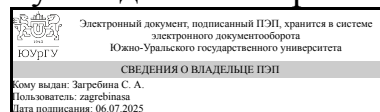


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Компьютерное и имитационное моделирование
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

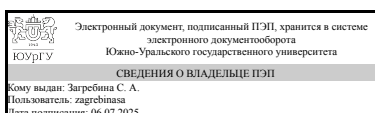
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

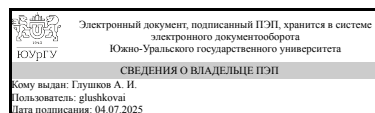
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. И. Глушков

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины Целью изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению методов имитационного моделирования стохастических динамических систем во временной развёртке. Задачи: изучение средств имитационного моделирования процессов функционирования динамических систем, методов имитационного моделирования, типовых этапов компьютерного моделирования процессов в различных сферах применения, использования кибернетических систем в управлении динамическими объектами, а также приобретение практических навыков реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения стохастических динамических систем.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия технологии имитационного моделирования динамических систем и процессов. Классификация математических моделей компьютерных систем. Математические и имитационные схемы моделирования стохастических динамических систем. Моделирование случайных событий и величин. Основы коррекции качества динамики моделируемых систем. Примеры построения имитационных моделей систем управления динамическими объектами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Умеет: применять методы компьютерного моделирования с использованием пакетов прикладных программ; анализировать имитационную модель и проверять ее адекватность на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования Имеет практический опыт: разработки разработки математических, информационных и имитационных моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: решения модельных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Программирование в 1С, 1.О.19 Базы данных, ФД.06 Визуальное программирование,	Не предусмотрены

1.О.18 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.17 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.32 Администрирование и проектирование хранилищ данных, 1.О.14 Информационные системы управления ресурсами предприятия, 1.О.16 Методы программирования, Производственная практика (проектно-технологическая) (6 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.35 Программирование в 1С	Знает: основные понятия и методы функционирования современного ПО, в том числе отечественного происхождения Умеет: создавать программное обеспечение информационных систем экономического назначения, реализованных в современных ПО, модифицировать, совершенствовать и разрабатывать алгоритмы для 1С-программирования Имеет практический опыт: основными приемами создания и настройки конфигураций современного ПО, программирования в 1С-программирования
1.О.32 Администрирование и проектирование хранилищ данных	Знает: средства обеспечения безопасности и целостности данных, основные методы обеспечения целостности данных Умеет: обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных, обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности, проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности
1.О.18 Алгоритмы и структуры данных	Знает: основные типы структур данных и алгоритмы работы с ними Умеет: разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования Имеет практический опыт: навыками выбора и программирования адекватных проблемным задачам алгоритмов и структур данных
1.О.17 Объектно-ориентированное программирование	Знает: Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-

	ориентированного программирования Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач
ФД.06 Визуальное программирование	Знает: принципы визуального программирования, свойства и методы визуальных компонентов Умеет: использовать технологии визуального программирования для реализации информационных систем Имеет практический опыт: разработки и реализации алгоритмов для решения прикладных задач средствами визуального программирования
1.О.16 Методы программирования	Знает: принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языках программирования высокого уровня Имеет практический опыт: работы с различными системами программирования, различными средами программирования
1.О.19 Базы данных	Знает: методы и средства разработки схем баз данных Умеет: писать программные тексты на стороне сервера Имеет практический опыт: анализа предметной области, формулирования требований к программному продукту
1.О.14 Информационные системы управления ресурсами предприятия	Знает: основные понятия и методы функционирования современного ПО, в том числе отечественного происхождения, общий подход структурирования информационных систем управления ресурсами предприятия Умеет: создавать программное обеспечение информационных систем экономического назначения, реализованных в современных ПО, использовать современные информационные технологии, необходимые при разработке и сопровождении информационных систем управления ресурсами предприятия Имеет практический опыт: основными приемами создания и настройки конфигураций современного ПО, работы с современными информационными системами управления ресурсами предприятия
Производственная практика (проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Умеет: использовать методы системного анализа для решения поставленных задач, оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты, вырабатывать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленных целей; применять

