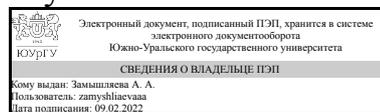


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



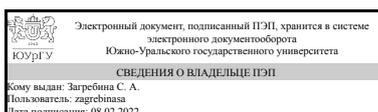
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.04 Теория систем массового обслуживания
для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика
уровень Магистратура
магистерская программа Статистическое моделирование
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

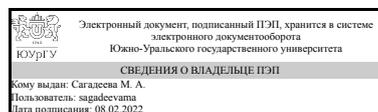
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



С. А. Загребина

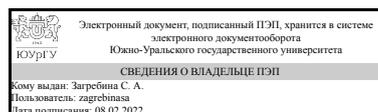
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



М. А. Сагадеева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: 1) ознакомление студентов с основными моделями в теории систем массового обслуживания, их приложениями в экономике, методами построения их решений; 2) углублённое изучение ряда математических дисциплин (дифференциальные уравнения, методы оптимизации, математический анализ, линейная алгебра) для применения полученных знаний с целью построения и решения математических моделей в экономике и бизнесе; 3) создание пакетов прикладных программ, решающих некоторые изученные математические модели. В ходе изучения курса у студента должно формироваться представление о методах анализа систем массового обслуживания, создания их моделей, анализа полученных характеристик СМО по результатам использования модели. В ходе достижения цели решаются следующие задачи:

- изучение и освоение основных теоретических методов и приёмов исследования систем массового обслуживания (СМО);
- обучение теории и практике моделирования СМО и определения их операционных характеристик;
- дальнейшее развитие логического и алгоритмического мышления;
- освоение принципов работы с современными средствами, предназначенными для проектирования моделей СМО;
- выработка умения самостоятельного решения задач по выбору метода и средства проектирования модели СМО, методов тестирования и определения качественных характеристик полученной модели;
- получение навыков в построении моделей СМО, в алгоритмизации задач, программировании и отладке программ, а также тестировании создаваемых программных модулей проектируемой модели СМО.

В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующих профессиональных задач: применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации; участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив.

Краткое содержание дисциплины

Случайные процессы при описании задач теории систем массового обслуживания. Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием. Изучение входящего потока требований. Усложнения многоканальной СМО.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен обеспечить математическое и компьютерное моделирование сложных систем и процессов	Знает: основные методы математического и компьютерного моделирования систем массового обслуживания Умеет: использовать основные методы математического и компьютерного моделирования систем массового обслуживания
ПК-2 Способен активно участвовать в построении и исследовании новых математических моделей в естественных науках и определять возможные области их применения	Умеет: использовать модели систем массового обслуживания при исследовании моделей задач профессиональной деятельности и области их применения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Дополнительные главы математической статистики, Дополнительные главы системного анализа, Современные проблемы статистического моделирования, Дискретные и вероятностные модели, Дополнительные главы теории случайных процессов	Прикладной регрессионный анализ, 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
Дополнительные главы системного анализа	Знает: основные методы построения математических моделей, методы анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними Умеет: Имеет практический опыт:
Дополнительные главы теории случайных процессов	Знает: методы математического моделирования на основе теории случайных процессов Умеет: применять основные методы теории случайных процессов для формализации задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт:
Дополнительные главы математической статистики	Знает: основные методы построения математических моделей на основе статистических данных Умеет: Имеет практический опыт:
Дискретные и вероятностные модели	Знает: основные принципы математического моделирования, инструментальные средства анализа дискретных математических моделей Умеет: строить и анализировать дискретные и вероятностные математические модели, соответствующие поставленной задаче Имеет практический опыт: построения и анализа дискретных и вероятностных математических моделей, соответствующих поставленной задаче
Современные проблемы статистического моделирования	Знает: основные методы построения математических моделей на основе статистических данных Умеет: применять основные методы построения статистических моделей Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 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>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка отчетов о лабораторных занятиях	20	20	
Проработка лекционного материала	15,5	15,5	
Подготовка к промежуточной аттестации	32	32	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Случайные процессы при описании задач теории массового обслуживания	10	4	0	6
2	Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	10	4	0	6
3	Изучение входящего потока требований	6	4	0	2
4	Усложнения многоканальной СМО	6	4	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Простейший поток требований. Пуассоновский процесс. Обслуживание с ожиданием.	2
2	1	Вывод уравнений и определение стационарного решения соответствующего потока. Средняя длительность ожидания.	2
3	2	Многоканальная СМО с отказами и с ожиданием.	2
4	2	Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.	2
5	3	Простейший нестационарный поток. Уравнения, его определяющие и их решение. Параметр потока, теорема А.Я.Хинчина.	2
6	3	Общая форма стационарного потока без последствия, уравнения задающие этот поток, производящая функция потока.	2
7	4	Замкнутая многоканальная СМО	2
8	4	Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью.	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	Моделирование заданного распределения случайной величины	2
2	1	Моделирование случайного процесса методом Монте-Карло	2
3	1	Построение моделей динамических систем	2
4	2	Моделирование марковской цепи случайных событий	2
5	2	Моделирование СМО с отказами	2
6	2	Моделирование СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди	2
7	3	Моделирование СМО с ожиданием	2
8	4	Моделирование СМО с ожиданием и ограничением на время ожидания	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 отчетов о лабораторных занятиях	ЭУМД [1-3]	3	20
Проработка лекционного материала	ЭУМД [1-3]	3	15,5
Подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД [1-3]	3	32

