

Задание к зачету №1
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Определение системы. Дискриптивные и коструктивные определения системы. Чем отличается конструктивное определение системы от дескриптивного? Какие существенные элементы вносятся в это определение для выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами. Проиллюстрируйте дескриптивное и конструктивное определение системы с помощью терминов теории множеств. Перечислите основные свойства системы (УК – 1.3).

2. При проектировании сложной системы автоматического управления было выделено шесть основных проблем:

- 1 – устойчивость;
- 2 – управляемость;
- 3 – предотвращение критических ситуаций;
- 4 – помехозащищенность;
- 5 – согласование управляемой части системы с приводом;
- 6 – сложность реализации.

Пять экспертов проранжировали эти проблемы по их важности. Результаты представлены в таблице:

| Эксперт | Проблема | | | | | |
|-----------------|----------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| \mathcal{E}_1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 6 | 5 |
| \mathcal{E}_2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| \mathcal{E}_3 | 2 | 4 | 5 | 1 | 6 | 3 |
| \mathcal{E}_4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | 5 |
| \mathcal{E}_5 | 4 | 1 | 3 | 2 | 6 | 5 |

Осуществляя обработку информации в соответствии с поставленной задачей, проведите ранжирование проблем по важности (УК – 1.1).

Анализируя исходные данные для принятия решения, вычислите дисперсионный коэффициент конкордации и оцените согласованность мнений экспертов (УК – 1.2).

Выявляя системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы, выделите подгруппы экспертов с согласованными мнениями (УК – 1.3).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №2
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины
для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Закономерности систем: статистический подход. В чем различие между подсистемой и элементами? В чем состоит принцип иерархичности системы? Эмерджентность системы. Каковы условия появления эффекта эмерджентности? Понятие отношения, связи, структуры. Каково соотношение мощности внутренних и внешних связей системы между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами? (УК – 1.3)

2. Десять экспертов провели ранжирование шести признаков, влияющих на процесс выплавки стали в конвертере. Результаты представлены в таблице:

| Признак | Эксперт | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Э ₁ | Э ₂ | Э ₃ | Э ₄ | Э ₅ | Э ₆ | Э ₇ | Э ₈ | Э ₉ | Э ₁₀ |
| Шум | 6 | 1 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| Цвет футеровки | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| Цвет пламени | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Цвет дыма | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Качество дыма | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Искры | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 |

Осуществляя обработку информации в соответствии с поставленной задачей, проведите ранжирование признаков (УК – 1.1).

Анализируя исходные данные для принятия решения, вычислите дисперсионный коэффициент конкордации и оцените согласованность мнений экспертов (УК – 1.2).

Выявляя системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы, выделите подгруппы экспертов с согласованными мнениями (УК – 1.3).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №3
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Закономерности систем: динамический подход. Поясните понятия: поведение, состояние, событие. Каким образом они отображаются в пространстве состояний? Как понятие жизненный цикл связано с закономерностью историчности? Статистическое, динамическое, устойчивое равновесие, переходный процесс, цель. В чем отличие процессов самостабилизации и самоорганизации? Управление и управляемость. Чем отличаются замкнутые и разомкнутые системы управления? В чем состоит принцип обратной связи для выявления отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами? (УК – 1.3)

2. Предприятием сельскохозяйственного машиностроения осваивается производство трёх типов товаров (A_1, A_2, A_3), опытные партии которых реализуются в различных пунктах (B_1, B_2, B_3, B_4). Продажа опытных партий дала следующие результаты, которые представлены в таблице:

| Товар | Доход от реализации, тыс. р., в пунктах | | | |
|---------------------------|---|------------------|-----------------|----------------|
| | B_1 Ярославль | B_2 Рыбинск | B_3 Тутаев | B_4 Углич |
| A_1 – мотоблок «Нева» | 40 | 20 | 30 | 10 |
| A_2 – мотоблок «Салют» | 20 | 35 | 20 | 20 |
| A_3 – мотоблок «Каскад» | 30 | 15 | 25 | 10 |

Ввиду значительных объёмов опытных партий установлено, что значения доходов подчиняются нормальному закону распределения.

