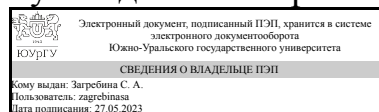


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



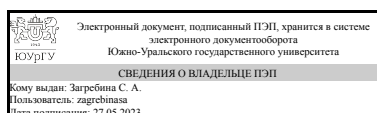
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Научный семинар
для направления 01.04.05 Статистика
уровень Магистратура
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

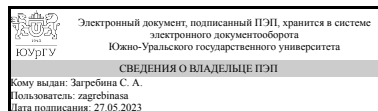
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



С. А. Загребина

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
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Умеет: в процессе своей профессиональной деятельности учитывать интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которым работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: методы постановки и реализации задачи научного исследования
ОПК-4 Способен готовить по результатам статистического анализа доклады, презентации с применением соответствующих методов визуализации	Умеет: анализировать статистические данные с применением методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

<p>1.О.01 Мастерская по созданию научных текстов, 1.О.04 Системы леонтьевского типа в технике и экономике, 1.О.05 Современные компьютерные технологии, 1.О.02 История и методология математики и статистики, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>
---	-------------------------

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

Дисциплина	Требования
1.О.04 Системы леонтьевского типа в технике и экономике	<p>Знает: методы определения особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, методы построения систем леонтьевского типа на основе статистического анализа, методы описания проблемной ситуации с помощью формального языка Умеет: применять методы построения математических моделей балансовых систем экономики Имеет практический опыт:</p>
1.О.02 История и методология математики и статистики	<p>Знает: особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними Умеет: использовать современные методы визуализации для создания докладов и презентации, использовать современные коммуникативные технологии для исследования основных методов, используемых для решения поставленной задачи Имеет практический опыт:</p>
1.О.05 Современные компьютерные технологии	<p>Знает: современные компьютерные методы реализации проекта в рамках обозначенной проблемы, современные методы визуализации результатов статистических исследований Умеет: применять современные методы визуализации для создания докладов и презентации Имеет практический опыт:</p>
1.О.01 Мастерская по созданию научных текстов	<p>Знает: методы структурирования информации для создания научных текстов, а также их презентации с применением соответствующих методов визуализации, методы и способы написания, письменного перевода и редактирования академических текстов Умеет: создавать научные тексты и презентации с применением соответствующих методов визуализации, представлять результаты академической и профессиональной деятельности в виде академических текстов</p>

	Имеет практический опыт: создания и представления научных текстов, в том числе с использованием презентаций с соответствующей визуализацией данных
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные методы использования современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия, способы формирования задач по поставленной цели исследования, основные способы анализа статистические данные с применением методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации Умеет: применять основные методы использования современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия, представить результаты своей работы с применением соответствующих методов визуализации, использовать основные способы анализа статистические данные с применением методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации Имеет практический опыт: создания и представления научных текстов, в том числе с использованием презентаций с соответствующей визуализацией данных
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: основные методы анализа данных классическими статистическими методами, методы выработки и реализации задач научной деятельности, а также способы формирования задач по поставленной цели исследования, способы использования современные коммуникативные технологии для исследования основных методов, используемых для решения поставленной задачи Умеет: Имеет практический опыт:
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: Умеет: разрабатывать методологию решения задач математической и прикладной статистики в конкретных предметных областях, использовать современные коммуникативные технологии для исследования основных методов, используемых для решения поставленной задачи, использовать методы исследования проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними, применять классические статистические методы анализа данных, реализовать решение поставленных задач научной деятельности Имеет практический опыт: анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними, исследования статистических данных с применением методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой

информации, решения поставленных задач научной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 36,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	16	16
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	107,25	51,75	55,5
Подготовка к зачету	11,75	11,75	0
Подготовка к практическим занятиям	32	16	16
Удалить Выполнение индивидуального задания	24	0	24
Подготовка к дифф.зачету	15,5	0	15,5
Выполнение индивидуального задания	24	24	0
Консультации и промежуточная аттестация	4,75	4,25	0,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.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	0	12	0
2	Моделирование случайных величин в MathLab	12	0	12	0
3	Имитационное моделирование в экономике и технике	8	0	8	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

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.	4

2	1	Моделирование случайных величин с показательным распределением. Моделирование случайных величин с равномерным распределением. Моделирование случайных величин с нормальным распределением	4
3	1	Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением. Моделирование случайных величин с произвольным распределением. Моделирование случайных величин с заданными параметрами средствами Matlab.	4
4	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
5	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.	4
6	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.	6
7	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	4
8	3	Планирование модельных экспериментов. Цели планирования экспериментов. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Tактическое планирование эксперимента. Возможности Matlab/Simulink по планированию и реализации модельных экспериментов. Разработка планов экспериментов. Проведение имитационных экспериментов с использованием файлов сценариев.	4

