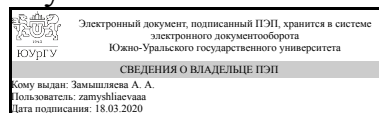


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



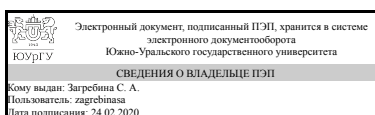
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 10.04.2020 №007-03-1994

дисциплины В.1.04 Теория систем массового обслуживания
для направления 01.04.05 Статистика
уровень магистр тип программы Академическая магистратура
магистерская программа Статистическое моделирование
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

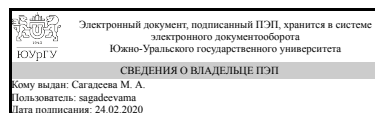
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 142

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



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 (ЗУНы)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные методы применяемые при построении абстрактных моделей
	Уметь: применять основные методы применяемые при исследовании абстрактных

	моделей
	Владеть: основными методами анализа и синтеза при исследовании абстрактных моделей
ПК-1 способностью подбирать, анализировать и критически обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке, формулировать предложения по совершенствованию содержащихся в них теоретических и методологических положений	Знать: способы сбора и обработки информации при решении поставленной задачи
	Уметь: применять способы сбора и обработки информации при решении поставленной задачи
	Владеть: основными методами сбора и обработки информации при решении поставленной задачи
ПК-5 способностью критически оценивать различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и исследовательских задач	Знать: различные источники статистической информации и методы их выбора при решении поставленной задачи профессиональной деятельности
	Уметь: критически оценивать различные источники статистической информации при решении поставленной задачи профессиональной деятельности
	Владеть: способами критически оценивать различные источники статистической информации при решении поставленной задачи профессиональной деятельности
ПК-17 способностью организовывать работу исполнителей, принимать управленческие решения, разрешать проблемные ситуации	Знать: основные методы теории систем массового обслуживания при организации работы исполнителей
	Уметь: применять основные методы теории систем массового обслуживания при организации работы исполнителей
	Владеть: основными методами теории систем массового обслуживания при организации работы исполнителей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.03 Дополнительные главы теории случайных процессов, ДВ.1.01.02 Статистика стационарных процессов	В.1.11 Прикладной регрессионный анализ, Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
В.1.03 Дополнительные главы теории случайных процессов	знать основные понятия теории случайных процессов; уметь применять теоретические методы исследования случайных процессов
ДВ.1.01.02 Статистика стационарных процессов	знать и уметь применять основные статистические методы исследования стационарных случайных процессов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Выполнение домашней контрольной работы	40	40
Подготовка отчета о лабораторном занятии	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации	40	40
Вид итогового 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. Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	8	2	4	2
2	Изучение входящего потока требований. Замкнутая многоканальная СМО	4	2	2	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.. Однородный марковский процесс и общая схема построения марковской модели системы массового обслуживания. Система с ограниченным временем ожидания и составление интегро-дифференциальных уравнений данной задачи.	2
2	2	Общее описание многоканальных СМО. Изучение входящего потока требований. Замкнутая многоканальная СМО	2

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.. Однородный марковский процесс и общая схема построения марковской модели системы массового обслуживания.	2
2	1	Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	2
3	2	Замкнутая многоканальная СМО	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Моделирование марковской цепи случайных событий. Моделирование СМО с отказами. Моделирование СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение домашней контрольной работы	ЭУМД [1], ЭУМД [2]	40
Подготовка отчета о лабораторном занятии	ЭУМД [1], ЭУМД [2]	16
Подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД [1], ЭУМД [2]	40

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Групповое решение задач	Практические занятия и семинары	Решение задач массового обслуживания с заданными параметрами. Использование интерактивных методов обучения.	2
Проблемноориентированная лекция	Лекции	Интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Групповое решение задач	Решение задач массового обслуживания с заданными параметрами.
Проблемноориентированная лекция	Вначале лекции формулируется проблема. Обсуждаются способы ее решения.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Случайные процессы при описании задач теории массового обслуживания. Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	ПК-1 способностью подбирать, анализировать и критически обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке, формулировать предложения по совершенствованию содержащихся в них теоретических и методологических положений	Отчет по лабораторной работе	1
Случайные процессы при описании задач теории массового обслуживания. Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	ПК-5 способностью критически оценивать различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и исследовательских задач	Отчет по лабораторной работе	1
Все разделы	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Домашняя контрольная работа	1-4
Все разделы	ПК-1 способностью подбирать, анализировать и критически обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке, формулировать предложения по совершенствованию содержащихся в них теоретических и методологических положений	Домашняя контрольная работа	1-4
Изучение входящего потока требований. Замкнутая многоканальная СМО	ПК-17 способностью организовывать работу исполнителей, принимать управленческие решения, разрешать проблемные ситуации	Домашняя контрольная работа	1-4
Все разделы	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Экзамен	1-17
Все разделы	ПК-1 способностью подбирать, анализировать и критически обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке, формулировать предложения по совершенствованию содержащихся в них теоретических и методологических положений	Экзамен	1-17
Все разделы	ПК-5 способностью критически оценивать различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и	Экзамен	1-17