Осуществите обработку информации, используя критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа (УК – 1.1).

Проанализируйте полученные данные для выбора наиболее выгодного товара (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №4
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины
для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Информационный подход к анализу систем. Понятие и схема передачи информации. Каковы основные положения теории информационного поля для выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами? Энтропия. Как измеряется количество информации? (УК – 1.3)

2. Проводится исследование нового технологического процесса. Для успешного моделирования необходимо снизить размерность задачи. Для этого создана группа экспертов из семи человек, которые должны выделить наиболее важные факторы, влияющие на процесс. Для анализа предложены следующие факторы: x_1 – температура; x_2 – давление; x_3 – качество материала; x_4 – электромагнитное излучение; x_5 – скорость подачи воздуха; x_6 – интенсивность нагрева; x_7 – форма объекта. Вследствие малой изученности проблемы оказалось невозможным дать оценки факторов в баллах, поэтому они были проранжированы экспертами по уменьшению степени важности влияния на процесс. Результаты ранжирования приведены ниже:

эксперт 1– $x_5 \succ x_3 \succ x_2 \succ x_6 \succ x_4 \otimes x_1 \succ x_7$;

эксперт 2– $x_7 \succ x_6 \succ x_5 \succ x_4 \succ x_3 \succ x_2 \succ x_1$;

эксперт 3– $x_7 \succ x_5 \succ x_3 \succ x_1 \succ x_6 \succ x_3 \succ x_4$;

эксперт 4– $x_7 \succ x_3 \succ x_2 \succ x_5 \succ x_1 \succ x_4 \succ x_6$;

эксперт 5– $x_4 \succ x_3 \succ x_2 \succ x_7 \succ x_6 \otimes x_1 \succ x_5$;

эксперт 6– $x_7 \succ x_3 \succ x_1 \succ x_5 \succ x_2 \succ x_6 \succ x_4$;

эксперт 7– $x_6 \succ x_4 \succ x_2 \succ x_5 \otimes x_2 \succ x_7 \succ x_3$.

Осуществите обработку экспертной информации, используя метод парных сравнений (УК–1.1).

Анализируя результаты ранжирования, оцените согласованность мнений экспертов. При несогласованности мнений предложите способы построения групповых ранжировок и выделения наиболее важных факторов (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №5
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Как определяется системный анализ с практической, методической и методологической сторон? Перечислите основные методологические принципы системного анализа и дайте их краткую характеристику. В чем заключаются особенность принципов в отличие от традиционных исследований? Перечислите этапы системного анализа для выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами (УК – 1.3).

2. В задаче принятия решения известны шесть альтернатив (a_1 – a_6) и десять возможных ситуаций (s_1 – s_{10}), при которых принимается решение. Матрица полезности альтернатив для разных ситуаций приведена в таблице:

| Альтернатива | Вариант ситуации | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 | s_6 | s_7 | s_8 | s_9 | s_{10} |
| a_1 | 0 | 90 | 20 | 30 | 100 | 15 | 25 | 100 | 25 | 15 |
| a_2 | 15 | 70 | 40 | 0 | 90 | 80 | 15 | 90 | 35 | 10 |
| a_3 | 0 | 50 | 40 | 10 | 80 | 70 | 45 | 70 | 15 | 5 |
| a_4 | 25 | 25 | 40 | 30 | 45 | 40 | 50 | 70 | 55 | 5 |
| a_5 | 45 | 40 | 50 | 25 | 25 | 30 | 25 | 80 | 60 | 10 |
| a_6 | 70 | 80 | 10 | 30 | 0 | 30 | 10 | 0 | 15 | 25 |

Осуществляя обработку информации, найдите лучшие альтернативы, используя разные критерии, предполагая, что известно априорное распределение вероятностей состояний среды $p = \{p_1, \dots, p_{10}\} = \{0.2, 0.2, 0.1, 0.15, 0.05, 0.1, 0.05, 0.025, 0.1, 0.025\}$. Для случая недоверия к значениям вектора p найдите лучшие альтернативы (УК – 1.1).

