

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: Прикладная математика и информатика
Профиль / специализация: Математическое и информационное обеспечение экономической
Дисциплина: Математические методы и модели статистических задач

Формируемые компетенции: ПК-2

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения	
	Неудовлетворительно Не зачтено	Отлично Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ПК-2:

1. Дискретный марковский случайный процесс.
2. Марковский случайный процесс с дискретным.
3. Марковский случайный процесс с непрерывным временем.
4. Граф состояния системы.
5. Эргодическая система.
6. Финальные вероятности однородной марковской цепи.
7. Эргодическая теорема Маркова.
8. Связь пуассоновских потоков событий с дискретными марковскими процессами с непрерывным временем.
9. Уравнения Колмогорова.
10. Компоненты и классификация систем массового обслуживания.
11. СМО с ожиданием. Модель $M/M/1$: классическая СМО.
12. Модель $(M/M/n):(FCFS/\infty/\infty)$.
13. Модель $(M/M/1):(FCFS/1/\infty)$ – одноканальная модель с отказами.
5. Модель $(M/M/n):(FCFS/n/\infty)$ (задача Эрланга).
6. СМО с ограничениями
7. Нелинейная оптимизационная модель развития многоотраслевой экономики.
8. Необходимые и достаточные условия оптимальности процесса.
9. Достаточные условия оптимальности для непрерывных процессов.
10. Достаточные условия оптимальности для многошаговых процессов.
11. Обобщенная теорема о достаточных условиях оптимальности процесса.
12. Линейные по управлению процессы без ограничений на управление.
13. Линейные по управлению процессы с ограничениями на управление.
14. Модель развития экономики: магистральная теория.
15. Задача увеличения капиталовооруженности рабочих.
16. Принцип максимума Понтрягина: алгоритм метода.
17. Принцип максимума Понтрягина как достаточное условие оптимальности.
18. Метод Лагранжа для многошаговых процессов управления с неограниченным управлением.
19. Метод Лагранжа для многошаговых процессов управления с ограничениями на управление.
20. Календарное планирование поставки продукции (непрерывный и дискретный варианты).
21. Уравнение Гамильтона – Якоби – Беллмана (непрерывный вариант).
22. Синтез оптимального управления.
23. Алгоритм Гамильтона – Якоби – Беллмана (для непрерывных процессов).
24. Метод Гамильтона – Якоби – Беллмана. Многошаговый вариант.
25. Оптимальное распределение инвестиций между проектами методом динамического программирования.
26. Сравнительный анализ методов Лагранжа – Понтрягина и Гамильтона – Якоби – Беллмана.
27. Неоклассическая модель оптимального экономического роста.
28. Двухсекторная модель роста.
29. Неоднородные капитальные блага.

3. Тестовые задания

1. Если случайный процесс является стационарным в узком смысле, то

- он является также стационарным в широком смысле
- он является также гауссовским
- он является также пуассоновским
- его математическое ожидание равно константе

2. Однородная цепь Маркова с дискретным временем исчерпывающе характеризуется

- матрицей переходных интенсивностей
- матрицей переходных вероятностей
- корреляционной функцией
- одномерной функцией распределения
- спектральной плотностью мощности

3. Какие из приведенных ниже характеристик случайного процесса относятся к марковскому процессу?

- процесс без памяти
- вероятностное развитие процесса в будущем полностью определяется настоящим моментом времени и не зависит от прошлого
- одномерное гауссовское распределение вероятности

4. Одномерная функция распределения случайного процесса позволяет полностью описать

- процесс с независимыми приращениями
- процесс с независимыми значениями
- пуассоновский процесс
- марковский процесс о гауссовский процесс

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

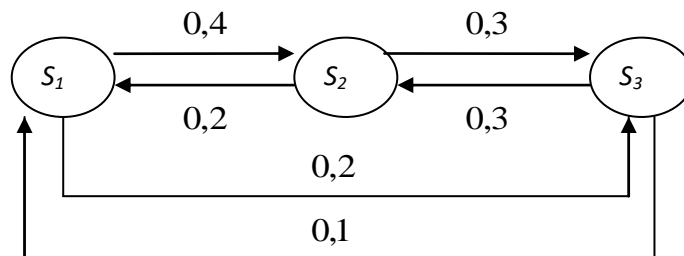
Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Расчетно-графическая работа

Задание № 1

1. Марковский случайный процесс с дискретным и непрерывным временем. Примеры.
2. Граф состояния системы. Примеры.
3. Эргодическая система. Примеры.
4. Финальные вероятности однородной марковской цепи.
5. Эргодическая теорема Маркова
6. Связь пуассоновских потоков событий с дискретными марковскими процессами с непрерывным временем. Примеры.
7. Уравнения Колмогорова.

