

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

« 16 » _____ 2023 г.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
(Оценочные средства по дисциплине)

Марковские системы массового обслуживания

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная математика и инженерия цифровых проектов

ОС составил:

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

А.М. Горцев

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, доцент,
профессор кафедры прикладной математики

Л.А. Нежелская

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08 июня 2023 г. № 02.

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

Оценочные средства (ОС) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

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

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Зачтено	Не зачтено
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- 1.1.1. Обучающийся сможет выбрать среди существующих математических методов, наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения	Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения
	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- 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	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения	Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения

	<p>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</p>	<p>ОР- 1.3.1. Обучающийся знает основные определения теории марковских процессов, владеет навыками построения математических моделей марковских систем массового обслуживания</p>	<p>Имеет представление о содержании курса «Марковские системы массового обслуживания», умеет частично формулировать основные определения теории марковских процессов и может применить их на практике.</p>	<p>Не знает основных определений теории марковских процессов.</p>
	<p>ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности</p>	<p>ОР-1.4.1. Обучающийся понимает и умеет применять на практике различные системы массового обслуживания как математические модели для решения практических задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике различные системы массового обслуживания как математические модели для решения практических задач.</p>	<p>Отсутствие умений понимать и применять на практике различные системы массового обслуживания как математические модели для решения практических задач.</p>
<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.</p>	<p>ОР- 3.1.1. Обучающийся сможет применить современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения</p>	<p>Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения</p>

	<p>ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов</p>	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся умеет применять различные модели систем массового обслуживания, анализировать полученные решения и формулировать выводы о качестве полученных решений</p>	<p>Умеет применять различные модели систем массового обслуживания, анализировать полученные решения и формулировать выводы о качестве полученных решений.</p>	<p>Не умеет применять различные модели систем массового обслуживания.</p>
	<p>ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели</p>	<p>ОР-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</p>	<p>Умеет использовать навыки, полученные при построении математических моделей систем массового обслуживания с входящим простейшим потоком событий, для построения некоторых систем массового обслуживания с входящим дважды стохастическим потоком событий.</p>	<p>Не умеет использовать навыки, полученные при построении математических моделей систем массового обслуживания с входящим простейшим потоком событий, для построения систем массового обслуживания с входящим дважды стохастическим потоком событий.</p>

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Введение	ОР-1.3.1. Обучающийся знает основные определения теории марковских процессов, владеет навыками построения математических моделей марковских систем массового обслуживания	Вопросы, задачи по теории случайных марковских процессов
2.	Простейший поток событий	ОР-1.3.1. Обучающийся знает основные определения теории марковских процессов, владеет навыками построения математических моделей марковских систем массового обслуживания; ОР-1.4.1. Обучающийся понимает и умеет применять на практике различные системы массового обслуживания как математические модели для решения практических задач	Вопросы, задачи применительно к простейшему потоку событий
3.	Системы массового обслуживания	ОР-3.2.1. Обучающийся умеет применять различные модели систем массового обслуживания, анализировать полученные решения и формулировать выводы о качестве полученных решений; ОР-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; ОР-1.1.1. Обучающийся владеет навыками по анализу построенных моделей систем массового обслуживания при решении научно-исследовательских задач	Вопросы, задачи, примеры систем массового обслуживания с входящим простейшим потоком событий либо с входящим дважды стохастическим потоком событий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

7 семестр

Комплекты типовых контрольных заданий имеют следующий вид.

Контрольная работа

Вариант 1

1. Теорема Маркова.

Вариант 2

1. Определение простейшего потока событий.
2. Асинхронный дважды стохастический поток событий.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В 7-ом семестре предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачёта. При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта обучающемуся даётся два вопроса из приводимого ниже перечня.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

7 семестр

1. Определение системы массового обслуживания: входящие потоки событий, длительности обслуживания, структура системы, дисциплины обслуживания.
2. Определение простейшего потока событий. Его свойства: стационарность, ординарность, отсутствие последствия. Формула Пуассона.
3. Теорема Маркова.
4. Современные входящие потоки событий (дважды стохастические потоки).
5. Система массового обслуживания с простейшим входящим потоком, бесконечной очередью (система с ожиданием).
6. Система массового обслуживания с простейшим входящим потоком, с нулевым бункером (система с потерями).
7. Система массового обслуживания с простейшим входящим потоком, конечной очередью (с ограниченным числом мест для ожидания).
8. Система с симметричным резервным прибором: входящий поток простейший, два обслуживающих прибора, каждый из которых может быть резервным. Дисциплина подключения и отключения резервного прибора безгистерезисная.
9. Система с симметричным резервным прибором: входящий поток простейший, два обслуживающих прибора, каждый из которых может быть резервным. Дисциплина подключения и отключения резервного прибора гистерезисная.

Типовые экзаменационные билеты имеют следующий вид.

*Томский государственный университет
Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра прикладной математики*

Марковские системы массового обслуживания

Экзаменационный билет № 1

1. Определение простейшего потока событий.
2. Система массового обслуживания с ожиданием.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор _____ */А.М. Горцев/*

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

За контрольную работу ставится «зачтено», если решены все задания предложенного варианта.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии формирования оценок при проведении зачёта: «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся ответил не менее чем на два вопроса из предложенного выше списка.

Результаты зачёта определяются оценками «зачтено», «не зачтено» в соответствии с приведённой ниже таблицей.

Не зачтено	Не зачтено	Зачтено
Не ответил ни на один из двух вопросов билета	Ответил на один из двух вопросов билета	Ответил на оба вопроса