Анализируя полученные решения, дайте рекомендации по применению критериев (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №6
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Методологические основы и предпосылки применения методов экспертного оценивания. Основные типы шкал и методы проведения экспертизы. Качественные экспертные оценки и их особенности для выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями (УК – 1.3).

2. Необходимо решить задачу выбора системы автоматического управления (САУ). Сравниваются пять вариантов построения САУ: x_1 – линейная САУ; x_2 – самонастраивающаяся САУ с контролем границы устойчивости; x_3 – самонастраивающаяся САУ с контролем частотных характеристик; x_4 – САУ с переменной структурой; x_5 – релейная САУ. Система должна работать в пяти различных режимах (s_1 – s_5).

Работа САУ в каждом из этих режимов характеризуется следующими показателями качества: z_1 – максимальное перерегулирование (выброс переходной характеристики), град; z_2 – максимальное изменение времени регулирования (времени установления) при переходе от одного режима работы к другому, с; z_3 – амплитуда автоколебаний, град; z_4 – статическая ошибка, град; z_5 – сложность реализации системы, оцениваемая рангом, который присваивается системе экспертами в порядке возрастания ее сложности.

Каждый из критериев желательно минимизировать. Эксперты оценили максимально допустимые значения показателей z_1 – z_5 :

$$z_1^M = 20, z_2^M = 10, z_3^M = 3, z_4^M = 5, z_5^M = 5.$$

Значения показателей качества z_1 – z_5 в зависимости от режимов работы системы s_1 – s_5 для различных вариантов построения системы приведены в таблице.

| Вариант САУ | Режим работы САУ | | | | |
|----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 |
| <i>Критерий z_1</i> | | | | | |
| x_1 | 20 | 14 | 4 | 3,5 | 12 |
| x_2 | 20 | 16 | 3 | 3,5 | 7,4 |
| x_3 | 3 | 18 | 5 | 4 | 10 |
| x_4 | 3,5 | 20 | 8 | 9 | 13 |
| x_5 | 3,5 | 11 | 8 | 9 | 7 |
| <i>Критерий z_2</i> | | | | | |
| x_1 | 9 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 6 |
| x_2 | 9 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 6 |
| x_3 | 9 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 6 |
| x_4 | 9 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 6 |
| x_5 | 3,5 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 6 |
| <i>Критерий z_3</i> | | | | | |
| x_1 | 0 | 0,5 | 0 | 0,8 | 0,85 |
| x_2 | 0 | 0,75 | 0 | 0,3 | 0 |
| x_3 | 0 | 0,75 | 0,6 | 0,4 | 1 |
| x_4 | 0 | 0,3 | 0 | 0,8 | 0,5 |
| x_5 | 0 | 0,5 | 0 | 0,1 | 1 |

| Вариант САУ | Режим работы САУ | | | | |
|----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 |
| <i>Критерий z_4</i> | | | | | |
| x_1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| x_2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| x_3 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 |
| x_4 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| x_5 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Критерий z_5</i> | | | | | |
| x_1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 |
| x_2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 |
| x_3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 |
| x_4 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 |
| x_5 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 |

Осуществите обработку информации, используя методы принятия решений в условиях неопределенности (УК – 1.1).

Анализируя данные задачи для принятия решения, выберите лучший вариант системы при разных предположениях о вероятностях режимов работы САУ (УК – 1.2)

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ГиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №7
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности и согласованности мнений экспертов. Алгоритмы обработки результатов экспертного оценивания для множества альтернатив. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми ранжировками двух экспертов с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Использование дисперсионного и энтропийного коэффициента конкордации Кэндалла в качестве меры согласованности мнений экспертов. Обработка экспертной информации, полученной на основе метода парных сравнений (УК – 1.1, УК – 1.3).

2. Имеется технологическая система, состоящая из трёх одинаковых станков. На станок поступают заявки на изготовление деталей в среднем через 66 мин. Среднее время изготовления одной детали равно 57 мин. Если при поступлении заявки на изготовление детали все станки заняты, то деталь направляется на другой участок, таких же станков.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами в технологической системе постройте граф состояний СМО (УК – 1.3)

Осуществляя обработку информации, найти вероятности состояний и характеристики (показатели эффективности) данной СМО (УК – 1.1):

- а) сколько процентов направляемых деталей обрабатывается в данной системе;
- б) какова вероятность отказа;
- в) сколько станков в среднем работает одновременно;
- г) какова вероятность того, что все станки простаивают?

