

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
А.В. Замятин  
« 16 » \_\_\_\_\_ 2023 г.



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

**Оценка параметров дважды стохастических потоков событий**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Обработка данных, управление и исследование сложных систем**

ОС составили:

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

 Л.А. Нежельская

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,  
профессор кафедры прикладной математики ИПМКН

 К.И. Лившиц

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

<p>ПК-1 – Способен изучить работу системы и подсистем, выявить требования к функциям системы и подсистем, обрабатывать запросы на изменения к функциям системы и подсистем</p>	<p>ИПК-1.1 Осуществляет декомпозицию системы на подсистемы</p>	<p>ОП 1.1.1. Обучающийся сможет: - проанализировать систему; - разложить систему на подсистемы.</p>	<p>Успешные знания в базовом (стандартном) объеме о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем, об основных способах построения математических моделей сложных систем; концепции и теории, методологии системного анализа сложных систем; методах исследования математических моделей при помощи дифференциальных (алгебраических) уравнений, основ теории массового обслуживания, теории вероятностей и случайных процессов</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем, об основных способах построения математических моделей сложных систем; концепции и теории, методологии системного анализа сложных систем; методах исследования математических моделей при помощи дифференциальных (алгебраических) уравнений, основ теории массового обслуживания, теории вероятностей и случайных процессов</p>	<p>Имеет слабое представление о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем; об основных способах построения математических моделей сложных систем; концепции и теории, методологии системного анализа сложных систем; допускает ошибки при исследовании математических моделей при помощи дифференциальных (алгебраических) уравнений, основ теории массового обслуживания, теории вероятностей и случайных процессов</p>	<p>Не имеет представления о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем; об основных способах построения математических моделей сложных систем; концепции и теории, методологии системного анализа сложных систем; допускает грубые ошибки при исследовании математических моделей при помощи дифференциальных (алгебраических) уравнений, основ теории массового обслуживания, теории вероятностей и случайных процессов</p>
--	--	---	--	---	---	--

	<p>ИПК-1.2 Строит математическую модель системы или подсистемы, вводит целевую функцию системы или подсистемы, строит ограничения, соответствующие требованиям к системе или подсистеме</p>	<p>ОР 1.1.2. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать математическую модель системы или подсистемы;</li> <li>- ввести целевую функцию для исследуемой системы;</li> <li>- определить ограничения и требования, которым удовлетворяет система или подсистема.</li> </ul>	<p>Успешные знания в базовом (стандартном) объеме о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем, об основных методах и принципах построения математических моделей информационных потоков сообщений в телекоммуникационных системах и сетях; о критериях оценивания параметров потока и о выборе целевой функции</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем, об основных методах и принципах построения математических моделей информационных потоков сообщений в телекоммуникационных системах и сетях; о критериях оценивания параметров потока и о выборе целевой функции</p>	<p>Имеет слабое представление о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем, об основных методах и принципах построения математических моделей информационных потоков сообщений в телекоммуникационных системах и сетях; о критериях оценивания параметров потока и о выборе целевой функции</p>	<p>Не имеет представления о современных приложениях в области обработки данных, управления и исследования сложных систем, об основных методах и принципах построения математических моделей информационных потоков сообщений в телекоммуникационных системах и сетях; о критериях оценивания параметров потока и о выборе целевой функции</p>
--	---	---	---	--	---	---

