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: 30.04.2022

С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.19.02 Теория систем массового обслуживания
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Математические и компьютерные методы современных цифровых технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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: 30.04.2022

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: 30.04.2022

М. А. Сагадеева

Челябинск

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 решении 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 сформулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин	Знает: различные виды систем массового обслуживания, их свойства, особенности Умеет: правильно выбирать математическую модель и решать задачи, возникающие в прикладных вопросах, связанных с системами массового обслуживания Имеет практический опыт: методами решения типовых задач с использованием теории массового обслуживания

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Администрирование и проектирование хранилищ данных, Основы нечеткой логики, Теория графов	Математические основы неоклассической политэкономии, Математические методы и модели в логистических системах, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Администрирование и проектирование хранилищ данных	Знает: средства обеспечения безопасности и целостности данных Умеет: обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности
Теория графов	Знает: основные методы теории графов для постановки и решения профессиональных задач Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе теории графов Имеет практический опыт: использования методов теории графов для формализации практических задач
Основы нечеткой логики	Знает: основные методы нечеткой логики, необходимые для постановки и решения профессиональных задач Умеет: Имеет практический опыт: использования методов нечеткой логики для формализации практических задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка отчетов о практических занятиях	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации	24	24
Проработка лекционного материала	11,5	11.5
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	16	10	6	0
2	Многоканальная СМО (система массового обслуживания) с отказами и с ожиданием	14	8	6	0
3	Изучение входящего потока требований	8	6	2	0
4	Усложнения многоканальной СМО	10	8	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.	4
2	1	Вывод уравнений и определение стационарного решения соответствующего потока. Средняя длительность ожидания.	2
3	1	Однородный марковский процесс и общая схема построения марковской модели системы массового обслуживания. Система с ограниченным временем ожидания и составление интегро-дифференциальных уравнений данной задачи.	4
4	2	Многоканальная СМО с отказами и с ожиданием.	4
5	2	Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.	2
6	2	Общее описание многоканальных СМО	2
7	3	Простейший нестационарный поток. Уравнения, его определяющие и их решение. Параметр потока, теорема А.Я.Хинчина.	4
8	3	Общая форма стационарного потока без последействия, уравнения задающие этот поток, производящая функция потока.	2
9	4	Предельные теоремы для суммарного потока. Сходимость к потоку Пуассона.	4
10	4	Замкнутая многоканальная СМО.	2
11	4	Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	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

5.3. 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
Подготовка отчетов о практических занятиях	ЭУМД [1-3]	7	16
Подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД [1-3]	7	24
Проработка лекционного материала	ЭУМД [1-3]	7	11,5

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	7	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	7	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	7	Текущий контроль	Контрольная работа	5	3	3 балла - полное решение; 2 балла - решение содержит пробелы, не влияющие на результат; 1 балл - решение содержит	экзамен

						ошибки, влияющие на результат; 0 баллов - нет верного решения	
4	7	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 балов	экзамен
5	7	Проме-жуточная 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 индивидуальную 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. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: различные виды систем массового обслуживания, их свойства, особенности	+	+		+	+
ПК-1	Умеет: правильно выбирать математическую модель и решать задачи, возникающие в прикладных вопросах, связанных с системами массового обслуживания	+	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: методами решения типовых задач с использованием теории массового обслуживания			+		+

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