Анализируя полученные данные, определите выгодно или невыгодно в экономическом отношении увеличить число станков (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №8
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

для направления подготовки: *наименование дисциплины*
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Осуществление сбора и обработки информации с помощью экспертного оценивания. Этапы работ по организации экспертного оценивания. Отбор экспертов и их характеристики. Основные методы проведения опроса и их свойства. Анкетный опрос. Интервью. Дискуссия. Сценарные методы. Мозговой штурм. Морфологический анализ (УК – 1.1).

2. Технологическая система состоит из одного станка – многоцелевого обрабатывающего центра. На станок поступают заявки на изготовление деталей в среднем через 0,5 ч. Среднее время изготовления одной детали равно 0,6 ч. Если при поступлении заявки на изготовление детали станок занят, то деталь направляется на другой станок.

Осуществляя обработку информации, определите (УК – 1.1):

- а) производительность работы станка, деталей в час;
- б) процент деталей, которые обрабатываются на данном станке;
- в) вероятность того, что очередная деталь будет перенаправлена на обработку на другой станок.

Анализируя полученные данные, определите оптимальное число станков в технологической системе, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,9 (УК – 1.2).

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами в технологической системе, постройте график зависимости относительной пропускной способности от числа станков (УК – 1.3).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №9
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование дисциплины

наименование направления подготовки

1. Анализ и систематизация данных для принятия решений в условиях неопределенности. Построение критериев оценки и выбора решений для первой ситуации априорной информированности лиц принимающих решения (ЛПР). Обработка информации с помощью различных критериев. Критерий Байеса–Лапласа. Критерий минимума среднего квадратического отклонения функции полезности или функции потерь. Критерий максимизации вероятности распределения функции полезности. Модальный критерий. Критерий минимума энтропии математического ожидания функции полезности. Критерий Гермейера. Комбинированный критерий (УК – 1.1, УК – 1.2).

2. В инструментальном отделении сборочного цеха работают три кладовщика. В среднем за 1 мин за инструментом приходят 0,91 рабочих. Обслуживание одного рабочего занимает у кладовщика 0,95 мин. Очередь не имеет ограничения. Стоимость 1 мин работы рабочего равна 30 р., а кладовщика – 15 р.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами в системе постройте граф состояний СМО (УК – 1.3).

Осуществляя обработку информации, рассчитайте показатели эффективности СМО:

- абсолютную пропускную способность СМО;
- относительную пропускную способность СМО;
- вероятность образования очереди;
- среднее число занятых кладовщиков;
- среднее число рабочих в очереди;
- среднее число рабочих, обслуживаемых кладовщиками и стоящих в очереди;
- среднее время пребывания заявки в очереди.

Также требуется определить средние потери цеха при данной организации обслуживания в инструментальном отделении (стоимость простоя, р./мин) (УК – 1.1).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №10
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Анализ и систематизация данных для принятия решений в условиях неопределенности. Построение критериев оценки и выбора решений для второй ситуации априорной информированности лиц принимающих решения (ЛПР). Обработка информации с помощью различных критериев. Максимальный критерий Вальда. Критерии минимаксного риска Сэвиджа (УК – 1.1, УК – 1.2).

2. Крупное машиностроительное предприятие эксплуатирует автомобили одной марки. Простейший поток отказов автомобилей имеет интенсивность $\lambda = 0,25$ отказа в день. Среднее время устранения одного отказа автомобиля одним механиком равно 2 ч. Возможны два варианта обслуживания:

- все автомобили обслуживают два механика с одинаковой производительностью;
- все автомобили предприятия обслуживают три механика, причём производительность каждого из них вдвое меньше, чем у механиков в предыдущем случае.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами в системе постройте для каждого варианта граф состояний СМО (УК – 1.3).

Осуществляя обработку данных, для каждого варианта рассчитайте показатели эффективности СМО (УК – 1.1).

