

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**дисциплины**  
**Случайные процессы и имитационное моделирование**

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Новокузнецк, 2025

## Оглавление

1. Общие положения .....	3
1.1 Общие сведения о фонде оценочных материалов дисциплины .....	3
1.2. Порядок формирования и оценивания выполнения теста.....	3
2 ФОМ дисциплины «Случайные процессы и имитационное моделирование».....	3
2.1 Объем и семестры освоения дисциплины .....	3
2.2 Назначение ФОМ дисциплины .....	3
2.3 Результаты освоения дисциплины .....	3
3. Диагностические задания по дисциплине «Случайные процессы и имитационное моделирование» .....	4

## 1. Общие положения

### 1.1 Общие сведения о фонде оценочных материалов дисциплины

Фонд оценочных материалов дисциплины (ФОМ) содержит не менее 40 заданий закрытого и открытого типов, в том числе не менее 20-ти заданий закрытого типа и 20-ти заданий открытого типа (таблица 1) для формирования не менее 2-х вариантов тестов, предъявляемых студентам учебной группы для диагностического тестирования.

Таблица 1 – Структура ФОМ дисциплины и минимальное количество заданий по типам и видам

Типы и виды заданий ФОМ дисциплины	Минимальное количество заданий в ФОМ
<b>Задания закрытого типа:</b>	<b>20</b>
1. задания с выбором одного или нескольких ответов;	
2. задания на сопоставление;	
3. задания на установление правильной последовательности.	
<b>Задания открытого типа:</b>	<b>20</b>
1. задания на дополнение;	10
2. задания с развернутым ответом.	10
<b>ИТОГО ЗАДАНИЙ</b>	<b>40</b>

### 1.2. Порядок формирования и оценивания выполнения теста

Комплект заданий (тест) для проверки результатов освоения дисциплины формируется из заданий ФОМ дисциплины. Максимальное количество заданий в тесте – 20 (10 заданий закрытого типа, 10 заданий открытого типа).

На выполнение теста из 20-ти заданий обучающемуся на контрольном мероприятии выделяется 2 академических часа.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение теста – 20 баллов. Оценка, которую может получить студент в зависимости от количества баллов, набранных за выполнение всех заданий теста, в отношении к максимальном возможному, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения дисциплины

Сумма набранных баллов	Уровни освоения	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
17,2- 20	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
13,2- 17,1	Повышенный	4	хорошо	
10 – 13,1	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 – 9,9	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 2 ФОМ дисциплины «Случайные процессы и имитационное моделирование»

### 2.1 Объем и семестры освоения дисциплины

Дисциплина Случайные процессы и имитационное моделирование изучается в объеме 72 часов в 5 семестре.

### 2.2 Назначение ФОМ дисциплины

ФОМ дисциплины СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ предназначен для контроля результатов освоения дисциплины в ходе промежуточной аттестации в форме зачета по итогам полного изучения учебного материала семестра.

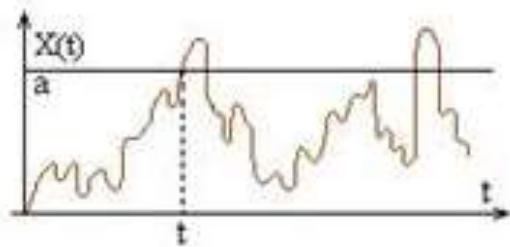
ФОМ может использоваться в текущей аттестации в ходе изучения дисциплины и в семестровой промежуточной аттестации.

### 2.3 Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины Случайные процессы и имитационное моделирование у обучающихся формируются общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.

