

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Марковские системы массового обслуживания

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Математические методы в цифровой экономике**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
К.И. Лившиц

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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.

ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.

ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- домашние работы;
- контрольные работы.

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

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

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. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

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.

#### **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

#### **Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта**

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.

Типовой экзаменационный билет имеет следующий вид.

Экзаменационный билет № 1

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

### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

#### **Список вопросов для оценки остаточных знаний**

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. Современные входящие потоки событий (дважды стохастические потоки).

4. Система массового обслуживания с простейшим входящим потоком, бесконечной очередью (система с ожиданием).
5. Система массового обслуживания с простейшим входящим потоком, с нулевым бункером (система с потерями).

Необходимо дать развернутый ответ на один из вопросов.

#### **Информация о разработчиках**

Шмырин Игорь Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.