Анализируя полученные данные, выберите наилучший вариант организации обслуживания автомобилей. Критерий выбора сформулировать самостоятельно. (УК – 1.2)

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №11
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Анализ и систематизация данных для принятия решений в условиях неопределенности. Построение критериев оценки и выбора решений для третьей ситуации априорной информированности ЛПР. Обработка информации с помощью различных критериев. Критерий Гурвица. Критерий Ходжеса–Лемана. Построение универсального комбинированного критерия оценки и выбора решений для разных ситуаций априорной информированности лиц принимающих решения (ЛПР). (УК – 1.1, УК – 1.2)

2. Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами, постройте граф состояний следующего случайного процесса: устройство состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя, после чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающий заранее неизвестное случайное время (УК – 1.3).

Осуществляя обработку информации (УК – 1.1):

– найдите предельные вероятности системы при $\lambda_{01} = 1, \lambda_{02} = 2,$
 $\lambda_{10} = 2, \lambda_{13} = 2, \lambda_{20} = 3, \lambda_{23} = 1, \lambda_{31} = 3, \lambda_{32} = 2;$

– средний чистый доход от эксплуатации в стационарном режиме системы, если известно, что в единицу времени исправная работа первого и второго узлов приносит доход в 10 и 6 ден. ед., а их ремонт требует затрат соответственно в 4 и 2 ден.ед.

Анализируя полученные данные, оцените экономическую эффективность имеющейся возможности уменьшения вдвое среднего времени ремонта каждого из двух узлов, если при этом придется вдвое увеличить затраты на ремонт каждого узла (в единицу времени). (УК – 1.2)

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №12
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Теория игр как анализ математических моделей принятия оптимальных решений в условиях неопределенности. Основные понятия теории игр и их классификация. Описание матричной игры. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Упрощение матричной игры. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Аналитический и графический метод решения игры 2 на 2, 2 на n , m на 2 (УК – 1.2).

2. ГПС состоит из 3 станков и одного промышленного робота. Коэффициент загрузки системы массового обслуживания $\rho = 0,5$. Среднее время обслуживания станка промышленным роботом $T_{\text{сробрс}} = 100$ с.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами, постройте схему и граф состояний СМО, дайте расшифровку состояний системы (УК – 1.3).

По размеченному графу состояний составьте систему дифференциальных уравнений относительно вероятности $P_j(t)$. Перейдите к системе алгебраических уравнений.

Осуществляя обработку информации, решите систему уравнений и определите:

- вероятность простоя канала обслуживания и вероятности нахождения в системе 1, 2, ... n заявок;
- среднее число заявок, находящихся в очереди и в системе;
- среднее время ожидания заявки в очереди и в системе. (УК – 1.1)

На основании полученных данных проанализируйте, насколько загружен промышленный робот и сколько роботов необходимо поставить, чтобы $P_{\text{обсл}} \geq 0,9$ (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №13
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

для направления подготовки: *наименование дисциплины*
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Теория игр как анализ математических моделей принятия оптимальных решений в условиях неопределенности. Решение игры m на n сведением к задаче линейного программирования. Итерационный метод приближенного решения матричных игр (УК – 1.2).

2. В ОТК цеха работают три контролера. Если деталь поступает в ОТК, когда все контролеры заняты обслуживанием ранее поступивших деталей, то она проходит непроверенной. Среднее число деталей, поступающих в ОТК в течение часа, равно 24, среднее время, которое затрачивает один контролер на обслуживание одной детали, равно 5 мин.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами, постройте граф состояний и дайте расшифровку состояний системы (УК – 1.3).

Осуществляя обработку информации, рассчитайте показатели эффективности системы (УК – 1.1):

- вероятность простоя каналов обслуживания;
- вероятность отказа в обслуживании;
- вероятность обслуживания;
- среднее число занятых обслуживанием каналов;
- доля каналов, занятых обслуживанием;
- абсолютная пропускная способность;
- относительная пропускная способность.

На основании полученных данных проанализируйте, насколько загружены контролеры и сколько их необходимо поставить, чтобы $P_{обсл} \geq 0.95$ (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №14
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование дисциплины

наименование направления подготовки

1. Анализ данных для принятия решения с помощью теории кооперативных игр. Основные понятия теории кооперативных игр. Принцип оптимальности решения кооперативных игр. С-ядро. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли (УК – 1.2).