**3. Диагностические задания по дисциплине «Случайные процессы и имитационное моделирование»**

Диагностические задания	Количество заданий
	Ключи к заданиям (эталонные ответы), критерии оценки
<b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА</b>	<b>20 заданий</b>
<b>Задания с выбором одного или нескольких ответов</b>	<b>10 заданий</b>
<b>Задание 1.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i>  <b>Стационарный случайный процесс – это</b> 1) случайный процесс, вероятностные характеристики которого меняются со временем 2) случайный процесс, значения которого меняются со временем 3) случайный процесс, вероятностные характеристики которого не меняются со временем 4) случайный процесс, значения которого не меняются со временем	<i>Эталонный ответ – 3</i>  <i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.
<b>Задание 2.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i>  <b>Если в простейшем потоке сохранить каждую вторую точку, а остальные отбросить, то получится</b> 1) поток Пальма 2) поток Эрланга 2 порядка 3) поток Пальма 2 порядка 4) поток Эрланга	<i>Эталонный ответ – 2</i>  <i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.
<b>Задание 3.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i>  <b>Системы массового обслуживания с отказами – это такая система, в которой</b> 1) заявка, заставшая канал занятым, получает отказ и покидает систему; 2) заявка, у которой низкий приоритет, получает отказ и покидает систему; 3) случайная заявка получает отказ и покидает систему; 4) заявка, у которой превышено время ожидания, получает отказ и покидает систему.	<i>Эталонный ответ – 1</i>  <i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.
<b>Задание 4.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i>  Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт в одну минуту, равно трем. <b>Найти вероятность того, что за 2 мин поступит четыре вызова</b> 1) 0,54 2) 0,87 3) 0,13 4) 0,25	<i>Эталонный ответ – 3</i>  <i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.
<b>Задание 5.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильные ответы</i>	<i>Эталонный ответ – 2</i>

 <p><b>Что на графике обозначено буквой t?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) время окончания выброса;</li> <li>2) время начала выброса;</li> <li>3) время перехода к локальному максимуму выброса;</li> <li>4) время начала локального максимума процесса.</li> </ol>	<p><i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.</p>
<p><b>Задание 6.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i></p> <p>Поток машин, идущих по шоссе в одном направлении, представляет собой простейший поток с интенсивностью 8 машин в минуту.</p> <p>Шоссе имеет развилку в три направления. Вероятность движения машин в первом направлении равна 0,12, во втором – 0,68, в третьем – 0,20.</p> <p><b>Определить интенсивности движения автомобилей в каждом направлении</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0,96; 5,44; 1,6</li> <li>2) 0,3; 0,5; 0,2</li> <li>3) 0,8; 0,05; 0,15</li> <li>4) 0,1; 0,56; 5,98</li> </ol>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 1</p> <p><i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.</p>
<p><b>Задание 7.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i></p> <p><b>Что такое длительность выброса случайного процесса?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отрезок времени, когда значения случайного процесса становятся отрицательными;</li> <li>2) отрезок времени, за который происходит резкое изменение случайным процессом своих значений, т.е. их «выбрасывание»;</li> <li>3) отрезок времени, в течение которого случайный процесс превышает допустимый уровень;</li> <li>4) пик на графике, отображающем поведение случайного процесса.</li> </ol>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 3</p> <p><i>Критерии оценки</i> правильный ответ – 1 б.</p>
<p><b>Задание 8.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильные ответы</i></p> <p><b>Примером случайного процесса можно назвать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменение давления газа в изохорическом процессе;</li> <li>2) повышение уровня воды в реке;</li> <li>3) колебания самолета в режиме «автопилот»;</li> <li>4) изменение числа студентов в аудитории в течение 3 минут после звонка.</li> </ol>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 234</p> <p><i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p><b>Задание 9.</b> <i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i></p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 3</p>