	<p>ИПК-1.3 Модернизирует математическую модель системы или подсистемы на изменение требований к системе или подсистеме</p>	<p>ОП 1.1.3. Обучающийся сможет: - проанализировать изменение требований к системе или подсистеме; - усовершенствовать математическую модель системы или подсистемы с учётом изменившихся требований.</p>	<p>Успешные знания о современных математических моделях дважды стохастических потоков событий и методах их модернизации с учетом изменяющихся параметров информационных потоков сообщений в телекоммуникационных сетях и системах; о способах модернизации критерия оценивания параметров потока с учетом изменившихся требований к математической модели потока</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных математических моделях дважды стохастических потоков событий и методах их модернизации с учетом изменяющихся параметров информационных потоков сообщений в телекоммуникационных сетях и системах; о способах модернизации критерия оценивания параметров потока с учетом изменившихся требований к математической модели потока</p>	<p>Имеет слабое представление о математических моделях дважды стохастических потоков событий и методах их модернизации с учетом изменяющихся параметров информационных потоков сообщений в телекоммуникационных сетях и системах; о способах модернизации критерия оценивания параметров потока с учетом изменившихся требований к математической модели потока</p>	<p>Не имеет представления о математических моделях дважды стохастических потоков событий и методах их модернизации с учетом изменяющихся параметров информационных потоков сообщений в телекоммуникационных сетях и системах; о способах модернизации критерия оценивания параметров потока с учетом изменившихся требований к математической модели потока</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.	Раздел 1. Классификация дважды стохастических потоков событий	ОР 1.1.1, ОР 1.1.2	Вопросы, задания, конспект самоподготовки, собеседование, опрос на занятиях, коллоквиум
2.	Раздел 2. Оценка параметров дважды стохастических потоков событий в условиях полной наблюдаемости потоков	ОР 1.1.1, ОР 1.1.2, ОР 1.1.3	Вопросы, задания, конспект самоподготовки, собеседование, опрос на занятиях, коллоквиум
3	Раздел 3. Оценка параметров дважды стохастических потоков событий в условиях частичной наблюдаемости потоков	ОР 1.1.1, ОР 1.1.2, ОР 1.1.3	Вопросы, задания, конспект самоподготовки, собеседование, опрос на занятиях, коллоквиум

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Оценка параметров дважды стохастических потоков событий»

### Задание 1.

Математическая модель дважды стохастического синхронного потока событий. Матрица инфинитезимальных характеристик процесса  $\lambda(t)$ .

### Задание 2.

Математическая модель дважды стохастического асинхронного потока событий. Матрица инфинитезимальных характеристик процесса  $\lambda(t)$ .

### Задание 3.

Математическая модель дважды стохастического обобщённого асинхронного потока событий. Матрица инфинитезимальных характеристик процесса  $\lambda(t)$ .

### Задание 4.

Математическая модель дважды стохастического полусинхронного потока событий. Матрица инфинитезимальных характеристик процесса  $\lambda(t)$ .

### Задание 5.

Математическая модель дважды стохастического MAP- потока событий. Матрица инфинитезимальных характеристик процесса  $\lambda(t)$ .

### Темы опросов на занятиях в виде коллоквиума:

1. Основные требования, предъявляемые к моделям дважды стохастических потоков событий.

2. Математическая адекватность моделей дважды стохастических потоков событий.

3. Характеристики математических моделей дважды стохастических потоков событий.

4. Этапы построения математических моделей дважды стохастических потоков событий.

5. Методика построения плотности вероятности значений длительности интервала между соседними событиями потока.

6. Почему для оценивания параметров плотности вероятности дважды стохастического потока событий выбран метод моментов?

7. Условия полной наблюдаемости потока событий.

8. Условия неполной наблюдаемости потока событий. Мёртвое время. Формирование наблюдаемого потока событий.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

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

1. Об истории возникновения дважды стохастических потоков событий.
2. МАР-поток событий (МС-поток) и его свойства.
3. Марковость процесса  $\lambda(t)$  для МАР-потока событий.
4. Функция распределения длительности пребывания процесса  $\lambda(t)$  в  $i$ -м состоянии.
5. Построение матрицы инфинитезимальных характеристик процесса  $\lambda(t)$ . О физическом смысле инфинитезимальных характеристик.
6. Метод моментов для оценки параметров плотности вероятности.

Типовые билеты имеют следующий вид:

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

---

**Оценка параметров дважды стохастических потоков событий**

Билет № 1

1. Определение МАР-потока событий. Матрица инфинитезимальных характеристик. Временная реализация случайного процесса  $\lambda(t)$ .
2. Вывод уравнения моментов для оценки параметров плотности вероятности в МАР-потоке событий.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ /А.М. Горцев/



### **Оценка параметров дважды стохастических потоков событий**

Билет № 2

1. Определение асинхронного и синхронного потоков событий. Матрицы инфинитезимальных характеристик и физическая интерпретация элементов матриц.
2. Вывод уравнения моментов для оценки параметров плотности вероятности в асинхронном потоке событий при непродлеваемом мёртвом времени.

*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 и за коллоквиум ставится «зачёт», если даны ответы на все вопросы из предложенного варианта.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Оценка параметров дважды стохастических потоков событий».

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» в соответствии с приведённой ниже таблицей.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Нет ответа ни на один из двух вопросов билета	Имеется ответ на один из двух вопросов билета	Имеются ответы на оба вопроса в билете, однако ответ на один вопрос содержит неточности в доказательстве	Имеются полные с доказательствами ответы на оба вопроса в билете