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 зачету	ЭУМД 1-5	3	11,75
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД 1-5	3	16
Удалить Выполнение индивидуального	ЭУМД 1-5	4	24

задания			
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД 1-5	4	16
Подготовка к дифф.зачету	ЭУМД 1-5	4	15,5
Выполнение индивидуального задания	ЭУМД 1-5	3	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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	ИЗ1	3	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	3	Текущий контроль	Активность	1	5	Активная работа студента на занятиях (зависит от посещаемости) • Присутствовал и активно	зачет

						<p>работал на более чем 90% занятий – 5;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Присутствовал и активно работал на от 75% до 90% занятий – 4; • Присутствовал и работал на от 60% до 75% занятий – 3; • Присутствовал и работал на от 45% до 60% занятий – 2; • Присутствовал и работал на от 20% до 45% занятий – 1; • Присутствовал на менее чем 20% занятий – 0. 	
3	3	Промежуточная аттестация	Зачетное задание	-	6	<p>Ответ на 3 вопроса, каждый из которых оценивается в 3 балла:</p> <p>3 балла - полный ответ;</p> <p>2 балла - ответ содержит недочеты;</p> <p>1 балл - ответ содержит значительные пробелы;</p> <p>0 баллов - ответ содержит грубые ошибки и демонстрирует непонимание темы либо отсутствует.</p>	зачет
4	4	Текущий контроль	ИЗ2	4	3	<p>Индивидуальное задание выполняется по выбранной теме из списка. Отчет состоит из двух частей.</p> <p>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.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>3 балла - работа выполнена в полном объеме;</p> <p>2 балла - работа выполнена с небольшими пробелами;</p> <p>1 балл - работа выполнена с существенными недостатками;</p> <p>0 баллов- работа содержит грубые ошибки, показывающие непонимание выполняемого задания, либо отсутствует.</p>	дифференцированный зачет
5	4	Текущий контроль	Активность	1	5	Активная работа студента на занятиях (зависит от посещаемости)	дифференцированный зачет

						<ul style="list-style-type: none"> • Присутствовал и активно работал на более чем 90% занятий – 5; • Присутствовал и активно работал на от 75% до 90% занятий – 4; • Присутствовал и работал на от 60% до 75% занятий – 3; • Присутствовал и работал на от 45% до 60% занятий – 2; • Присутствовал и работал на от 20% до 45% занятий – 1; • Присутствовал на менее чем 20% занятий – 0. 	
6	4	Промежуточная аттестация	Зачетное задание	-	6	<p>Ответ на 3 вопроса, каждый из которых оценивается в 3 балла:</p> <p>3 балла - полный ответ;</p> <p>2 балла - ответ содержит недочеты;</p> <p>1 балл - ответ содержит значительные пробелы;</p> <p>0 баллов - ответ содержит грубые ошибки и демонстрирует непонимание темы либо отсутствует.</p>	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный 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
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	4	5	6
УК-3	Умеет: в процессе своей профессиональной деятельности учитывать интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которым работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий	+	+	+	+	+	+
УК-6	Знает: методы постановки и реализации задачи научного исследования	+		+	+		+
ОПК-4	Умеет: анализировать статистические данные с применением методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации	+		+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гульяев, А. К. MATLAB 5.2: Имитационное моделирование в среде Windows: Визуализация. Программирование. Анализ данных. Практическое пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 1999. - 287,[1] с. ил.

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Строгалев, В.П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.П. Строгалев, И.О. Толкачева. — 4-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 295 с. — ISBN 978-5-7038-4825-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			https://e.lanbook.com/book/106283 (дата обращения: 28.02.2020).
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Салмина, Н.Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н.Ю. Салмина. — Москва : ТУСУР, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110330 (дата обращения: 28.02.2020)
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Палей, А.Г. Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic : учебное пособие / А.Г. Палей, Г.А. Поллак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3844-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122179 (дата обращения: 28.02.2020)
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Цисарь, И.Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики : учебник / И.Ф. Цисарь. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 256 с. — ISBN 978-5-91359-006-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13755 (дата обращения: 28.02.2020)
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дьяконов, В.П. Simulink 5/6/7: Самоучитель : самоучитель / В.П. Дьяконов. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 784 с. — ISBN 978-5-94074-423-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1177 (дата обращения: 28.02.2020)
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва : Финансы и статистика, 2009. — 416 с. — ISBN 978-5-279-02947-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1025 (дата обращения: 28.02.2020)

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
-------------	--------	--

Самостоятельная работа студента	405 (1)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, пакет прикладных программ
Практические занятия и семинары	405 (1)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, пакет прикладных программ