<p><b>Что такое фазовое пространство случайного процесса?</b></p> <p>1) множество значений <math>t</math>, принадлежащих числовой оси <math>T</math>;</p> <p>2) пространство <math>X</math>, где случайная величина принимает значения;</p> <p>3) пространство <math>T</math>, где случайная величина принимает значения;</p> <p>4) множество значений <math>x</math>, принадлежащих числовой оси <math>X</math>.</p>	<p><i>Критерии оценки</i></p> <p>правильный ответ – 1 б.</p>																
<p><b>Задание 10.</b></p> <p><i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</i></p> <p><b>К какому виду случайных процессов относятся колебания пикирующего самолета?</b></p> <p>1) нестационарный случайный процесс;</p> <p>2) стационарный случайный процесс;</p> <p>3) случайный процесс с дискретным состоянием;</p> <p>4) случайный процесс с дискретным временем.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 1</p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>правильный ответ – 1 б.</p>																
<p><b>Задания на сопоставление</b></p>	<p>5 заданий</p>																
<p><b>Задание 11.</b></p> <p><i>Прочитайте текст и установите соответствие</i></p> <p><b>Соотнесите характеристики одноканальной СМО и их обозначение</b></p> <table><tr><th colspan="2">Обозначение</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr><tr><td>А</td><td><math>\lambda</math></td><td>1</td><td>относительная пропускная способность</td></tr><tr><td>Б</td><td><math>P_{отк}</math></td><td>2</td><td>интенсивность</td></tr><tr><td>В</td><td><math>q</math></td><td>3</td><td>вероятность отказа</td></tr></table>	Обозначение		Характеристика		А	$\lambda$	1	относительная пропускная способность	Б	$P_{отк}$	2	интенсивность	В	$q$	3	вероятность отказа	<p><i>Эталонный ответ</i> – А2Б3В1</p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>3 правильных ответа – 1 б.</p> <p>2 правильных ответа – 0,6 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
Обозначение		Характеристика															
А	$\lambda$	1	относительная пропускная способность														
Б	$P_{отк}$	2	интенсивность														
В	$q$	3	вероятность отказа														
<p><b>Задание 12.</b></p> <p><i>Посмотрите рисунок, прочитайте текст и установите соответствие</i></p> <p><b>Соотнесите числовую характеристику потока Эрланга и ее формулу.</b></p> <table><tr><th colspan="2">Место в тексте</th><th colspan="2">Тег</th></tr><tr><td>А</td><td>математическое ожидание</td><td>1</td><td><math>\frac{\sqrt{k}}{\lambda}</math></td></tr><tr><td>Б</td><td>дисперсия</td><td>2</td><td><math>\frac{k}{\lambda^2}</math></td></tr><tr><td>В</td><td>среднеквадратическое отклонение</td><td>3</td><td><math>\frac{k}{\lambda}</math></td></tr></table>	Место в тексте		Тег		А	математическое ожидание	1	$\frac{\sqrt{k}}{\lambda}$	Б	дисперсия	2	$\frac{k}{\lambda^2}$	В	среднеквадратическое отклонение	3	$\frac{k}{\lambda}$	<p><i>Эталонный ответ</i> – А3Б2В1</p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>3 правильных ответа – 1 б.</p> <p>2 правильных ответа – 0,6 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
Место в тексте		Тег															
А	математическое ожидание	1	$\frac{\sqrt{k}}{\lambda}$														
Б	дисперсия	2	$\frac{k}{\lambda^2}$														
В	среднеквадратическое отклонение	3	$\frac{k}{\lambda}$														
<p><b>Задание 13.</b></p> <p><i>Прочитайте текст и установите соответствие</i></p> <p><b>Соотнесите вид случайного процесса и пример</b></p> <table><tr><th colspan="2">Вид СП</th><th colspan="2">Пример</th></tr><tr><td>А</td><td>процесс с</td><td>1</td><td>изменение числа покупате-</td></tr></table>	Вид СП		Пример		А	процесс с	1	изменение числа покупате-	<p><i>Эталонный ответ</i> – А1Б3В2</p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>3 правильных ответа – 1 б.</p> <p>2 правильных ответа – 0,6 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,3 б.</p>								
Вид СП		Пример															
А	процесс с	1	изменение числа покупате-														