Задача 1. Рассмотрим состояния банка, характеризующиеся одной из процентных ставок: 2%, 3%, 4%, которые устанавливаются в начале каждого квартала и фиксированы на всем его протяжении. Если в качестве системы S принять рассматриваемый банк, то она в каждый момент времени может находиться в одном из трех состояний: s_1 – процентная ставка 2%, s_2 – процентная ставка 3%, s_3 – процентная ставка 4%. Анализ работы банка в предшествующие годы показал, что изменение переходных вероятностей с течением времени пренебрежительно мало. Определим вероятности указанных состояний банка в конце года, если в конце предыдущего года процентная ставка банка составляла 3%, а размеченный граф состояний банка изображён на рисунке



Задача 2. Рассмотрим некоторое предприятие, выпускающее некоторый предмет потребления, в качестве системы S . Если предмет потребления пользуется спросом, то система находится в состоянии s_1 , в противном случае – в состоянии s_2 . Если система находится в состоянии s_1 , то с вероятностью $1/2$ она может перейти в состояние s_2 к концу квартала. Если система находится в состоянии s_2 , то выпускается новый предмет потребления, и с вероятностью $2/5$ система может вернуться в состояние s_1 , а с вероятностью $3/5$ может остаться в состоянии s_2 . Задана матрица $W = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 3 & -7 \end{pmatrix}$, элементы которой определяют величину дохода за переход из одного состояния в другое. Найти финальные вероятности, определить средний ожидаемый доход за один квартал и дополнительный доход через 5 кварталов, если система начинает функционировать из состояния s_1 .

Задача 3. Данные, полученные при исследовании рынка ценных бумаг, показали, что рыночная цена одной акции акционерного общества А открытого типа может колебаться в пределах от 1 руб. до 10 руб. включительно. Рассмотрим в качестве системы S одну акцию этого общества, рыночная цена которой может характеризоваться одним из четырёх состояний:

s_1 – от 1 руб. до 4 руб.;

s_2 – от 4 руб. до 7 руб.;

s_3 – от 7 руб. до 9 руб.;

s_4 – от 9 руб. до 10 руб. включительно.

Замечено, что рыночная цена акции в будущем зависит от ее цены в текущий момент времени, при этом в силу случайных воздействий рынка изменение рыночной цены акции может произойти в любой случайный момент времени. Переходы системы S из состояния в состояние происходят со следующими плотностями вероятностей переходов, почти не изменяющимися с течением времени:

$$\Lambda = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Составить долгосрочный прогноз цены акции и ответить на вопрос: стоит ли приобретать акции акционерного общества А по цене 6 руб. за акцию?

Задание № 2

1. Компоненты и классификация систем массового обслуживания
2. СМО с ожиданием. Модель M/M/1: классическая СМО
3. Модель (M/M/n):(FCFS/∞/∞)
4. Модель (M/M/1):(FCFS/1/∞) – одноканальная модель с отказами.
5. Модель (M/M/n):(FCFS/n/∞) (задача Эрланга).
6. СМО с ограничениями.

Задача 1. Автоматическая мойка для автомобилей имеет только один моечный бокс. Автомобили прибывают в соответствии с распределением Пуассона со средним 4 машины в час и могут ожидать обслуживания на стоянке рядом с автомойкой. Время мойки автомобиля является экспоненциально распределённой случайной величиной с математическим ожиданием 12 минут. Автомобили, которые не помещаются на стоянке, могут ожидать на прилегающей к автостоянке улице. Хозяин автомойки хочет определить количество мест на стоянке автомобилей, при котором по крайней мере 90% прибывающих автомобилей найдёт место на стоянке?

Задача 2. Механическая мастерская завода с тремя постами (каналами) выполняет ремонт малой механизации. Поток неисправных механизмов, прибывающих в мастерскую – пуассоновский и имеет интенсивность $\lambda = 2,5$ механизма в сутки, среднее время ремонта одного механизма распределено по показательному закону и равно $\bar{t}_{об} = 0,5$ сут. Очередь перед мастерской может расти неограниченно. Найти характеристики функционирования мастерской.

Задача 3. Пункт по ремонту техники работает в режиме отказа с одной бригадой. Интенсивность потока заявок $\lambda = 0,8$ заявки в день, среднее время обслуживания заявки $\bar{t}_{об} = 1,5$ дня. Определить показатели эффективности работы СМО.