

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » *ноября* 2021 г.



Марковские системы массового обслуживания

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладная математика и информатика»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>17,05</i>
самостоятельная работа	<i>54,95</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 7 – зачет</i>

Программу составил:

д-р техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой прикладной математики


А.М. Горцев

Рецензент:

д-р. ф.-м. н., доцент,
профессор кафедры прикладной математики

 - Л.А. Нежелская

Рабочая программа дисциплины «Марковские системы массового обслуживания» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики.

Протокол от 10.06.2021 г. № 11


Заведующий кафедрой прикладной математики,
д.т.н., профессор


А.М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17.06.2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д.т.н., профессор

 С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Курс вводит студентов в проблематику и области массового обслуживания, знакомит с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений массового обслуживания.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Марковские системы массового обслуживания» относится к вариативной части Общепрофессионального цикла Блока 1 «Дисциплины».

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и случайных процессов».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-ОПК1-1.1.1. Обучающийся сможет выбрать среди существующих математических методов, наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи
	ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ОР-ОПК1-1.2.1. Обучающийся сможет продемонстрировать навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых понятий, связанных с линейной алгеброй и аналитической геометрией
	ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой	ОР-ОПК1-1.3.1. Обучающийся знает основные определения теории марковских процессов, владеет навыками построения математических моделей марковских систем массового обслуживания
	ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности	ОР-ОПК1-1.4.1. Обучающийся понимает и умеет применять на практике различные системы массового обслуживания как математические модели для решения практических задач
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области	ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей	ОР-ОПК3-3.1.1. Обучающийся сможет применить современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

профессиональной деятельности	предметной области.	
	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов	ОР-ОПКЗ-3.2.1. Обучающийся умеет применять различные модели систем массового обслуживания, анализировать полученные решения и формулировать выводы о качестве полученных решений
	ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели	ОР-ОПКЗ-3.3.1. Обучающийся умеет критически переосмысливать накопленный опыт построения математических моделей систем массового обслуживания с входящим простейшим потоком событий и использовать его при построении систем массового обслуживания с входящим дважды стохастическим потоком событий
ПК-3 – Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.	ИПК-3.1. Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).	ОР-ПКЗ-3.1.1. Обучающийся владеет навыками построения формализованных моделей систем массового обслуживания, введения целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе.
	ИПК-3.2. Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).	ОР-ПКЗ-3.2.1. Обучающийся владеет навыками адаптации формализованной математической модели системы массового обслуживания к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе.
	ИПК-3.3. Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.	ОР-ПКЗ-3.3.1. Обучающийся владеет навыками выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы массового обслуживания рисков, навыками выявления и анализа проблемных ситуаций.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	1,6	1,6
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,15	38,15
- выполнение контрольных заданий		
- изучение учебного материала	20	20
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам		
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	18,15	18,15
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
.	Введение	ОР-ОПК1-1.1.1, ОР-ОПК1-1.2.1, ОР-ОПК1-1.3.1, ОР-ОПК1-1.4.1.	Вопросы, задачи по теории случайных марковских процессов
.	Простейший поток событий	ОР-ОПК3-3.1.1, ОР-ОПК3-3.2.1, ОР-ОПК3-3.3.1	Вопросы, задачи применительно к простейшему потоку событий
.	Системы массового обслуживания	ОР-ПК3-3.1.1, ОР-ПК3-3.2.1, ОР-ПК3-3.3.1.	Вопросы, задачи, примеры систем массового обслуживания с входящим простейшим потоком событий либо с входящим дважды стохастическим потоком событий

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным информационным звеном являются лекции. Практические знания и умения осваиваются и закрепляются в процессе освоения технологии создания и использования баз данных на практических занятиях и в рамках выполнения лабораторных работ в компьютерном классе.

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

а) основная литература:

– Ивченко Г.И. Теория массового обслуживания / Г.И. Ивченко, В.А. Каштанов, И.Н. Коваленко. – М.: Либроком, 2012. – 296 с.

– Рыков В.В. Основы теории массового обслуживания / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 223 с.

– Назаров А.А. Теория массового обслуживания / А.А. Назаров, А.Ф. Терпугов. – Томск.: Изд-во НТЛ, 2010. – 225 с.

б) дополнительная литература:

– Климов Г.П. Теория массового обслуживания / Г.П. Климов. – М.: Изд-во МГУ, 2011. – 307 с.

– Клейнрок Л. Теория массового обслуживания /Л. Клейнрок. – М.: Машиностроение, 1979. – 431 с.

– Хинчин А.Я. Работы по математической теории массового обслуживания /А.Я. Хинчин. – М.:Физматгиз, 1963. – 235 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system> ;

– электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index> .

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

Не используются

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Не используется

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Не используются

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала и подготовку к сдаче экзамена.

Промежуточная аттестация (экзамен) осуществляется исключительно на основе собеседования.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Горцев Александр Михайлович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики.

7. Язык преподавания – русский.