2. При крупном автомобильном магазине планируется открыть мастерскую по предпродажному обслуживанию и гарантийному ремонту автомобилей. Консультационная фирма готова предоставить дополнительную информацию о том, будет ли рынок благоприятным или нет. Эти сведения обойдутся магазину в 13 000 рублей. Администрация магазина считает, что эта информация гарантирует благоприятный рынок с вероятностью 0,5. Если рынок будет благоприятным, то большая мастерская принесет прибыль в 60 тыс. руб., а маленькая – 30 тыс. руб. При неблагоприятном рынке магазин потеряет 65 тыс. руб., если будет открыта большая мастерская, и 30 тыс. руб. – если откроется маленькая. Не имея дополнительной информации, директор оценивает вероятность благоприятного рынка 0,6. Положительный результат обследования гарантирует благоприятный рынок с вероятностью 0,8. При отрицательном результате рынок может оказаться благоприятным с вероятностью 0,3.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами, постройте дерево решений (УК – 1.3).

Осуществляя обработку информации, на основании построенного дерева, определите (УК – 1.1):

1. Следует ли заказать консультационной фирме дополнительную информацию, уточняющую конъюнктуру рынка?

2. Какую мастерскую следует открыть при магазине: большую или маленькую?

3. Какова ожидаемая денежная оценка наилучшего решения?

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №15
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Анализ и систематизация данных для принятия решения с помощью систем массового обслуживания (СМО). История развития СМО. Основные понятия и классификация СМО. Понятие Марковского случайного процесса. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами с помощью графа состояний. Потоки событий. Уравнения Колмогорова для определения предельных вероятностей состояния системы. Процесс гибели и размножения (УК – 1.2, УК – 1.3).

2. В маленьком городке работают всего две автозаправочные станции (АЗС): первая входит в крупную сеть, а вторая – независимая. Первая может продавать литр бензина самой ходовой марки по 35.5 или по 36 руб., вторая – по 35 или 35.5 руб. По оценке маркетологов, если обе АЗС выберут минимальную цену, то покупатели будут одинаково охотно пользоваться их услугами. Если обе АЗС станут продавать бензин по 35.5 руб., 70% автомобилей будут заправляться на первой АЗС. Если первая выберет цену в 36, а вторая – 35 руб., то на первую АЗС поедут только 40% клиентов. Наконец, если обе АЗС назначат более высокую цену за литр бензина, 50% будут обслуживаться на первой АЗС.

Осуществляя обработку информации, составьте платежную матрицу игры (УК – 1.1).

Анализируя платежную матрицу, найдите оптимальные стратегии для обеих АЗС, определите цену игры и победителя (если таковой есть) (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №16
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Одноканальные системы массового обслуживания с отказами. Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в одноканальной системе с отказами с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности одноканальной СМО с отказами: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы. (УК – 1.1, УК – 1.3)

2. Фирма рассматривает вопрос о строительстве станции технического обслуживания (СТО) автомобилей. Составлена смета расходов на строительство станции с различным количеством обслуживаемых автомобилей, а также рассчитан ожидаемый доход в зависимости от удовлетворения прогнозируемого спроса на предлагаемые услуги СТО (прогнозируемое количество обслуженных автомобилей в действительности). В зависимости от принятого решения – проектного количества обслуживаемых автомобилей в сутки (проект СТО) R_j и величины прогнозируемого спроса на услуги СТО – построена нижеследующая таблица ежегодных финансовых результатов (доход, д. е.):

| Проект СТО | Прогнозируемая величина удовлетворенности спроса | | | | | |
|------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 20 | -120 | 60 | 240 | 250 | 250 | 250 |
| 30 | -160 | 15 | 190 | 380 | 390 | 39- |
| 40 | -210 | -30 | 150 | 330 | 500 | 500 |
| 50 | -270 | -80 | 100 | 280 | 470 | 600 |

Анализируя данные, определите наилучший проект СТО с использованием критериев Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица. (УК – 1.2)

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №17
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Многоканальные системы массового обслуживания с отказами (СМО). Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в многоканальной системе с отказами с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности многоканальной СМО с отказами: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число занятых каналов в системе (УК – 1.1, УК – 1.3).

