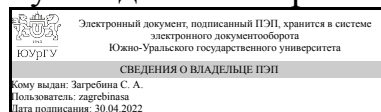


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



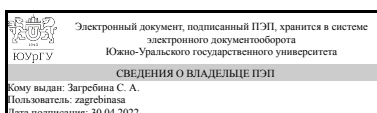
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.05 Основы компьютерного моделирования
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

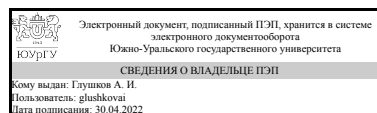
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.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 компьютерного моделирования динамических систем. Задачи: изучение средств компьютерного моделирования процессов функционирования динамических систем, методов имитационного моделирования, типовых этапов моделирования процессов, использования технологий и компьютерных систем управления объектами, а также приобретение практических навыков реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения динамических систем.

Краткое содержание дисциплины

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

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	1.О.23 Математические и компьютерные методы прогнозирования, 1.О.22 Компьютерная алгебра, 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
Учебная практика, научно-исследовательская	Знает: основные пакеты прикладных программ

работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	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 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
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>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Самостоятельная работа с теоретическим материалом по применению практической описательной статистики	16	16
Самостоятельная работа с теоретическим материалом по применению кибернетического подхода для коррекции динамических систем	27,75	27.75
Подготовка к зачёту	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы компьютерного моделирования	10	4	0	6
2	Математические схемы моделирования динамических 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 компьютерного 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	Введение в моделирование в пакете Matlab	2
2	1	Применение простых вычислений в среде моделирования Matlab/Simulink	2
3	1	Знакомство с простыми моделями систем в среде моделирования Matlab/Simulink	2
4	2	Простые детерминированные схемы моделирования. Типовое звено -	2

		"интегратор"	
5	2	Простые детерминированные схемы моделирования. Типовое звено - "апериодическое звено 1-го порядка"	2
6	2	Простые детерминированные схемы моделирования. Типовое звено - "колебательное звено"	2
7	2	Моделирование динамических систем различной сложности из типовых звеньев 1-го и 2-го порядка	2
8	2	Типовые входные сигналы и их комбинация - ступенчатое воздействие; синусоидальное воздействие; случайный сигнал с равномерной плотностью вероятности	2
9	2	Реакция динамических систем на различные входные сигналы. Фазовый портрет	2
10	3	Характеристики центра и вариации для дискретной случайной величины	2
11	3	Сравнение случайных величин. Нормирование и меры расстояния между объектами.	2
12	3	Реакция простых динамических систем на различные случайные входные сигналы.	2
13	4	Коррекция динамики динамических систем с помощью простых обратных связей. Интегратор; два интегратора.	2
14	4	Коррекция динамики динамических систем с помощью простых обратных связей. Апериодическое звено	2
15	4	Коррекция динамики динамических систем с помощью простых обратных связей. Колебательное звено	2
16	4	Коррекция динамики динамических систем с помощью сложной обратной связи на примере колебательного звена	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, параграфов)
Самостоятельная работа с теоретическим материалом по применению практической описательной статистики	1) Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2010. - 208 с. - Математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2010. - 208 с.
Самостоятельная работа с теоретическим материалом по применению кибернетического подхода для коррекции динамических систем	1) Теория автоматического регулирования Текст учеб. пособие для вузов / А. С. Востриков. - М.: Высшее образование, 2010. - 208 с.
Подготовка к зачёту	Мартынов, Н. Н. MATLAB 5. x: Вычисления, визуализация, программирование. - М.: Квантум, 2011. - 208 с. bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionId=2021110313530720278&skin=default&lng=ru&ins=1112 DEFAULT&searchid=5&sourcescreen=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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	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.	зачет
2	3	Текущий контроль	Контрольная точка 01 - Основы моделирования	0,1	4	4 - даны правильные ответы на все 11 вопросов задания КТ-01; 3 - существенные замечания при правильных ответах на все вопросы задания КТ-01; 2 - нет правильных ответов на не более двух вопросов задания КТ-01; 1 - нет правильных ответов на не более пяти вопросов задания КТ-01; 0 - нет правильных ответов на более пяти вопросов задания КТ-01, либо работа КТ-01 отсутствует	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная точка 02 - Основы статистики	0,1	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	зачет
4	3	Текущий контроль	Контрольная точка 03 -	0,1	4	4 - полностью выполнены все задания работы КТ-03;	зачет

			Коррекция типовых звеньев			3 - существенные замечания при полном выполнении заданий работы КТ-03; 2 - не выполнено хотя бы одно задание работы КТ-03; 1 - не выполнено более одного задания работы КТ-03; 0 - не выполнено ни одного задания, либо работа КТ-03 отсутствует	
5	3	Промежуточная аттестация	Контрольное задание (не обязательное)	-	4	4 - полностью выполнено контрольное задание; 3 - существенные замечания при полном выполнении контрольного задания; 2 - не выполнен хотя бы один пункт контрольного задания; 1 - не выполнено более одного пункта контрольного задания; 0 - не выполнено ни одного пункта контрольного задания, либо работа отсутствует	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачёте происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и КМ промежуточной аттестации (контрольное задание). Выполнение контрольного задания предполагает индивидуальную работу за компьютером в течение 45 минут. Промежуточная аттестация не является обязательной. При выполнении условия: средневзвешенный балл за контрольно-рейтинговые мероприятия по 3-м типам Текущего контроля > 3,5, зачёт 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	5
ОПК-3	Знает: основные пакеты прикладных программ математического моделирования	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ математического моделирования	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Табалов, А. В. Основы алгоритмизации и программирования [Текст] метод. указания к лаб. работам А. В. Табалов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технол. приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 31, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов С. В. Поршнев. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 726 с. ил. 1 электрон. опт. диск

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

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст] учеб. пособие по специальности "Прикладная информатика (по областям)" А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума ; под ред. А. А. Емельянова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 415, [1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст] учеб. пособие по специальности "Прикладная информатика (по областям)" А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума ; под ред. А. А. Емельянова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 415, [1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коровина, Ю.В. Компьютерное моделирование: учебное пособие / Ю.В. Коровина. - Новокузнецк, НФИ КемГУ, 2019. - 96 с. https://e.lanbook.com/book/169605
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Адамадзиев, К.Р. Компьютерное моделирование в экономике: учебное пособие / К.Р. Адамадзиев, А.К. Адамадзиева. - Махачкала, Изд-во ДГУ, 2020. - 498 с. https://e.lanbook.com/book/172619
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование: практикум / А.Г. Семенов, И. А. Печерских. - Кемерово, КГУ, 2019. - 237 с. https://e.lanbook.com/book/134311

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