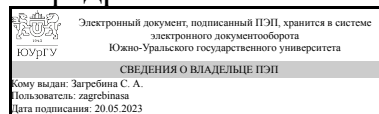


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



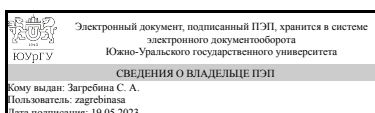
С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04 Теория систем массового обслуживания  
для направления 01.04.05 Статистика  
уровень Магистратура  
магистерская программа Статистическое и компьютерное моделирование  
форма обучения очно-заочная  
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

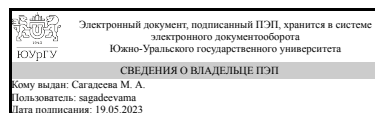
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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



С. А. Загребина

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



М. А. Сагадеева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория массового обслуживания» являются: 1) ознакомление студентов с основными моделями в теории 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:

- разработка и совершенствование вероятностных статистических методов анализа массовых количественных данных в конкретных предметных областях;
- статистическое моделирование и прогнозирование последствий выявленных статистических закономерностей в конкретных предметных областях;
- организация проведения статистических обследований в организациях, не входящих систему государственного управления;
- организация эффективной системы распространения статистической информации, включая взаимодействие со средствами массовой информации

## Краткое содержание дисциплины

Случайные процессы при описании задач теории 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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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
ПК-3 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной статистики	Умеет: 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

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Дополнительные главы системного анализа, Системы леонтьевского типа в технике и экономике, Методы анализа временных рядов	Статистические методы в оценке рисков, Статистические методы и модели прогнозирования, Современные проблемы статистического моделирования, Статистическое моделирование в научных исследованиях, Производственная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) (4 семестр), 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
Системы леонтьевского типа в технике и экономике	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:
Дополнительные главы системного анализа	Знает: методы исследования проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними Умеет: Имеет практический опыт:
Методы анализа временных рядов	Знает: способы анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними Умеет: основные методы анализа статистических данных с применением методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации, определять в рамках выбранной модели задачи, подлежащие дальнейшей разработке с предложением

	способов их решения Имеет практический опыт: использования основных методов математической и дескриптивной статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,5 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)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Выполнение домашней контрольной работы	30	30	
Подготовка к промежуточной аттестации	24,5	24,5	
Подготовка к занятиям. Проработка лекционного материала	15	15	
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	Случайные процессы при описании задач теории массового обслуживания. Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	20	10	10	0
2	Изучение входящего потока требований. Замкнутая многоканальная СМО	12	6	6	0

##### 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	Обслуживание с ожиданием. Однородный марковский процесс и общая схема построения марковской модели системы массового обслуживания.	4

3	1	Система с ограниченным временем ожидания и составление интегро-дифференциальных уравнений данной задачи.	4
4	2	Общее описание многоканальных СМО. Изучение входящего потока требований. Замкнутая многоканальная СМО	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Простейший поток требований. Пуассоновский процесс. Обслуживание с ожиданием.	4
2	1	Обслуживание с ожиданием. Однородный марковский процесс и общая схема построения марковской модели системы массового обслуживания.	2
3	1	Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	4
4	2	Замкнутая многоканальная СМО	2
5	2	СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди	2
6	2	СМО при различных условиях и их применение	2

## 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
Выполнение домашней контрольной работы	ЭУМД 1-2	3	30
Подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД 1-2	3	24,5
Подготовка к занятиям. Проработка лекционного материала	ЭУМД 1-2	3	15

## 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	3	Текущий контроль	Опрос	3	5	В течение семестра на парах производится опрос по изучаемой теме. 1 балл за правильный	дифференцированный зачет

						ответ, 0 баллов - иначе. За семестр студент может быть опрошен не более 5 раз.	
2	3	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа	2	12	Задание домашней контрольной выдается на третьей неделе обучения. Задания выполняются и сдаются в течении семестра, но не позднее чем за неделю до сессии. Работа содержит 4 задания, каждое из которых оценивается по 3х-балльной шкале: 3 балла - задание выполнено полностью; 2 балла - задание выполнено с недочетами; 1 балл - выполнение задания содержит значительные огрехи и ошибки; 0 баллов - задание выполнено неверно либо не выполнено совсем.	дифференцированный зачет
3	3	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	10	Критерии оценивания ответа по каждому из 2-х 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)	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Студент готовит индивидуальную письменную работу, в которой раскрывает ответы на 2-х поставленных вопросов. На подготовку отводится 30 минут. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации 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
УК-1	Знает: основные способы построения модели для анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними	+	+	+
УК-1	Умеет: в рамках выбранной модели определять задачи, подлежащие дальнейшей разработке с предложением способов их решения	+	+	+
ПК-3	Умеет: средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики			+
ПК-3	Имеет практический опыт: реализовать основные 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. Саати, Т. Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения Текст Т. Л. Саати ; пер. с англ. Е. Г. Коваленко ; под ред. И. Н. Коваленко ; предисл. Б. В. Гнеденко. - 2-е изд. - М.: Советское радио, 1971. - 520 с.

2. 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	Модели массового обслуживания в информационных системах : учебное пособие / составители В. П. Мочалов, Н. Ю. Братченко. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155237">https://e.lanbook.com/book/155237</a> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз.

			пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания : учебное пособие / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3922-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125738">https://e.lanbook.com/book/125738</a> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лобузов, А. А. Системы массового обслуживания : методические указания / А. А. Лобузов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/239939">https://e.lanbook.com/book/239939</a> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. 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
Лабораторные занятия	405 (1)	Компьютерный класс
Лекции	405 (1)	Видеопроектор, компьютер и др. оборудование