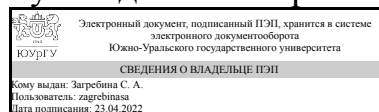


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Математические и компьютерные методы прогнозирования
для направления 01.03.04 Прикладная математика

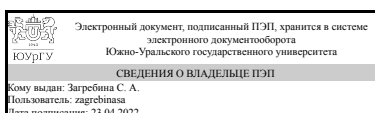
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

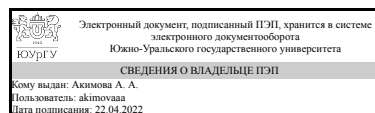
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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



С. А. Загребина

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



А. А. Акимова

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 и компьютерного прогнозирования Умеет: применять и развивать методы математического и компьютерного прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: использования методов математического и компьютерного прогнозирования для решения конкретных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.21 Разностные численные методы, 1.О.20 Вычислительная математика, 1.О.22 Компьютерная алгебра, 1.О.24 Исследование операций и теория игр, 1.О.09 Математические основы компьютерной графики, 1.О.25 Теория оптимизации, ФД.05 Основы компьютерного моделирования,	1.О.26 Теория оптимального управления в социально-экономических системах

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.09 Математические основы компьютерной графики	Знает: основные методы математического моделирования, используемые в компьютерной графике Умеет: применять методы математического моделирования компьютерной графики и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ компьютерной графики
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
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: решения задач профессиональной деятельности с использованием 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 методы и средства компьютерной алгебры, основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и развивать методы

	<p>компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ, применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа Имеет практический опыт: использования методов компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ, использование методов алгебры, геометрии и математического анализа</p>
1.О.25 Теория оптимизации	<p>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</p>
1.О.20 Вычислительная математика	<p>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</p>
Производственная практика, проектно-технологическая практика (4 семестр)	<p>Знает: принципы работы прикладных программ математического моделирования, способы создания и поддержки безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, телефоны служб спасения, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные способы использования современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий Умеет: применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ, создать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и профессиональной деятельности, оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; , 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, грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности; прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ математического моделирования, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, разработки</p>

	алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности, самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в своей жизнедеятельности
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: основные пакеты прикладных программ математического моделирования, основные способы управления временем при выполнении научно-исследовательской работы, основные способы использования программных средств информационно-коммуникационных технологий, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: применять методы математического моделирования для выполнения научно-исследовательской работы, формулировать цели, определять условия их достижения для реализации личностного и профессионального развития, использовать современные методы и программные средства для решения профессиональных задач, работать в команде, выстраивать взаимоотношения отношения с окружающими людьми Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с использованием прикладных программ математического моделирования, управления своим временем для выполнения научно-исследовательской работы, применения современных программных средств информационно-коммуникационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 64,5 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 расчетной работы	16	16
Подготовка к текущему контролю. Контрольная работа	29,5	29.5
Подготовка к экзамену	24	24

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	Поняти 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 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
Подготовка к экзамену	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	24

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Студент выбирает временной ряд цен на некоторый товар, строит 5 моделей прогнозирования согласно лекционному материалу. Критерии оценивания содержания работы в целом (3 балла) 1. Представлена достаточная информация об объекте исследования (1 балл) 2. Приведена постановка задачи (1 балл) 3. Работа выполнена без существенных ошибок (1 балл) Критерии оценивания каждой из 5 моделей (10 баллов, по 2 балла за каждую) 1. Приведено теоретическое обоснование, достаточное для понимания практической реализации.	экзамен

						<p>(1 балл)</p> <p>2. Практические выводы и расчеты соответствуют теоретической справке и достаточно аргументированы (1 балл)</p> <p>Критерии оценивания оформления отчета (3 балла)</p> <p>1. Наличие титульного листа с указанием ФИО, группы, темы, дисциплины, аффилиации. (1 балл)</p> <p>2. Соблюдение единого стиля оформления всех страниц. (1 балл)</p> <p>3. Отсутствие орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок и опечаток. (1 балл)</p> <p>Критерии оценивания устной защиты отчета (3 балла)</p> <p>1. Студент ориентируется в отчете. (1 балл)</p> <p>2. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по защищаемой работе. (1 балл)</p> <p>3. Задание сдано в указанный срок (1 балл)</p>	
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа	1	20	<p>Подготовить письменные ответы на 4 поставленных вопроса, за каждый из которых можно получить максимум 5 баллов при следующих условиях.</p> <p>1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт)</p> <p>2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл)</p> <p>3. Наличие примера (1 балл)</p>	экзамен
3	7	Текущий контроль	Решение задач	1	36	<p>Предлагаются 12 задач, за каждую из которых можно получить максимум 3 балла при следующих условиях.</p> <p>1. Выполнены все условия задачи (1 балл)</p> <p>2. Решены все подзадачи (1 балл)</p> <p>3. Студент внятно отвечает на вопросы преподавателя по содержанию работы (1 балл)</p>	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	25	<p>Критерии оценивания ответа по каждому из 5 вопросов</p> <p>1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт)</p> <p>2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл)</p> <p>3. Наличие примера (1 балл)</p>	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 не является обязательным.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

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 и компьютерного прогнозирования		+		+
ОПК-3	Умеет: применять и развивать методы математического и компьютерного прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ		+		+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования методов математического и компьютерного прогнозирования для решения конкретных задач		+		+

Типовые контрольные задания по каждому 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. Глущенко, В. В. Разработка управленческого решения: Прогнозирование-планирование. Теория проектирования экспериментов [Текст] В. В. Глущенко, И. И. Глущенко. - 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
Практические занятия и семинары	707 (1)	Наличие ПК

Лекции	708a (1)	Наличие проектора
--------	-------------	-------------------