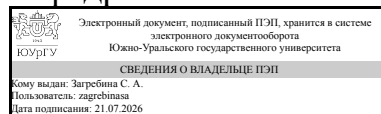


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01 Статистическое моделирование в научных исследованиях
для направления 01.04.05 Статистика

уровень Магистратура

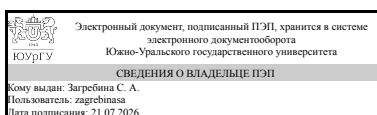
магистерская программа Статистическое и компьютерное моделирование

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

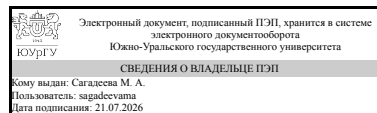
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от
14.08.2020 № 1030

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



С. А. Загребина

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



М. А. Сагадеева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению методов имитационного моделирования в научных исследованиях. Задачи: изучение средств имитационного моделирования процессов функционирования экономических и технических систем; изучение типовых этапов статистического моделирования, использования технологий и компьютерных систем управления объектами, а также приобретение практических навыков реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения сложных экономических и технических систем. В процессе освоения дисциплины студент приобретает знания необходимые для решения следующих профессиональных задач: - проектирование новых форм статистической отчетности, вопросников и анкет, подготовка инструкций по их заполнению; - разработка программ проведения научных исследований и разработок, подготовка заданий для групп и отдельных исполнителей; - статистическое моделирование и прогнозирование последствий выявленных статистических закономерностей в конкретных предметных областях.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории имитационного моделирования экономических и технических систем и процессов. Моделирование случайных событий и величин. Классификация статистических моделей экономических и технических систем. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов. Планирование модельных экспериментов. Примеры построения имитационных моделей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной статистики	Знает: основные способы и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методология принятия решений, Теория систем массового обслуживания, Аналитические методы решения многокритериальных задач	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Методология принятия решений	Знает: методы выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели Умеет: учитывать в своей деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которым работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий, сделать выбор методов решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт:
Теория систем массового обслуживания	Знает: основные способы построения модели для анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними Умеет: в рамках выбранной модели определять задачи, подлежащие дальнейшей разработке с предложением способов их решения, средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики
Аналитические методы решения многокритериальных задач	Знает: Умеет: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт: решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики, использования в практической деятельности решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 42,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	65,75	65,75
Подготовка к зачету	24	24
Выполнение индивидуального задания	41,75	41.75

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	Методы моделирования случайных величин	12	4	6	2
2	Моделирование случайных величин в MathLab	12	4	2	6
3	Имитационное моделирование в экономике и технике	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Моделирование случайных величин. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование непрерывных случайных величин. Метод обратной функции.	2
2	1	Моделирование случайных величин с различными распределениями.	2
3	2	Обзор пакета MATLAB и его применение для моделирования случайных величин.	4
4	3	Примеры построения имитационных моделей в экономике и технике.	2
5	3	Планирование модельных экспериментов. Цели планирования экспериментов. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Тактическое планирование эксперимента.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Моделирование случайных величин. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование непрерывных случайных величин. Метод обратной функции.	2
2	1	Моделирование случайных величин с показательным распределением. Моделирование случайных величин с равномерным распределением. Моделирование случайных величин с нормальным распределением	2
3	1	Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением. Моделирование случайных величин с произвольным распределением. Моделирование случайных величин с заданными параметрами средствами Matlab.	2
4	2	Планирование модельных экспериментов. Цели планирования экспериментов. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Тактическое планирование эксперимента.	2
5	3	Примеры построения имитационных моделей. Имитационная модель циклов роста и падений в экономике (кризисов). Использование имитационного моделирования для поиска оптимальной ставки налогообложения на прибыль. Имитационная модель технического устройства	2
6	3	Планирование модельных экспериментов. Цели планирования	2

		экспериментов. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Тактическое планирование эксперимента. Возможности Matlab/Simulink по планированию и реализации модельных экспериментов. Разработка планов экспериментов. Проведение имитационных экспериментов с использованием файлов сценариев.	
--	--	---	--

