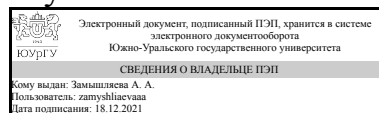


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



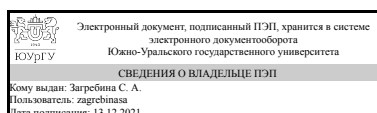
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Математические и компьютерные методы прогнозирования
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

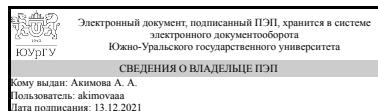
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

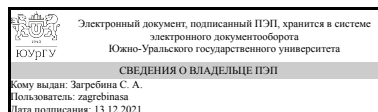
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



А. А. Акимова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является ознакомление с основополагающими понятиями и методами математического и компьютерного 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
ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	Знает: основные средства математических и компьютерных методов прогнозирования Умеет: выбирать, дорабатывать и применять математические и компьютерные методы прогнозирования Имеет практический опыт: применения и проверки адекватности математических и компьютерных методов прогнозирования
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные методы и средства математического моделирования методов прогнозирования Умеет: применять и развивать методы математического моделирования методов прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: использования методов математического моделирования методов прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.20 Вычислительная математика, ФД.05 Основы компьютерного моделирования, 1.О.22 Компьютерная алгебра, 1.О.09 Математические основы компьютерной графики, 1.О.24 Исследование операций и теория игр,	1.О.26 Теория оптимального управления в социально-экономических системах

1.О.25 Теория оптимизации, 1.О.21 Разностные численные методы, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы) (2 семестр), Производственная практика, проектно- технологическая практика (4 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.21 Разностные численные методы	Знает: основные математические методы и модели численных методов для решения исследовательских и проектных задач Умеет: применять математические методы и модели численных методов для решения исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей численных методов для решения исследовательских и проектных задач
1.О.25 Теория оптимизации	Знает: основные математические методы и модели теории оптимизации Умеет: применять методы и модели теории оптимизации, а также проверять адекватность полученных решений Имеет практический опыт: реализации и верификации адекватности полученных решений методами теории оптимизации
1.О.20 Вычислительная математика	Знает: основные методы вычислительной математики Умеет: выбирать, дорабатывать и применять методы вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: реализации методов вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач
ФД.05 Основы компьютерного моделирования	Знает: основные пакеты прикладных программ математического моделирования Умеет: применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ математического моделирования
1.О.24 Исследование операций и теория игр	Знает: основные математические методы и модели теории игр и исследования операций для решения исследовательских и проектных задач Умеет: применять математические методы и модели теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей теории игр и исследования операций при решении

	исследовательских и проектных задач
1.О.22 Компьютерная алгебра	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа, основные методы и средства компьютерной алгебры Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа, применять и развивать методы компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа, использования методов компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ
1.О.09 Математические основы компьютерной графики	Знает: основные методы математического моделирования, используемые в компьютерной графике Умеет: применять методы математического моделирования компьютерной графики с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ компьютерной графики
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами, основные способы использования современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий, основные пакеты прикладных программ математического моделирования Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами, использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий, применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, использования современных методов и программных средств информационно-коммуникационных технологий
Производственная практика, проектно-технологическая практика (4 семестр)	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные пакеты прикладных программ математического моделирования, основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения, основные способы использования современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий Умеет: формулировать цели личностного и

	профессионального развития и определять условия их достижения, применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ, оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами, использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, использования аналитических и научных пакетов прикладных программ математического моделирования, использования современных методов и программных средств информационно-коммуникационных технологий
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

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>	69,5	69,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	24	24	
Подготовка расчетной работы	16	16	
Подготовка к текущему контролю. Контрольная работа	29,5	29,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Дополнительная ПУМД:	7	24

