ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 20.05.2023

С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Современные проблемы статистического моделирования
для направления 01.04.05 Статистика
уровень Магистратура
магистерская программа Статистическое и компьютерное моделирование
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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 20.05.2023

С. А. Загребина

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 20.05.2023

С. А. Загребина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

ЦЕЛИ 1. Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний по применению методов статистического моделирования во всех областях знания, 2. Знакомство с современным состоянием и проблемами математического моделирования, в том числе с использованием статистических методов. 3. Знакомство с функционированием наиболее популярных программных средств, используемых для решения задач моделирования, планирования и управления и приобретение практических навыков работы с ними. ЗАДАЧИ 1. Привить студентам практические навыки в изучении и анализе современных достижений и проблем математического моделирования. 2. Ознакомление с основами процесса принятия решений; обучение теории и практике принятия решений в современных условиях.

Краткое содержание дисциплины

Статистическое моделирование. Моделирование случайных факторов. Метод Монте-Карло. Задача оптимизации портфеля. Задачи Марковица. Задачи Тобина.

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: методы проведения статистических исследований и разработок Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт: разработки планов и методических программ проведения статистических исследований и разработок

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория систем массового обслуживания, Аналитические методы решения многокритериальных задач	Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Аналитические методы решения многокритериальных задач	Знает: Умеет: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт: использования в практической деятельности решения актуальных

	и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики
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

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	53,5	53,5
Подготовка к промежуточной аттестации	11,5	11.5
Выполнение расчетов по индивидуальному заданию. Оформление отчета.	42	42
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Задачи по оптимизации портфеля	20	8	0	12
2	Метод Монте-Карло	28	8	0	20

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Корреляция активов и риск портфеля. Понижение риска портфеля. Диверсификация. Граница эффективности.	2

2	1	Постановка задачи по оптимизации портфеля. Введение ограничений на состав и веса активов в портфеле (лимитов). Статистический портфель ценных бумаг и его характеристики.	4
3	1	Численное решение задачи оптимизации портфеля с учетом лимитов методом Монте-Карло.	2
4	2	Метод Монте-Карло. Общее представление о методе. Примеры. Моделирование случайных величин	2
5	2	Метод решения систем линейных алгебраических уравнений, связанных с методом простых итераций. Вторая вероятностная модель для решения СЛАУ	4
6	2	Расчет системы массового обслуживания. Вводные замечания. Формирование реализаций случайных потоков однородных событий. Структура алгоритма, моделирующего процесс обслуживания заявок	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	Корреляция активов и риск портфеля. Понижение риска портфеля. Постановка задачи по оптимизации портфеля. Введение ограничений на состав и веса активов в портфеле (лимитов).	6
2	1	Статистический портфель ценных бумаг и его характеристики. Задачи Марковица. Численное решение задачи оптимизации портфеля с учетом лимитов методом Монте-Карло.	6
3	2	Моделирование испытаний в схеме случайных событий. Основное соотношение для получения последовательности случайных чисел с заданным законом распределения	6
4	2	Методы решения линейных систем с матрицей общего вида	4
5	2	Модели "блужданий"	6
6	2	Расчет простейшей системы массового обслуживания	4

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 промежуточной аттестации	Петров, А. А. Вероятностное и статистическое моделирование : учебно-методическое пособие / А. А. Петров, М. В. Куркина. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2017. — 86 с. https://e.lanbook.com/book/149000 Гл.1,2,3,4 Стр. 8-60	4	11,5
Выполнение расчетов по индивидуальному заданию. Оформление отчета.	Плотников, А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов : учебное пособие / А. Н. Плотников. — Санкт-Петербург : Лань,	4	42

	2021. — 220 с. https://e.lanbook.com/book/168921 Гл.4 Стр. 158-179		

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-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	ИДЗ 1 «Моделирование полной группы случайных событий»	10	4	Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам: 4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными	дифференцированный зачет

						знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
2	4	Текущий контроль	ИДЗ 2 «Моделирование экспоненциально (показательно) распределённой СВ»	10	4	Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам: 4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий	ИДЗ 3	10	4	Индивидуальное	дифференцированный

		контроль	«Моделирование нормально распределённой СВ (метод суммирования)»			контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам: 4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	зачет
4	4	Текущий контроль	ИДЗ 4 «Моделирование нормально распределённой СВ (метод метод полярных координат)»	10	4	Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам: 4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения	дифференцированный зачет

						последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
5	4	Текущий контроль	ИДЗ 5 «Моделирование нормально распределённой СВ (пакет анализа)»	10	4	Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам: 4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход	дифференцированный зачет

						решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
6	4	Проме-жуточная аттестация	ответ на билет	-	25	Подготовка к 5 вопросам билета, устный ответ на поставленные вопросы. Максимальный балл за 1 вопрос - 5 баллов: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения	дифференцированный зачет

						материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Подготовка к 5 вопросам билета, устный ответ на поставленные вопросы. Ориентировочное время подготовки - 40 минут. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое 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	5	6
ПК-3	Знает: методы проведения статистических исследований и разработок	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: разработки планов и методических программ проведения статистических исследований и разработок	+	+	+	+	+	+

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. Математика финансов. Опционы и риски, вероятности, гарантии и хаос [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" В. И. Ширяев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: URSS, 2009. - 195, [1] с.
2. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков : Оптимальные портфели, управление финансами и рисками [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Математические методы в экономике" В. И. Ширяев ; Юж-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - М.: КомКнига, 2007. - 214 с.
3. Ширяев, В. И. ЮУрГУ Финансовые рынки. Стохастические модели, опционы, форварды, фьючерсы [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Матем. методы в экономике" и др. экон. специальностям В. И. Ширяев. - 3-е изд. - М.: URSS : ЛЕНАНД, 2016. - 221, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков. Анализ стохастических моделей финансовых рынков [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Мат. методы в экономике" и др. экон. специальностям В. И. Ширяев. - М.: URSS : КомКнига, 2007. - 220, [1] с. 22 см.

2. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков. Нейросетевые методы в анализе финансовых рынков [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению и специальности "Прикладная математика" В. И. Ширяев. - М.: КомКнига, 2007. - 220, [1] с. ил. 22 см.

3. Ширяев, В. И. Финансовая математика. Потоки платежей, производные финансовые инструменты [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 061800 "Мат. методы в экономике" и др. специальностям В. И. Ширяев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ЛИБРОКОМ, 2009. - 230, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Формирование инвестиционного портфеля по методу Марковица в Excel

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Формирование инвестиционного портфеля по методу Марковица в Excel

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с.ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/515227
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением Matlab : учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев ; под ред. А.Н. Тимохина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://znanium.com]. —(Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/14347. - ISBN 978-5-16-102042-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1004245
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Кузьмин, А. Ю. Математическое моделирование инвестиционных и финансовых решений : учебное пособие / А. Ю. Кузьмин. - Москва : Прометей, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-907244-79-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1851296 (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Марголис. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2015. - 130 с. - Текст : электронный. - URL:

			https://znanium.com/catalog/product/1663544 (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012709-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1005911 (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петров, А. А. Вероятностное и статистическое моделирование : учебно-методическое пособие / А. А. Петров, М. В. Куркина. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2017. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149000 (дата обращения: 05.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Плотников, А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов : учебное пособие / А. Н. Плотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-1930-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168921 (дата обращения: 05.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

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)	ПК, Проектор
Практические занятия и семинары	405 (1)	ПК