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	3	6	Контрольная содержит 2 задачи. За каждую задачу: 3 балла - полное решение; 2 балла - решение содержит пробелы, не влияющие на результат; 1 балл - решение содержит ошибки, влияющие на результат; 0 баллов - нет верного решения	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	2	12	За формализацию решения и ответ на каждый из 3-х вопросов: 3 балла - полное решение; 2 балла - решение содержит пробелы, не влияющие на результат; 1 балл - решение содержит ошибки, влияющие на результат; 0 баллов - нет верного решения	экзамен

3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	5	3	3 балла - полное решение; 2 балла - решение содержит пробелы, не влияющие на результат; 1 балл - решение содержит ошибки, влияющие на результат; 0 баллов - нет верного решения	экзамен
4	3	Бонус	Наличие конспекта лекций	-	5	Проверка проводится в конце семестра по желанию студента. Баллы начисляются следующим образом: • Текст лекций полон более чем на 90% – 5 баллов; • Текст лекций полон в объеме от 75% до 90% – 4 балла; • Текст лекций полон в объеме от 60% до 75% – 3 балла; • Текст лекций полон в объеме от 45% до 60% – 2 балла; • Текст лекций полон в объеме от 20% до 45% – 1 балл; • Текст лекций отсутствует – 0 баллов	экзамен
5	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	25	Критерии оценивания ответа по каждому из 5 вопросов 1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт) 2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл) 3. Наличие примера (1 балл)	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент готовит письменную работу, в которой раскрывает ответы на 5 поставленных вопросов. На подготовку отводится 50 минут. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: основные методы математического и компьютерного моделирования систем массового обслуживания	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: использовать основные методы математического и компьютерного моделирования систем массового обслуживания		+			+
ПК-2	Умеет: использовать модели систем массового обслуживания при исследовании моделей задач профессиональной деятельности и области их применения			+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Хинчин, А. Я. Работы по математической теории массового обслуживания Текст А. Я. Хинчин ; под ред. Б. В. Гнеденко. - 4-е изд. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2010. - 235 с.

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карташевский, В. Г. Основы теории массового обслуживания : учебник / В. Г. Карташевский. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-9912-0346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111060 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смагин, Б. И. Основы теории массового обслуживания : учебно-методическое пособие / Б. И. Смагин. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2007. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/47271 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семаков, С. Л. Элементы теории вероятностей и случайных процессов : учебное пособие / С. Л. Семаков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 322 с. — ISBN 978-5-9221-1345-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5293

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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	708a (1)	Видеопроектор, компьютер и др. оборудование
Лабораторные занятия	707 (1)	Компьютерный класс