрессии, проверка адекватности). 7. Полиномиальная регрессия. Выбор степени для полиномиальной регрессии. 8. Нелинейные приближения. Подбор эмпирических зависимостей. 9. Проверка предположений регрессионного анализа. 10. Временные ряды. Примеры. Определение стационарного процесса. Белый шум. Коррелограмма. 11. Детерминированные временные ряды. 12. Построение регрессионной зависимости с помощью ортогональных многочленов.

	13. Стохастические временные ряды. Случайное блуждание. Операторы разности. Сезонный тренд 14. Процессы скользящего среднего 15. Стационарные временные ряды. Авторегрессия 1-го порядка. 16. Авторегрессия 2-го порядка. 17. Общий процесс авторегрессии AP . Коррелограмма. Частные автокорреляции. 18. Процессы APCC 19. Модель авторегрессии — проинтегрированного скользящего среднего APCCS . Элиминация тренда. 20. Спектральная плотность. Спектральная функция. Спектральная плотность процесса . 21. Спектральная плотность Спектры, 22. Временные ряды. Критерии случайности. 23. Процедуры обработки временных рядов. Модель Бокса–Дженкинса. 24. Сглаживание временных рядов.
Контрольная работа_1	Контрольная МПиАР.docx
Курсовая работа	Проверка ряда на стационарность и приведение его в стационарному виду Построение AR(1) модели Построение MA(1) модели Построение ARMA(1,1) модели Построение ARIMA (1,1,1) модели Построение АКФ и ЧАКФ Построение модели по выборке максимального подобия и ее идентификация Выводы и рекомендации

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование Текст учебник для вузов по специальности 080601 "Статистика" и др. экон. специальностям В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2012. - 317, [1] с. ил., табл. 21 см
2. Законы истории. Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития Текст А. В. Коротаев и др. ; Рос. гос. гуманитар. ун-т, Фак. истории, политологии и права ; Рос. акад. наук, Ин-т Африки, Ин-т востоковедения. - Изд. 3-е, существенно перераб. и доп. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2010. - 343 с. ил., табл.
3. Анализ и прогнозирование ресурсно-экономических систем Отв. ред. Б. В. Седелев, Л. В. Журавлева; ВНИИ систем. исслед. - М.: ВНИИСИ, 1988. - 77 с.

б) дополнительная литература:

1. Борзенко, И. М. Адаптация, прогнозирование и выбор решений в алгоритмах управления технологическими объектами И. М. Борзенко. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 144 с.

2. Ермилов, А. П. Макроэкономическое прогнозирование в США Отв. ред. Ю. А. Чижев; АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т экономики и орг. пром. пр-ва. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1987. - 267,[3] с. ил.
3. Ивахненко, А. Г. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. - Киев: Техніка, 1975. - 311 с. ил.
4. Кильдишев, Г. С. Анализ временных рядов и прогнозирование Текст Г. С. Кильдишев, А. А. Френкель. - М.: Статистика, 1973. - 103 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Проблемы прогнозирования / Рос. акад. наук, Ин-т народнохозяйств. прогнозирования. М. : Интерпериодика , 1994-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гусарова О.М. Математические методы прогнозирования. Методические указания по выполнению контрольной работы для самостоятельной работы студентов. - Смоленск, 2016

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Гусарова О.М. Математические методы прогнозирования. Методические указания по выполнению контрольной работы для самостоятельной работы студентов. - Смоленск, 2016

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступ (сеть Интернет, локальная авторизация / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Дерзкий, В.Г. Математические методы прогнозирования динамических рядов экономических показателей [Текст] / О-во "Знание" УССР. - Киев : [о-во "Знание", УССР], 1975. - 27 с.; 20 см	https://dvs.rsl.ru/	Российская государственная библиотека	Интернет Свободный
2	Основная литература	Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие / Т.Н. Бабич, И.А. Козьева, Ю.В. Вертакова, Э.Н. Кузьбожев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с.	http://znanium.com	Электронно-библиотечной системы Znanium.com (Нижевартовск)	Интернет Свободный
3	Основная литература	Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 260 с.	http://znanium.com	Электронно-библиотечной системы Znanium.com (Нижевартовск)	Интернет Свободный
4	Дополнительная литература	Прогнозирование финансовых кризисов: методы, модели, индикаторы: Монография/И.Я. Лукасевич, Е.А. Федорова - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 126	http://znanium.com	Электронно-библиотечной системы Znanium.com (Нижевартовск)	Интернет Свободный

		с.			
5	Дополнительная литература	Прогнозирование долгосрочных тенденций в развитии мирового хозяйства: учеб. пособие / В.Г. Клинов. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 142 с.	http://znanium.com	Электронно-библиотечной системы Znanium.com (Нижевартовск)	Интернет Свободны

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	707 (1)	Наличие ПК
Лекции	708a (1)	Наличие проектора