	дискретным состоянием		лей в магазине	
Б	с непрерывным состоянием	2	изменение числа пассажиров в транспорте	
В	с дискретным временем	3	изменение курса валют	
<b>Задание 14.</b> <i>Прочитайте текст и установите соответствие</i>  <b>Соотнесите характеристику потока событий и ее описание</b>				<i>Эталонный ответ</i> – А2Б1В3  <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Тег</b>		<b>Начертание текста</b>		
А	Стационарность	1	события, образующие поток, появляются в последовательные моменты времени, независимо друг от друга	
Б	Отсутствие последовательности	2	среднее число событий в единицу времени – величина постоянная	
В	Ординарность	3	события в потоке приходят по одному, а не парами, тройками и т.д.	
<b>Задание 15.</b> <i>Прочитайте текст и установите соответствие</i>  <b>Соотнесите значение средней относительной ошибки и его интерпретацию</b>				<i>Эталонный ответ</i> – А1Б3В2  <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Средняя относительная ошибка</b>		<b>Интерпретация</b>		
А	$\varepsilon < 10$	1	Высокая точность прогноза	
Б	$10 < \varepsilon < 20$	2	Хорошая точность прогноза	
В	$20 < \varepsilon < 50$	3	Удовлетворительная точность прогноза	
<b>Задания на установление правильной последовательности</b>				5 заданий
<b>Задание 16.</b> <i>Прочитайте текст и установите последовательность</i>  <b>Определите правильную последовательность алгоритма метода скользящей средней:</b> 1) вычислить среднюю относительную ошибку 2) построить прогноз на требуемый период 3) определить величину интервала сглаживания 4) рассчитать скользящую среднюю для всех периодов				<i>Эталонный ответ</i> – 3421  <i>Критерии оценки</i> Верная последовательность – 1 б.
<b>Задание 17.</b> <i>Прочитайте текст и установите последовательность</i>  <b>Определите верную последовательность построения корреляционной функции случайного процесса:</b> 1) вычислить среднее значение процесса и центрировать данные предыдущего шага 2) вычислить значения корреляционной функции и построить график 3) вычислить среднее квадратическое отклонение процесса и нормировать значения, полученные на преды-				

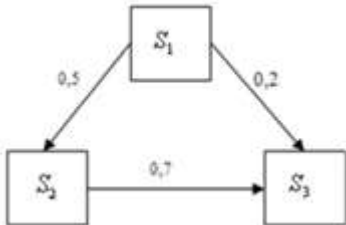
<p>дущем шаге</p> <p>4) разбить интервал Т на достаточно большое число элементарных интервалов</p>	
<p><b>Задание 18.</b> Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p><b>Определите последовательность возникновения видов имитационного моделирования:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Агентное моделирование</li> <li>2) Дискретно-событийное моделирование</li> <li>3) Системная динамика</li> </ol>	<p>Эталонный ответ – 321</p> <p>Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.</p>
<p><b>Задание 19.</b> Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p><b>Определите верную последовательность алгоритма метода наименьших квадратов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вычислить среднюю относительную ошибку</li> <li>2) вычислить прогнозное значение</li> <li>3) определить значение параметра а</li> <li>4) определить значение параметра b</li> </ol>	<p>Эталонный ответ – 3421</p> <p>Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.</p>
<p><b>Задание 20.</b> Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p><b>Определите верную последовательность алгоритма метода экспоненциального сглаживания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить начальное значение</li> <li>2) вычислить прогнозное значение</li> <li>3) рассчитать экспоненциальную взвешенную среднюю для каждого периода</li> <li>4) определить значение параметра сглаживания</li> </ol>	<p>Эталонный ответ – 4132</p> <p>Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.</p>
<b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА</b>	<b>20 заданий</b>
<b>Задания на дополнение</b>	<b>10 заданий</b>
<p><b>Задание 21.</b> Прочитайте текст и дополните ответ</p> <p>Корреляционная функция определяет степень связи значений <math>x(t)</math> и <math>x(t+\tau)</math>, отстоящих один от другого на _____.</p>	<p>Эталонный ответ – интервал <math>\tau</math></p> <p>Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 22.</b> Прочитайте текст и дополните ответ</p> <p>Значения <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> для данной формулы можно получить по графику эмпирической _____</p> $k(\tau) = \begin{cases} e^{-\alpha \tau } \cdot (1 + \alpha \tau ) \\ e^{-\alpha \tau } \cdot (\cos \beta\tau + \frac{\alpha}{\beta} \sin \beta \tau ) \end{cases}$	<p>Эталонный ответ – корреляционной функции</p> <p>Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 23.</b> Прочитайте текст и дополните ответ</p> <p>Построение графика эмпирической корреляционной функции завершается, когда получено _____.</p>	<p>Эталонный ответ – <math>k(i) \leq 0.05</math></p> <p>Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<b>Задание 24.</b>	Эталонный ответ – Пальма



