ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

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: 28.05.2022

С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.08.01 Дополнительные главы теории случайных процессов
для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика
уровень Магистратура
магистерская программа Статистическое моделирование и цифровые информационные технологии
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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

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: 28.05.2022

С. А. Загребина

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сагадеева М. А.
Пользователь: sagadeevama
Дата подписания: 28.05.2022

М. А. Сагадеева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: 1) ознакомление студентов с элементами математического аппарата теории случайных процессов, необходимого для решения теоретических и практических задач; 2) изучение общих принципов описания стохастических явлений; 3) ознакомление студентов с вероятностными методами исследования прикладных вопросов; 4) формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей стохастических явлений для решения практических задач; 5) развитие логического мышления, навыков математического исследования стохастических явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью. Задачи: 1) формирование представления о месте и роли теории случайных процесов в современном мире; 2) формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших стохастических моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий. 3) формирование способностей формулировать и решать задачи анализа внешне хаотических явлений окружающего мира В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решении следующей профессиональной задачи: применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем

Краткое содержание дисциплины

Основные задачи теории случайных процессов (СП). Характеристики СП. Стохастическая непрерывность. Дифференцирование случайных процессов. Примеры процессов. Стационарные процессы в линейных системах. Марковские процессы. Диффузионные процессы. Свойства траекторий процессов. Интегрирование СП.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	Знает: методы математического моделирования на основе теории случайных процессов Умеет: применять основные методы теории случайных процессов для формализации задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Дополнительные главы математической статистики, Научный семинар	Прикладной регрессионный анализ, Приложение эконометрики в технике и экономике, Современные проблемы статистического моделирования, Теория систем массового обслуживания, Региональная и международная статистика,

	Производственная практика, преддипломная практика (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Научный семинар	Знает: современные научные направления в своей профессиональной области, основные принципы научного познания Умеет: разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, определять, на основе самооценки, приоритеты собственной научной деятельности Имеет практический опыт: системного анализа научных проблем
Дополнительные главы математической статистики	Знает: основные методы построения математических моделей на основе статистических данных Умеет: Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 57,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
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)	86,75	86,75
Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ	22	22
Подготовка курсовой работы	32	32
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16
Подготовка к зачету	16,75	16.75
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах

		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Характеристические функции	8	4	0	4
2	Случайные процессы	20	6	0	14
3	Марковские цепи	12	2	0	10
4	Диффузионный процесс. Свойства случайных процессов	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение и простейшие свойства характеристических функций	2
2	1	Спектральные свойства характеристических функций. Производящие функции	2
3	2	Понятие случайного процесса. Стационарные случайные процессы (СП). Комплекснозначные и векторные случайные процессы. Характеристики СП.	2
4	2	Процессы с независимыми приращениями. Винеровский процесс. Пуассоновский процесс.	2
5	2	Спектральные свойства случайных процессов. Белый шум. Закон больших чисел для стационарных процессов	2
6	3	Марковские процессы. Цепи Маркова. Случайные блуждания.	2
7	4	Свойства траекторий случайных процессов. Непрерывность, дифференцируемость случайных процессов.	2
8	4	Диффузионный процесс. Уравнение Колмогорова-Фоккера-Планка	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	Спектральные свойства характеристических функций. Производящие функции	4
2	2	Характеристики случайных процессов. Характеристические функции для СП.	2
3	2	Пуассоновский процесс	4
4	2	Винеровский процесс	4
5	2	Белый шум	4
6	3	Марковские цепи и их свойства	6
7	3	Простейшая система массового обслуживания	4
8	4	Свойства траекторий случайных процессов	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ	ЭУМД 1-3	2	22
Подготовка курсовой работы	ЭУМД 1-3	2	32
Подготовка отчетов по лабораторным работам	ЭУМД 1-3	2	16
Подготовка к зачету	ЭУМД 1-3	2	16,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Лабораторные работы	1	40	Выполнение каждой лабораторной работы - 8 баллов. В отчете проверяется наличие следующих элементов: 1) формализация задачи (2 балла - формализация проведена в полном объеме; 1 балл - неполная формализация; 0 баллов - формализация отсутствует); 2) краткие теоретические сведения (1 балл - сведения приведены; 0 баллов - сведения не приведены); 3) проведенные вычисления (2 балла - вычисления верны; 1 балл - есть замечания; 0 баллов - вычисления неверны либо отсутствуют); 4) оформление (3 балла): наличие титульного листа и цели работы, постановка задачи, вывод (за каждый пункт 1 балл). Всего 5 лабораторных работ	дифференцированный зачет
2	2	Проме-жуточная	Зачет	-	9	Критерии оценивания ответа на каждый из 3	дифференцированный зачет

