

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Системы поддержки принятия решений

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

38.04.05 - Бизнес-информатика

Направленность образовательной программы

Анализ и оптимизация бизнес-процессов

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03 Системы поддержки принятия решений относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-3: Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта	ОПК-3.1: Анализирует результаты расчетов, проведенных в соответствии с поставленной экономической проблемой, и приводит обоснование полученных выводов, опираясь на причинно-следственные экономические связи ОПК-3.2: Выбирает эффективный способ достижения цели и решения поставленной задачи в соответствии с конкретной экономической проблемой с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных	ОПК-3.1: Знать способы и методы анализа результатов решения экономических задач Уметь обосновывать выводы на базе причинно-следственных экономических связей. Владеть базовыми навыками по анализу результатов и их обоснованию для различных экономических задач ОПК-3.2: Знать методы и программные инструменты для сбора, анализа и обработки данных Уметь решать поставленные экономические задачи с применением современных программных средств Владеть навыками выбора эффективных методов решения экономических проблем и соответствующих программных средств для поддержки принятия решений.	Практическое задание	Экзамен: Контрольные вопросы Задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	10
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	18
- КСР	2
самостоятельная работа	69
Промежуточная аттестация	45 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
Тема 1. Принятие решений и системы поддержки принятия решений.	14	2	2	4	10
Тема 2. Методы экспертных оценок.	22	2	4	6	16
Тема 3. Принятие решений при определенности.	22	2	4	6	16
Тема 4. Характеристика методов теории полезностей.	22	2	4	6	16
Тема 5. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.	17	2	4	6	11
Аттестация	45				
КСР	2			2	
Итого	144	10	18	30	69

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Принятие решений и системы поддержки принятия решений. Постановка задач принятия решений. Классификация. Интеллектуальные ИС. ИС поддержки принятия решений.

Тема 2. Методы экспертных оценок. Этапы экспертного оценивания. Обработка экспертных оценок. Групповая оценка объектов.

Тема 2. Принятие решений при определенности. Задачи оптимизации. Метод анализа иерархий.

Тема 4. Характеристика методов теории полезностей. Предпочтения и полезность. Теория ожидаемой полезности. Денежные лотереи.

Тема 5. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.
Задача инвестора. Модель Марковица. Дерево решений. Игры с природой.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Системы поддержки принятия решений (Камскова И.Д.)" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=10634>).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

Задание выполняется индивидуально. Предварительно выбираете для себя предметную область исследования. Область желательно согласовать с преподавателем.

Создать документ Word – отчет «Проведение экспертного опроса по выбору (написать свою предметную область)», в котором вы будете фиксировать все этапы проведения экспертного опроса. Прописать состав вашей рабочей группы.

Описать цель исследования: с какой целью вы будете проводить экспертный опрос, что вы хотите получить в результате, сколько экспертов предполагается привлечь к опросу.

В выбранной предметной области определить конкретные сравниваемые объекты. Количество сравниваемых объектов – 4-6. На основании чего вы делаете выбор в пользу этих объектов. Прописать эту информацию в отчет.

Подбор экспертов. Устный опрос (интервью). Каждый участник группы называет 5-7 человек (из состава своей/параллельной учебной группы), которых он считает экспертом в выбранной области. Выбор каждого участника группы фиксируется в отчете. Списки объединяются и сортируются по количеству упоминаний экспертов. Результаты заносятся в таблицу Гугл.

Формируется еще одна Гугл таблица для оценки компетенций экспертов: необходимо грамотно и понятно оформить информации: кто оценивает и кого оценивают. Каждому эксперту вызывается ссылка на эту таблицу с правами редактора. В этой таблице каждый из названных экспертов проводит оценку себя и других экспертов на предмет компетенции.

Участники группы подсчитывают коэффициенты компетентности экспертов, нормализуют эти значения и выбирают 5-6 экспертов с наивысшими коэффициентами. Они и будут отвечать на вопросы анкет.

Процедура выбора экспертов (озвученные списки экспертов, таблица расчетов коэффициентов компетентности, выводы и окончательный список экспертов) должна быть зафиксирована в отчете.

Первое анкетирование. Выявление списка характеристик/параметров объектов, которые будут оцениваться. Количество характеристик/параметров не менее 4 и не более 7.

Анкета должна содержать всего один вопрос:

Перечислите характеристики/параметры объекта (авто, курорта, CRM и пр.), которые влияют на его выбор (в количестве 5-6).

Данную анкету необходимо разослать экспертам в Гугл форме. После получения ответов необходимо зафиксировать ответ **каждого** эксперта в документе «Проведение экспертного опроса по выбору». Затем составить перечень всех характеристик с указанием частоты упоминания характеристики.

Выбрать 5-6 наиболее часто упоминаемых характеристики. Именно по ним вы будете оценивать свои объекты.

Второе анкетирование. Определение Веса характеристики Для каждой характеристики каждый эксперт должен определить весовой коэффициент (Вес). Вес каждой характеристики варьируется в диапазоне от 0.015 до 0.3 и наиболее приоритетным параметрам выделяется большее значение. Вес распределяется таким образом, чтобы суммарный вес всех параметров был = 1.

Результаты анкетирования заносят в таблицу Excel (Гугл). Рассчитывают усредненное значение веса каждой характеристики.

Нормализовать веса

Данные заносятся в отчет

Третье анкетирование – оценка объектов по характеристикам

Составить анкету в виде Гугл таблицы с указанием объектов и их характеристик.

Определить шкалу оценивания. Например, 5, 7 или 10 баллов.