<p><i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Поток _____ с некоторым приближением можно заменить потоком Эрланга.</p>	<p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 25.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Метод экспоненциального сглаживания применим для прогнозирования на _____ вперед.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – один период</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 26.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Под _____ случайного процесса понимается частота и продолжительность его пребывания за пределами какой-либо допустимой области.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – выбросом</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 27.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Нормальный случайный процесс – такой случайный процесс, значения которого для любого значения <math>t</math> подчиняются _____ закону распределения.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – нормальному</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 28.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Выброс случайного процесса характеризуется _____ и _____.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – частотой и средней продолжительностью</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 29.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>После расчета прогнозных значений для временного ряда получили среднюю относительную ошибку 19,13%. Такая точность является _____.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – хорошей</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p><b>Задание 30.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Если магазин – это система массового обслуживания, то каждый кассир – это _____.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – канал обслуживания</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<b>Задания с развернутым ответом</b>	
<p><b>Задание 31.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i></p> <p>Поток машин, идущих по шоссе в одном направлении, представляет собой простейший поток с интенсивностью 8 машин в минуту. Шоссе имеет развилку в три направления. Вероятность движения машин в первом направлении равна 0,12, во втором – 0,68, в третьем – 0,20.</p> <p><b>Определить интенсивности движения автомобилей в каждом направлении.</b></p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p><math>\lambda_1 = \lambda \cdot p_1 = 8 \cdot 0,12 = 0,96.</math>  <math>\lambda_2 = \lambda \cdot p_2 = 8 \cdot 0,68 = 5,44.</math>  <math>\lambda_3 = \lambda \cdot p_3 = 8 \cdot 0,20 = 1,6.</math></p> <p>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</p> <p><i>Критерии оценки:</i> 0 б. – студент не может назвать виды ссылок. 0,5 б. – ход решения верный, но студент допускает ошибки в решении. 1 б. – студент дал полный ответ</p>

<p><b>Задание 32.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p><b>Назовите 4 вида потока событий.</b></p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Регулярный</li> <li>2) Ординарный</li> <li>3) Стационарный</li> <li>4) Без последствий</li> </ol> <p><i>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</i>  <i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент не может выполнить задание.  0,5 б. – студент выполнил задание, но допустил ошибки в тегах или перепутал теги местами.  1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 33.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p><b>Назовите определение одномерного и многомерного случайного процесса и приведите примеры.</b></p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>Одномерный случайный процесс – функция <math>x(t)</math> в момент времени <math>t</math> принимает одно значение.</p> <p>Например, изменение числа покупателей в магазине и т.п.</p> <p>Многомерный случайный процесс – функция <math>x(t)</math> представляет собой вектор, т.е. включает несколько связанных между собой параметров.</p> <p>Например, скорость ветра в заданной точке пространства.</p> <p><i>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</i>  <i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент не может выполнить задание.  0,5 б. – студент назвал не все определения или привел не все примеры.  1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 34.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p><b>Назовите характеристики эффективности одноканальной системы массового обслуживания.</b></p>	<p><i>Эталонный ответ (студенту достаточно назвать 4 характеристики)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вероятность отказа</li> <li>2) относительная пропускная способность</li> <li>3) абсолютная пропускная способность</li> <li>4) среднее число заявок, ожидающих обслуживания</li> <li>5) среднее число заявок, находящихся в системе</li> <li>6) среднее время ожидания заявки в очереди</li> <li>7) среднее время пребывания заявки в системе</li> </ol> <p><i>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</i>  <i>Критерии оценки:</i></p>