		аттестация				поставленных вопросов 1. Полнота раскрытия вопроса (1 балл) 2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл) 3. Наличие примеров (1 балл)	
3	2	Курсовая работа/проект	Выполнение и защита курсовой работы	-	35	Критерии оценивания содержания текста курсовой работы (21 балл) 1. Представлена достаточная информация об объекте исследования (определение, особенности, примеры). (3 балла, по 1 баллу за каждый пункт) 2. Приведена постановка задачи (1 балл) 3. Приведена история появления задачи (1 балл) 4. Приведены теоретические сведения об объекте (3 балла: 1 балл - формализация задачи, 1 балл - наличие всех необходимых формул, 1 балл - вывод основных формул расчета) 5. Проанализированы несколько печатных источников (3 балла, по 1 баллу за каждый источник) 6. Приведен словесный алгоритм (3 балла: 1 балл - полное соответствие алгоритму, использованному при написании программы; 1 балл - соблюдены стандарты оформления словесного алгоритма; 1 балл - алгоритм рабочий) 7. Словесный алгоритм снабжен примерами его применения (3 балла, по 1 баллу за каждый пример) 8. Написана программа, решающая задачу (4 балла: 1 балл - полное соответствие алгоритмам, использованным в отчете, 1 балл - программа снабжена подробными комментариями и легко	кур- совые работы

						читается, 1 балл - в программе отсутствуют очевидно завышено сложные фрагменты, допускающие упрощение кода, 1 балл - программа рабочая) Критерии оценивания оформления текста курсовой работы (9 баллов) 1. Наличие титульного листа с указанием ФИО, группы, темы, дисциплины, аффилиации. (1 балл) 2. Соблюдение единого стиля оформления всех страниц. (1 балл) 3. Отсутствие орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок и опечаток. (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование) 4. Наличие табличного, графического и диаграммного представления данных. (3 балла, по 1 баллу за каждое наименование) Критерии оценивания устной защиты курсовой работы (5 баллов) 1. Студент ориентируется в тексте курсовой работы. (1 балл) 2. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по теоретической части работы. (1 балл) 3. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по алгоритму решения. (1 балл) 4. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по программе. (1 балл) 5. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по защищаемым примерам. (1	

						балл)	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Задание на курсовую работу выдается в третью неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю программу, реализующую решение задачи. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Программу, реализующую решение задачи. 2. Текст курсовой работы на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащий теоретическое решение задачи, а также его реализацию в виде программы. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) описывает теоретическое решение задачи и ее реализацию в виде программы, и отвечает на вопросы членов комиссии. Отдельные этапы курсовой работы оцениваются в течение семестра. Итоговая оценка выставляется после защиты.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Студент готовит зачетную работу в письменном виде, в которой раскрывает ответы на 3 поставленных вопросов. На подготовку отводится 30 минут. Зачетная работа не является обязательной.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-2	Знает: методы математического моделирования на основе теории случайных процессов	+	+	+
ПК-2	Умеет: применять основные методы теории случайных процессов для формализации задач профессиональной деятельности	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вентцель, А. Д. Курс теории случайных процессов Учеб. пособие для мех.-мат. ф-тов ун-тов. - М.: Наука, 1975. - 319 с.
2. Гихман, И. И. Введение в теорию случайных процессов Учеб. пособие для физ.-мат. спец-тей вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1977. - 567 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Свешников, А. А. Прикладные методы теории случайных функций А. А. Свешников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1968. - 463 с. черт.
2. Свешников, А. А. Прикладные методы теории марковских процессов Текст учеб. пособие А. А. Свешников. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 189, [1] с. ил.
3. Хрущева, И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Текст] учеб. пособие И. В. Хрущева и др. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 336 с. ил.
4. Фомин, Я. А. Теория выбросов случайных процессов Я. А. Фомин. - М.: Связь, 1980. - 216 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы
2. Антонов, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов технических специальностей / В.А. Антонов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 112 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы
2. Антонов, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов технических специальностей / В.А. Антонов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 112 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Миллер, Б.М. Теория случайных процессов в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / Б.М. Миллер, А.Р. Панков. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/48168 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хрущева, И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов : учебное пособие / И. В. Хрущева, В. И. Щербаков, Д. С. Леванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0914-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Булинский, А.В. Теория случайных процессов. [Электронный ресурс] / А.В. Булинский, А.Н. Ширяев. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59319 — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная	Соколов, Г.А. Теория случайных процессов для экономистов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. —

		система издательства Лань	М. : Физматлит, 2010. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59535 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
4. -Codeblocks(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
Лабораторные занятия	405 (1)	Компьютерный класс с выходом в интернет
Лекции	405 (1)	Компьютерная мультимедийная техника