2. Предприятием сельскохозяйственного машиностроения осваивается производство трёх типов изделий (A_1, A_2, A_3), опытные партии которых реализуются в различных пунктах (B_1, B_2, B_3). Продажа опытных партий дала следующие результаты, которые представлены в таблице.

| Матрица доходов от реализации изделий в пунктах, тыс. рублей | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 |
| A_1 | 20 | 10 | 30 |
| A_2 | 15 | 25 | 25 |
| A_3 | 12 | 20 | 30 |

Ввиду значительных объёмов опытных партий установлено, что значения доходов подчиняются нормальному закону распределения.

Осуществите обработку информации, используя критерии Лапласа; Вальда; Сэвиджа. Коэффициент несклонности к риску принять равным 0,5 (УК – 1.1).

Проанализируйте полученные данные для выбора наиболее выгодного товара. Объясните причины различия результатов выбора по разным критериям (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №18
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

для направления подготовки: *наименование дисциплины*
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Одноканальная и многоканальная системы массового обслуживания (СМО) с неограниченной очередью. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в СМО с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности СМО: вероятность отказа системы, относительная пропускная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число заявок находящихся в системе, среднее время пребывания заявки в системе, средняя длина очереди, среднее время ожидания в очереди (УК – 1.1, УК – 1.3).

2. Предприятие закупило партию измерительного инструмента – штангенциркулей цифровых ШЦЦ-I-150-0,01 в количестве 100 шт. Надёжность всех инструментов предполагается равной. В течение 4000 ч вышло из строя 11 штангенциркулей. Проанализируйте данные и определите интенсивность отказов λ и среднее время безотказной работы T инструментов. (УК – 1.2)

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №19
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Одноканальная система массового обслуживания (СМО) с ограниченной длиной очереди. Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в СМО с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности СМО с ограниченной длиной очереди: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число заявок находящихся в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, средняя длина очереди, среднее время ожидания в очереди (УК – 1.1, УК – 1.3).

2. Дана матрица игры с природой в условиях полной неопределенности (элементы матрицы – выигрыши):

| | | | |
|----|----|----|----|
| -2 | 4 | 4 | 7 |
| 0 | -1 | 3 | 8 |
| 10 | 6 | 0 | -4 |
| 12 | 6 | -1 | 5 |
| 6 | 4 | 2 | -2 |

Осуществите обработку информации, используя критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица (коэффициент пессимизма равен 0,4) (УК – 1.1).

Проанализируйте полученные данные для выбора наиболее выгодной оптимальной стратегии игрока (УК – 1.2).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко

Задание к зачету №20
промежуточной аттестации по дисциплине
Системный анализ и принятие решений

наименование дисциплины

для направления подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

наименование направления подготовки

1. Многоканальная система массового обслуживания (СМО) с ограниченной длиной очереди. Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в СМО с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности СМО: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число занятых каналов, среднее число заявок находящихся в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, средняя длина очереди, среднее время ожидания в очереди. (УК – 1.1, УК – 1.3)

2. При формировании исходного множества альтернатив шесть экспертов предложили ряд альтернатив. Результаты опроса экспертов представлены в таблице.

| Эксперт | Альтернатива | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|
| | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_7 | x_8 | x_9 | x_{10} | x_{11} |
| \mathcal{E}_1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| \mathcal{E}_2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| \mathcal{E}_3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| \mathcal{E}_4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| \mathcal{E}_5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| \mathcal{E}_6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Осуществляя обработку информации в соответствии с поставленной задачей, проведите ранжирование проблем по важности (УК – 1.1).

Анализируя результатов опроса экспертов, сформируйте исходное множество альтернатив при различных допущениях, оцените согласованность мнений экспертов (УК – 1.2).

Выявляя системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы, выделите подгруппы экспертов с согласованными мнениями (УК – 1.3).

Разработчик: доцент кафедры ПМ
Зав. кафедрой ТиТМПП

Е.В. Никитенко
В.В. Гриценко