	[1] стр. 8-64, [2] параграф 4,5, [3] стр. 115-145, [4] параграф 3. ЭУМД: [1-5]		
Подготовка расчетной работы	Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Методические рекомендации для СРС. ЭУМД: [1-5]	7	16
Подготовка к текущему контролю. Контрольная работа	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: [1-5]	7	29,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Подготовка расчетной работы	1	19	<p>Студент выбирает временной ряд цен на некоторый товар, строит 5 моделей прогнозирования согласно лекционному материалу.</p> <p>Критерии оценивания содержания работы в целом (3 балла)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представлена достаточная информация об объекте исследования (1 балл) 2. Приведена постановка задачи (1 балл) 3. Работа выполнена без существенных ошибок (1 балл) <p>Критерии оценивания каждой из 5 моделей (10 баллов, по 2 балла за каждую)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведено теоретическое обоснование, достаточное для понимания практической реализации. (1 балл) 2. Практические выводы и расчеты соответствуют теоретической справке и достаточно аргументированы (1 балл) <p>Критерии оценивания оформления отчета (3 балла)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие титульного листа с указанием ФИО, группы, темы, дисциплины, аффилиации. (1 балл) 2. Соблюдение единого стиля оформления всех страниц. (1 балл) 3. Отсутствие орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок и опечаток. (1 балл) 	экзамен

						Критерии оценивания устной защиты отчета (3 балла) 1. Студент ориентируется в отчете. (1 балл) 2. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по защищаемой работе. (1 балл) 3. Задание сдано в указанный срок (1 балл)	
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа	1	20	Подготовить письменные ответы на 4 поставленных вопроса, за каждый из которых можно получить максимум 5 баллов при следующих условиях. 1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт) 2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл) 3. Наличие примера (1 балл)	экзамен
3	7	Текущий контроль	Решение задач	1	36	Предлагаются 12 задач, за каждую из которых можно получить максимум 3 балла при следующих условиях. 1. Выполнены все условия задачи (1 балл) 2. Решены все подзадачи (1 балл) 3. Студент внятно отвечает на вопросы преподавателя по содержанию работы (1 балл)	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	25	Критерии оценивания ответа по каждому из 5 вопросов 1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт) 2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл) 3. Наличие примера (1 балл)	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент готовит индивидуальную письменную работу, в которой раскрывает ответы на 5 поставленных вопросов. На подготовку отводится 50 минут. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации является обязательным.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№
-------------	---------------------	---

		КМ			
		1	2	3	4
ОПК-2	Знает: основные средства математических и компьютерных методов прогнозирования	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: выбирать, дорабатывать и применять математические и компьютерные методы прогнозирования	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: применения и проверки адекватности математических и компьютерных методов прогнозирования	+	+	+	+
ОПК-3	Знает: основные методы и средства математического моделирования методов прогнозирования		+		+
ОПК-3	Умеет: применять и развивать методы математического моделирования методов прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ		+		+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования методов математического моделирования методов прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ		+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ширяев, В. И. ЮУрГУ Управление фирмой : Моделирование, анализ, управление [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 061800 "Мат. методы в экономике" и другим экон. специальностям, по направлению "Прикладная математика" В. И. Ширяев, И. А. Баев, Е. В. Ширяев. - 2-е изд. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2009. - 271 с. ил. 22 см.

б) дополнительная литература:

1. Боровиков, В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS: Основы теории и интенсивная практика на компьютере Учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. математика". - М.: Финансы и статистика, 1999. - 437,[7] с. ил.
2. Глуценко, В. В. Разработка управленческого решения: Прогнозирование-планирование. Теория проектирования экспериментов [Текст] В. В. Глуценко, И. И. Глуценко. - 2-е изд., испр. - Железнодорожный: Крылья, 2000. - 397,[1] с. ил.

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:

1. 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 ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Клочко, В. К. Математические методы прогнозирования : учебное пособие / В. К. Клочко. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168261
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воскобойников, Ю. Е. Эконометрика в Excel. Модели временных рядов : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4863-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126706
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Деркаченко, В. Н. Математические методы прогнозирования экономических объектов : учебно-методическое пособие / В. Н. Деркаченко. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 64 с. — ISBN 978-5-98903-146-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62723

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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