	исследовательских задач		
Все разделы	ПК-17 способностью организовывать работу исполнителей, принимать управленческие решения, разрешать проблемные ситуации	Экзамен	1-17

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Отчет по лабораторной работе	После проведения лабораторной работы результаты сохраняются в файл. Студентам требуется оформить отчет по полученным данным и описать теоретические сведения необходимые для решения заданий лабораторной работы. Отчет сдается не позднее, чем за неделю до экзамена	Зачтено: отчет раскрывает материал необходимый для решения заданий лабораторной работы Не зачтено: отчет содержит значительные пробелы в изложении материала необходимого для решения заданий лабораторной работы
Домашняя контрольная работа	Выполненная контрольная работа сдается не позднее, чем за неделю до экзамена. После проверки решения со студентом проводится краткое собеседование по решенным задачам.	Зачтено: студент правильно ответил на не менее, чем 60% заданных вопросов Не зачтено: студент правильно ответил на менее, чем 60% заданных вопросов
Экзамен	Аудиторный экзамен по билетам. Билет содержит 3 вопроса из списка. Ориентировочное время подготовки ответа – 40 минут. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 8 – 10 студентов. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.	Отлично: получен практически полный ответ на все вопросы билета (допустимы небольшие недочеты) Хорошо: получен практически полный ответ на все вопросы билета с некоторыми недочетами Удовлетворительно: ответ не полный, но содержит необходимые понятия и утверждения из вопросов билета Неудовлетворительно: выявлено незнание основных необходимых понятий и утверждений предмета

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Отчет по лабораторной работе	Форма отчета и тематика заданий см. в файле ОтчетСМО.pdf
Домашняя контрольная работа	Образец варианта см. в файле СМО-ДКР.pdf
Экзамен	1. Однородный марковский процесс и общая схема построения марковской модели системы массового обслуживания (СМО). 2. Система с ограниченным временем ожидания и составление интегро-дифференциальных уравнений данной задачи. 3. Система с ограниченным временем пребывания, ее стационарное распределение. 4. Многоканальная СМО с отказами. 5. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. 6. Многоканальная СМО с ожиданием.

	7. Многоканальная СМО с ограничением на длину очереди. 8. Простейший нестационарный поток. Уравнения, его определяющие и их решения. 9. Параметр потока, теорема А.Я.Хинчина. 10. Общая форма стационарного потока без последствия, уравнения задающие этот поток, производящая функция потока. 11. Функции Пальма-Хинчина, их существование. Формулы Пальма-Хинчина. 12. Элементы теории восстановления, связь с функциями Пальма-Хинчина. 13. Предельные теоремы для суммарного потока, теорема Григелиониса. 14. Сходимость к потоку Пуассона, применение преобразования Лапласа-Стилтьеса. 15. Метод Кендалла. Полумарковские процессы. 16. Линейчатые марковские процессы, эргодическая теорема и интегро-дифференциальные уравнения для них. 17. Замкнутая многоканальная СМО. Билет СМО.pdf
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гнеденко, Б. В. Введение в теорию массового обслуживания Текст Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. - Изд. 5-е, испр. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 397 с.
2. Рыков, В. В. Основы теории массового обслуживания. Основной курс : Марковские операции, методы марковизации Текст учеб. пособие для вузов по направлению 01.03.02 "Приклад. математика и информатика" и др. (степень "бакалавр") В. В. Рыков, Д. В. Козырев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 223, [1] с. ил
3. Ивченко, Г. И. Теория массового обслуживания Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика". - М.: Высшая школа, 1982. - 256 с.

б) дополнительная литература:

1. Управляемые системы массового обслуживания Под ред. А. Ф. Терпугова. - Томск: Издательство Томского университета, 1984. - 223 с.
2. Анисимов, В. В. Элементы теории массового обслуживания и асимптотического анализа систем Учеб. пособие для вузов по спец. "Математика", "Прикл. математика", "Экон. кибернетика". - Киев: Вища школа, 1987. - 246 с.
3. 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.
4. 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.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Рыков В.В. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации): Уч. пос. / Рыков В.В., Козырев Д.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 223 с.	Электронно-библиотечная система Znanium.com (Нижевартовск)	Локальная Сеть / Свободный
2	Дополнительная литература	Соколов Г.А. Основы теории массового обслуживания для экономистов: Учебник / Г.А. Соколов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 128 с.	Электронно-библиотечная система Znanium.com (Нижевартовск)	Локальная Сеть / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	405 (1)	Видеопроектор, компьютер и др. оборудование
Лабораторные занятия	405 (1)	Компьютерный класс