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Моделирование случайных величин.	2
2	2	Запуск MATLAB, интерфейс. Простые вычисления в командном режиме. Введение в Simulink. Работа с Simulink. Обзор разделов библиотеки Simulink. Обзор разделов библиотеки Simulink. Создание модели. Окно модели. Основные приемы подготовки и редактирования модели.	2
3	2	Sources – источники сигналов. Sinks – приемники сигналов. Осциллограф Scope. Цифровой дисплей Display. Continuous – аналоговые блоки. Интегрирующий блок Integrator. Блок фиксированной задержки сигнала Transport Delay. Блок управляемой задержки сигнала Variable Transport Delay. Nonlinear – нелинейные блоки. Блок ограничения Saturation. Блок переключателя Switch. Блок ручного переключателя Manual Switch. Math – блоки математических операций. Блок вычисления суммы Sum. Усилители Gain и Matrix Gain. Блок вычисления операции отношения Relational Operator. Signal&Systems – блоки преобразования сигналов и вспомогательные блоки. Мультиплексор (смеситель) Mux. Демультимплексор (разделитель) Demux.	2
4	2	Function & Tables – блоки функций и таблиц. Блок задания функции MATLAB Fcn. Этапы моделирования Виды представления времени в модели. Изменение времени с постоянным шагом. Продвижение времени по особым состояниям. Моделирование параллельных процессов. Управление модельным временем в matlab. Установка параметров вывода выходных сигналов моделируемой системы output options (параметры вывода). Установка параметров обмена с рабочей областью. Установка параметров диагностирования модели.	2
5	3	Использование имитационного моделирования для поиска оптимальной ставки налогообложения на прибыль. Имитационная модель технического устройства	2
6	3	Возможности Matlab/Simulink по планированию и реализации модельных экспериментов. Разработка планов экспериментов. Проведение имитационных экспериментов с использованием файлов сценариев.	2

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 зачету	ЭУМД 1-5	4	24
Выполнение индивидуального задания	ЭУМД 1-5	4	41,75

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	4	Текущий контроль	ИЗ1	1	7	Индивидуальное задание выполняется по выбранной теме из списка. и выдается на второй неделе обучения. Отчет состоит из двух частей. Через месяц студент сдает первую часть отчета, которая содержит описание исследуемой задачи и ее формализацию с помощью подходящей математической модели. Студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных положениях и отвечает на вопросы. Проверяется наличие следующих элементов: 1) формализация задачи (2 балла - формализация проведена в полном объеме; 1 балл - неполная формализация; 0 баллов - формализация отсутствует); 2) теоретические сведения (2 балла - сведения приведены в полном объеме; 1 балл - сведения неполны; 0 баллов - сведения отсутствуют); 3) оформление (3 балла): наличие титульного листа и цели работы, постановка задачи, вывод (за каждый пункт 1 балл).	зачет
2	4	Текущий контроль	ИЗ2	4	3	Индивидуальное задание выполняется по выбранной теме из списка. Отчет состоит из двух частей. За неделю до зачета студент сдает преподавателю вторую часть отчета о выполненном задании. В ней содержится описание реализации решения этой задачи. Студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы. Критерии оценивания: 3 балла - работа выполнена в полном объеме; 2 балла - работа выполнена с небольшими пробелами; 1 балл - работа выполнена с существенными недостатками; 0 баллов- работа содержит грубые ошибки, показывающие непонимание выполняемого задания, либо отсутствует.	зачет
3	4	Промежуточная аттестация	Зачетное задание	-	6	Ответ на 3 вопроса, каждый из которых оценивается в 3 балла: 3 балла - полный ответ;	зачет

						2 балла - ответ содержит недочеты; 1 балл - ответ содержит значительные пробелы; 0 баллов - ответ содержит грубые ошибки и демонстрирует непонимание темы либо отсутствует.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде ответов на 2 вопроса. Студенту дается 45 минут на подготовку ответов. Затем преподаватель проверяет работу и выставляет оценку.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: основные способы и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики	+	+	+
ПК-3	Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Максимей, И. В. Имитационное моделирование на ЭВМ. - М.: Радио и связь, 1988. - 231 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Имитационное моделирование экономических процессов_Счетов Н.Н_Уч.-практ. пос_ЕАОИ, 2008 -228с.pdf
2. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Имитационное моделирование экономических процессов_Снетков Н.Н_Уч.-практ. пос_ЕАОИ, 2008 -228с.pdf
2. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Митина, И. А. Моделирование социально-экономических процессов : учебное пособие / И. А. Митина. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс Рост. гос. экон. ун-та (РИНХ), 2023. - 84 с. - ISBN 978-5-7972-3133-2. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. https://znanium.ru/catalog/document?id=465745
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Моделирование систем : практикум / сост. Р. В. Кузьменко, Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина [и др.]. - Иваново : ПресСто, 2022. - 96 с. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. https://znanium.ru/catalog/document?id=426469

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(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
Практические занятия и семинары	405 (1)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, пакет прикладных программ
Самостоятельная работа студента	405 (1)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, пакет прикладных программ