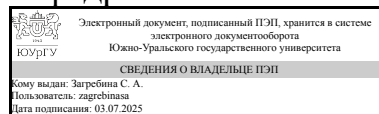


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



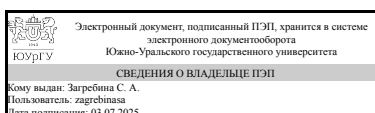
С. А. Загребина

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 очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

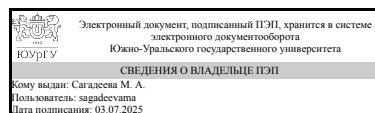
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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
Системы леонтьевского типа в технике и экономике, Методы анализа временных рядов, Дополнительные главы системного анализа	Статистические методы и модели прогнозирования, Современные проблемы статистического моделирования, Статистическое моделирование в научных исследованиях, Статистические методы в оценке рисков, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр), Производственная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) (4 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: 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
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:
--	---

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 занятиям. Проработка лекционного материала	15	15
Подготовка к промежуточной аттестации	24,5	24,5
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 занятиям. Проработка лекционного материала	ЭУМД 1-2	3	15
Подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД 1-2	3	24,5

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 ответ, 0	дифференцированный зачет

						баллов - иначе. За семестр студент может быть опрошен не более 5 раз.	
2	3	Текущий контроль	Доклад	2	2	Доклад об одном из ученых, сделавших значительный вклад в теорию систем массового обслуживания или одной из теорий, на которых она базируется. 2 балла - достаточно полная информация; 1 балла - информация содержит пробелы; 0 баллов - информация содержит грубые ошибки и демонстрирует непонимание темы либо отсутствует.	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	ИДЗ-1	3	9	Задание состоит из двух частей: 1) (3 баллов) решение задачи с учетом требований и условий решения ИДЗ-1; Критерии оценивания: 3 балла - работа выполнена в полном объеме; 2 балла - работа выполнена с небольшими пробелами; 1 балл - работа выполнена с существенными недостатками; 0 баллов- работа содержит грубые ошибки, показывающие непонимание выполняемого задания, либо отсутствует. 2) (6 баллов) анализ СМО по материалам статьи из Интернета. Критерии оценивания: 3 балла за проведенный анализ (оценивается как и выше) и по баллу за 1) выбор материала, 2) вывод и 3) оформление результатов	дифференцированный зачет
4	3	Текущий контроль	ИДЗ-2	3	3	Решить задачу из файла. Обязательно указывать формулы, применяемые для расчета параметров. N - номер студента по списку группы. Критерии оценивания: 3 балла - работа выполнена в полном объеме; 2 балла - работа выполнена с	дифференцированный зачет

						небольшими пробелами; 1 балл - работа выполнена с существенными недостатками; 0 баллов- работа содержит грубые ошибки, показывающие непонимание выполняемого задания, либо отсутствует.	
5	3	Промежуточная аттестация	Зачетная 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	4	5
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 Znanium.com	Карташевский, В. Г. Основы теории массового обслуживания: Учебник для вузов / В.Г. Карташевский. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2013. - 130 с.: ил.; . ISBN 978-5-9912-0346-3, 500 экз. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. https://znanium.ru/catalog/document?id=23718
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Афонин, В. В. Анализ и моделирование типовых систем массового обслуживания : учебное пособие / В. В. Афонин, В. В. Никулин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-1187-5. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. https://znanium.ru/catalog/document?id=432960

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
Лекции	405	Видеопроектор, компьютер и др. оборудование

	(1)	
Лабораторные занятия	405 (1)	Компьютерный класс