	принципы и методы организации командной деятельности Имеет практический опыт: применения методов управления своим временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, использования основных методов системного анализа для решения поставленных задач, использования современных методов разработки алгоритмических и программных решений для решения задач профессиональной деятельности, использования методик разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций, организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности, проработки и применения нормативных правовых актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности, планирования распределения финансов в различных областях жизнедеятельности; прогнозирования и принятия обоснованных социально-экономических решений, использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Самостоятельная работа с теоретическим материалом по исследованию сложных динамических систем	26,5	26.5
Подготовка к экзамену	25	25
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Основы имитационного моделирования	10	4	0	6
2	Математические схемы моделирования динамических и стохастических систем	16	4	0	12
3	Моделирование случайных величин	10	4	0	6
4	Динамическая коррекция качества моделируемых систем	12	4	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение. Основы принятия решений. Понятие модели. Классификация моделей. Технология имитационного моделирования, основные этапы и их содержание.	2
2	1	Классификация моделируемых систем. Математические схемы (модели). Основы имитационного моделирования в среде Matlab/Simulink.	2
3	2	Основы кибернетики в моделировании различных систем. Понятие отрицательной обратной связи.	2
4	2	Типовые динамические звенья, моделирующие динамику детерминированных систем. Интегрирующее звено, апериодическое звено, колебательное звено. Дифференциальные уравнения для типовых звеньев.	2
5	3	Основы практической статистики. Подход к описанию случайных величин и оценке их поведения. Вычисление статистических характеристик центра и отклонения относительно центра.	2
6	3	Моделирование типовых случайных величин. Случайная величина с равномерным законом распределения. Понятие нормального распределения. Случайная величина с нормальным законом распределения.	2
7	4	Кибернетический подход к коррекции качества динамических систем. Замыкание простых обратных связей для типовых динамических звеньев. Определение общих закономерностей динамической коррекции.	2
8	4	Простые и сложные обратные связи. Недостаточность простой корректирующей обратной связи для сложных динамических систем. Основной подход при коррекции динамики сложной обратной связью.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	1	Знакомство с типовыми звеньями в среде моделирования Matlab/Simulink	2
2	1	Применение простых вычислений в среде моделирования Matlab/Simulink	2
3	1	Основы построения моделей для исходных объектов управления	2
4	2	Простые детерминированные схемы моделирования	2
5	2	Типовые входные сигналы и их комбинация - ступенчатое воздействие; синусоидальное воздействие; случайный сигнал с равномерной плотностью	2

		вероятности	
6	2	Исследование типовых динамических звеньев - "интегратор"; "два интегратора"	2
7	2	Исследование типовых динамических звеньев - "апериодическое звено"; "апериодическое звено + интеграторы"	2
8	2	Исследование типовых динамических звеньев - "колебательное звено"; "комбинация типовых звеньев"	2
9	2	Реакция динамических систем на детерминированные и стохастические входные сигналы. Фазовые портреты	2
10	3	Моделирование случайных воздействий в динамической системе. Нормированный нормальный закон распределения случайной величины.	2
11	3	Построение нормально распределённой случайной величины с наперёд заданными характеристиками.	2
12	3	Реакция динамических систем на случайные входные сигналы с различным распределением	2
13	4	Коррекция качества сложных динамических систем с помощью простой обратной связи	2
14	4	Коррекция качества сложных динамических систем с помощью сложной обратной связи по производным выходного сигнала	2
15	4	Исследование сложных динамических систем при комбинированных входных сигналах. Фазовые портреты	2
16	4	Исследование качества сложных динамических систем при воздействии случайных помех. Фазовые портреты	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав)
Самостоятельная работа с теоретическим материалом по исследованию сложных динамических систем	1) Теория автоматического регулирования Текст учеб. пособие для вузов / А. С. Востриков, А.А. Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2010. математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс]. - СПб.
Подготовка к экзамену	Мартынов, Н. Н. MATLAB 5. x: Вычисления, визуализация, программирование. - М. Кубин/gw_2011_1_4/chameleon?sessionid=2021110313530720278&skin=default&lng=ru&inst=1112 DEFAULT&searchid=5&sourcесreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&rootsearch=SC