	<p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – студент перечислил не все записи, либо ошибся в значениях, задающих конкретный цвет.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 35.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Дан простейший поток с параметром <math>\lambda=2</math> требований в минуту.</p> <p><b>Найти вероятность того, что длина интервала между двумя соседними событиями составляет T от 1 до 2 минут.</b></p>	<p>Эталонный ответ</p> $P(t_1 \leq t \leq t_2) = 1 - e^{-\lambda_2 \cdot t} - (1 - e^{-\lambda_1 \cdot t}) = e^{-\lambda_1 \cdot t} - e^{-\lambda_2 \cdot t},$ $P(1 \leq t \leq 2) = e^{-2 \cdot 1} - e^{-2 \cdot 2} = e^{-2} - e^{-4} \approx 0,135 - 0,018 = 0,117.$ <p>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – ход решения был верный, но студент допустил ошибки в решении.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 36.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт в одну минуту, равно трем.</p> <p><b>Запишите формулы для вычисления вероятности того, что за 2 мин поступит:</b></p> <p>1) 0 вызовов</p> <p>2) 1 вызов</p> <p>3) не менее 2 вызовов</p>	<p>Эталонный ответ</p> $1) p_0(2) = \frac{(3 \cdot 2)^0}{0!} e^{-3 \cdot 2}$ $2) p_1(2) = \frac{(3 \cdot 2)^1}{1!} e^{-3 \cdot 2}$ $3) p_{\geq 2}(2) = 1 - p_0(2) - p_1(2)$ <p>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – студент смог записать только 1-2 формулы или допустил ошибки в записи.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 37.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Даны значения уровня безработицы за десять месяцев.</p> <p><b>Выполните задания:</b></p> <p>1) Записать формулу для определения параметра <math>\alpha</math> экспоненциального сглаживания.</p> <p>2) Определить значение параметра сглаживания <math>\alpha</math>.</p>	<p>Эталонный ответ</p> <p>1) <math>\alpha = 2 / (n+1)</math></p> <p>2) 0,18</p> <p>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – студент выполнил не все задания или допустил ошибки.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 38.</b> Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Для какого метода сглаживания протокола наблю-</p>	<p>Эталонный ответ</p> <p>1) метод скользящей средней</p> <p>2) на 2 значения</p>

<p>дений временного ряда характерна замена первоначальных уровней временного ряда средней арифметической величиной внутри выбранного интервала времени?</p> <p>На сколько значений короче будет полученный ряд по сравнению с исходным, если сглаживание протокола наблюдений проходило с помощью 3 точек?</p>	<p><i>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</i></p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – студент ответил не на все вопросы или допустил ошибки в формулировке.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 39.</b></p> <p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i></p>  <p>На рисунке изображен размеченный граф состояний системы. Постройте матрицу перехода состояний</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> $p = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ <p><i>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</i></p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – студент допустил ошибки в решении.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>Задание 40.</b></p> <p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i></p> $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{2}{3} & \frac{1}{6} \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Объясните на примере данной матрицы, как проверить, может ли матрица задавать переход состояний марковского случайного процесса?</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>Сумма элементов каждой строки матрицы должна быть равна 1.</p> <p><math>1/6 + 2/3 + 1/6 = 1</math></p> <p><math>0 + 1/2 + 1/2 = 1</math></p> <p><math>0 + 0 + 1 = 1</math></p> <p><i>Допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа</i></p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>0 б. – студент не может выполнить задание.</p> <p>0,5 б. – студент описал правило верно, но допустил ошибки в решении.</p> <p>1 б. – студент дал полный ответ</p>
<p><b>ИТОГО:</b></p>	<p><b>40 заданий</b></p>

**Составитель:**

Гаврилова Ю.С., старший преподаватель кафедры МФММ  
*Ф.И.О. должность, наименование кафедры*