

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук



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

**Теория массового обслуживания**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Математическое моделирование и информационные системы**

ОС составил:

д-р техн. наук, профессор  
профессор кафедры теории вероятностей  
и математической статистики

 А.А. Назаров

Рецензент:


д-р физ.-мат. наук, профессор,  
профессор кафедры теории вероятностей  
и математической статистики

 С.П. Моисеева

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

Протокол от 08.06.2023 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			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.	<p>ОР-1.3.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет применять математический аппарат к исследованию математических моделей массового обслуживания</li> <li>- знает методы исследований систем массового обслуживания</li> <li>- владеет навыками исследования математических моделей систем массового обслуживания</li> <li>- способен применять методы теории массового обслуживания для построения адекватных математических моделей реальных процессов</li> </ul>	Сформированные систематические знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Общие, но не структурированные знания	Отсутствие знаний

	<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-1.3.2. - способен собирать, обрабатывать данные для построения математических моделей, расчетов, используя аппарат теории массового обслуживания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Общие, но не структурированные знания</p>	<p>Отсутствие знаний</p>
	<p>ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.</p>	<p>ОР-1.3.3. - владеет навыками изучения научной литературы с целью изучения новых моделей систем массового обслуживания - умеет применять методы исследования систем массового обслуживания к модификациям известных моделей - умеет модифицировать известные модели массового обслуживания.</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Общие, но не структурированные знания</p>	<p>Отсутствие знаний</p>
	<p>ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-1.3.4. - владеет инструментами для построения математической модели  -умеет работать в программных средах, позволяющих решать задачи теории массового обслуживания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Общие, но не структурированные знания</p>	<p>Отсутствие знаний</p>

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-2.3.1. - способен описать функциональную модель реальных информационных систем и процессов - умеет построить математическую модель в виде СМО различных конфигураций для количественного анализа технических характеристик.	Сформированные систематические знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Общие, но не структурированные знания	Отсутствие знаний
	ИПК-3.2. Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).	ОР-2.3.1. - способен провести качественный анализ и проверку корректности модели - умеет обосновать выбор методов решения задачи. - владеет навыками поиска решения и или реализация алгоритма в виде программ для ЭВМ	Сформированные систематические знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Общие, но не структурированные знания	Отсутствие знаний
	ИПК-3.3. Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.	ОР-2.3.3. - способен выполнить модификацию модели, найти его оптимальные характеристики; обозначить область применения модели; оценить возможность усовершенствования модели с целью повышения ее эффективности	Сформированные систематические знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Общие, но не структурированные знания	Отсутствие знаний

## 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.	Теория потоков событий.	ОР-1.3.1., ОР-1.3.2., ОР-1.3.3.	Вопросы, задания
2.	Марковские модели массового обслуживания.	ОР-1.3.1., ОР-1.3.2., ОР-1.3.3., ОР-1.3.4.	Вопросы, задания
3.	Полумарковские модели СМО	ОР-2.3.1., ОР-2.3.2., ОР-2.3.3.	Вопросы, задания

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. В таблице представлены результаты почасового наблюдения за потоком посетителей в сувенирном магазине за 10 дней.

Задачи:

- 1) определить интенсивность входящего потока покупателей за час работы магазина
- 2) Используя критерий Пирсона ( $\alpha=0,05$ ) проверить гипотезу о том что поток покупателей магазина пуассоновский

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	5	4	3	5	5	3	7
2	7	4	3	3	2	4	5	5
3	7	3	1	5	8	5	6	3
4	2	7	4	5	6	3	2	3
5	5	2	5	2	1	3	2	4
6	4	4	2	2	4	4	2	1
7	3	4	5	4	1	5	2	4
8	5	1	5	7	3	4	5	5
9	7	4	3	4	7	4	4	3
10	3	5	5	2	4	3	3	5

2. Найти распределение вероятностей числа особей процесса чистого размножения с постоянной интенсивностью
3. Найти распределение вероятностей числа особей процесса чистой гибели с постоянной интенсивностью, в котором в начальный момент времени было  $n$  особей
4. Исследовать систему  $M | M | 1 | \infty$
5. Исследовать систему  $M | M | \infty$  с неординарным входящим потоком

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Пуассоновский поток событий
2. Эрланговский поток k-го порядка
3. Основное свойство рекуррентных потоков
4. Стационарный режим в системе  $M | M | \infty$
5. Система  $M | M | 1 | ИПВ$
6. Графы вероятностей переходов цепей Маркова
7. Эргодичность цепей Маркова
8. Стационарный режим в системе  $M | M | 1 | \infty$
9. Распределение числа заявок в системе  $M|G|1|\infty$  в произвольный момент времени.  
Метод дополнительной переменной

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

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

Оценка текущего контроля проводится на основе оценки компетенций, соответствующих текущему разделу дисциплины, согласно таблице

Контрольные работы	50	от 0-25 баллов за выполнение работы (максимум 50 баллов)
Зачет	50	от 0-50 баллов

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

«зачтено» – студент набрал не менее 60 первичных баллов и выполнил все работы, нет неудовлетворительных оценок за контрольные работы/тесты;

«неудовлетворительно» – студент не сдал работы, набрал менее 60 первичных баллов или сдал контрольную работу/тест на «неудовлетворительно».

Во время зачета студент может повысить баллы, сдав заново соответствующую работу, при условии выполнения остальных требований к получению зачета.