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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторные работы	0,7	4	Средний балл выполнения всех лабораторных работ. Оценка выполнения каждой лабораторной работы: 4 - полностью выполнены все задания лабораторной работы; 3 - существенные замечания при полном выполнении заданий лабораторной работы; 2 - не выполнено хотя бы одно задание лабораторной работы; 1 - не выполнено более одного задания лабораторной работы; 0 - не выполнено ни одного задания, либо работа отсутствует.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Контрольная точка 01	0,15	4	4 - полностью выполнены все задания работы КТ-01; 3 - существенные замечания при полном выполнении заданий работы КТ-01; 2 - не выполнено хотя бы одно задание работы КТ-01; 1 - не выполнено более одного задания работы КТ-01; 0 - не выполнено ни одного задания, либо работа КТ-01 отсутствует	экзамен
3	7	Текущий контроль	Контрольная точка 02	0,15	4	4 - полностью выполнены все задания работы КТ-02; 3 - существенные замечания при полном выполнении заданий работы КТ-02; 2 - не выполнено хотя бы одно задание работы КТ-02; 1 - не выполнено более одного задания работы КТ-02; 0 - не выполнено ни одного задания, либо работа КТ-02 отсутствует	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	Экзаменационный билет (не обязательно)	-	4	В экзаменационном билете - три теоретических вопроса. 4 - правильные и полные ответы на все три вопроса в билете; 3 - правильные ответы на два вопроса в билете; существенные замечания при ответе на один вопрос; 2 - не правильный ответ на хотя бы один вопрос в билете; 1 - не правильный ответ на более, чем один вопрос в билете; 0 - нет ответов на все три вопроса билета.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и КМ промежуточной аттестации (экзаменационный билет). Экзаменационная процедура предполагает подготовку к ответу на вопросы билета в течение 30 минут и устные ответы на вопросы в течение не более 6-ти минут. Промежуточная аттестация не является обязательной. При выполнении условия: средневзвешенный балл за контрольно-рейтинговые мероприятия по 3-м типам Текущего контроля > 3,5, оценка "отлично" за экзамен выставляется автоматически.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-3	Умеет: применять методы компьютерного моделирования с использованием пакетов прикладных программ; анализировать имитационную модель и проверять ее адекватность на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: разработки математических, информационных и имитационных моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	+			+
ОПК-6	Умеет: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
ОПК-6	Имеет практический опыт: решения модельных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Дзензелюк, Н. С. Имитационное моделирование инвестиционных проектов [Текст] метод. указания для направления "Менеджмент" (бакалавриат) Н. С. Дзензелюк, В. М. Новосад, А. С. Камалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика пром-сти и упр. проектами ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 37, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

- Палей, А. Г. ЮУрГУ Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic [Текст] учеб. пособие для вузов А. Г. Палей, Г. А. Поллак. - СПб. и др.: Лань, 2019. - 203, [1] с. ил.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование науч. журн. Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск, 2008-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 254 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 254 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Ощепков, А.Ю. Математическое и компьютерное моделирование современных систем автоматического управления: учебное пособие для ВУЗов / А.Ю. Ощепков. - СПб., Лань, 2024. - 252 с.: ил. https://e.lanbook.com/book/394523#2
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Горожанина, Е. И. Имитационное моделирование : учебник / Е. И. Горожанина, Е. А. Богданова. — 2-е изд. [доп. и перераб.]. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 300 с. — ISBN 978-5-907336-48-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411686 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

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	405 (1)	Проектор, персональный компьютер преподавателя
Лабораторные занятия	405 (1)	Локальная сеть персональных компьютеров на 11 рабочих мест. Пакеты офисных и прикладных программ в соответствии с программой

		ДИСЦИПЛИНЫ.
--	--	-------------