Задать описательную сравнительную часть для объектов. необходимо прописать для большинства характеристик, на основании каких количественных параметров выставляется оценка.

Например, мы выбираем конструктор для создания сайта. Характеристика «Стоимость подписки» оцениваем по 7-бальной шкале. Если бесплатно или годовая подписка менее 1000 руб – 7 баллов, от 1000-2000 – 6 баллов, от 2000-3000 – 5 баллов и т.д.

Выбираем гостиницу при путешествии. Характеристика: расстояние до центра города. Если менее 700 м – оценка 7, от 700 до 1,5 км – 6 и т.д.

Прописать сравнительные оценки минимум для 2-х характеристик. Для некоторых характеристик невозможно применить количественные параметры. В этом случае Оценка ставится на интуитивном уровне.

В отчете указать шкалу оценивания и прописать сравнительную часть выбранных характеристик объектов.

В Гугл таблицах для каждого эксперта формируется своя анкета, в которой оценивается каждый объект по выбранным характеристикам с учетом весов характеристик. Ссылка на Гугл таблицу с анкетами, а также памятка с описательной сравнительной части высылаются каждому эксперту.

После сбора оценок, таблица с ответами каждого эксперта размещается в отчете

Рассчитать итоговую оценку и сделать выводы

С учетом весов характеристик рассчитывается оценка каждого объекта в таблице каждого эксперта.

Создается обобщенная таблица с оценками объектов каждым экспертом и рассчитывается обобщенная оценка как среднее арифметическое оценок каждого объекта.

Все таблицы помещают в документ (Отчет).

Сделать выводы

Провести четвертое анкетирование. Определение Веса характеристик на основе ранговых оценок

Для каждой характеристики каждый эксперт должен определить ранговую оценку. наиболее важный показатель обозначают рангом $R = 1$, а наименее значимый – рангом $R=m$, где m – число показателей.

Результаты анкетирования занести в таблицу Excel (Гугл). И рассчитать весовые коэффициенты характеристик.

Таблицу помещают в документ.

Рассчитать согласованность экспертных оценок в анкете по определению веса характеристик на основе ранговых оценок. Сделать выводы

Рассчитать новые оценки объектов

С учетом новых весов характеристик и по оценкам из анкеты №3 из предыдущего задания рассчитывается оценка каждого объекта в таблице каждого эксперта.

Создается обобщенная таблица с оценками объектов каждым экспертом и рассчитывается обобщенная оценка как среднее арифметическое оценок каждого объекта.

Таблицы помещают в документ.

Сделать выводы

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продемонстрированы все основные умения сверх программы. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов.

Оценка	Критерии оценивания
	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
очень хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, с небольшими недочетами. Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов
хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
удовлетворительно	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
плохо	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
		не зачтено			зачтено		
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимы	Уровень знаний в объеме,			

	материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	требований. Имели место грубые ошибки	й уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки . Допущено несколько негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки . Допущено несколько несущественных ошибок	соответствующем программе подготовки и. Ошибок нет.	превышающей программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

Постановка задач принятия решений.
Классификация систем поддержки принятия решений
Интеллектуальные ИС.
ИС поддержки принятия решений.
Организационная структура информационных технологий и систем управления.
Бинарные отношения и их свойства.
Целевая функция и функция полезности в принятии решений.
Метод анализа иерархий.
Понятие ожидаемой полезности.
Денежные лотереи.
Отношение к риску.
Задача страхования.
Спрос на рисковый актив.
Обобщённая задача инвестора.
Модель Марковица.
Дерево решений.
Принятие решений по критерию ожидаемой полезности
Критерии принятия решений в условиях неопределенности.

Основные методы экспертных оценок.
Назначение и области применения экспертных систем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

Задание к экзамену включает две задачи, выбранные из указанных ниже задач. Обе позволяют оценить компетенцию ОПК-3.

1. С целью сокращения расходов школьный округ может либо ликвидировать программу физического воспитания (Ф), либо программу музыкального образования (М). Для изучения ситуации сформирован комитет с равным представительством от совета (С) и ассоциации родителей и учителей (Р). В качестве факторов, влияющих на решение, названы ограничение бюджета (Б) и потребности участников (П). Проведенный анализ дал следующие матрицы сравнения.

Выработайте предложение.

Ответ: М.

2. Автор книги определил три критерия для выбора издательства, которое будет печатать его книгу: процент авторского гонорара (R), уровень маркетинга (M) и размер аванса (A). Издательства Н и Р

проявили интерес к изданию книги. Используя матрицы сравнения, необходимо дать оценку двум издательствам и оценить согласованность решения.

$$\mathbf{A} = \begin{matrix} & \begin{matrix} R & M & A \end{matrix} \\ \begin{matrix} R \\ M \\ A \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & \frac{1}{4} \\ 1 & 1 & \frac{1}{5} \\ 4 & 5 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad \mathbf{A}_R = \begin{matrix} & \begin{matrix} H & P \end{matrix} \\ \begin{matrix} H \\ P \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad \mathbf{A}_M = \begin{matrix} & \begin{matrix} H & P \end{matrix} \\ \begin{matrix} H \\ P \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Ответ: H – 0,502, P – 0,488, решение согласованно.

3. Отдел кадров фирмы сузил поиск будущего сотрудника до трёх кандидатур: Стива (S), Джейн (J) и Майса (M). Конечный отбор основан на трёх критериях: собеседование (C), опыт работы (O) и рекомендации (P). Отдел кадров использует матрицу A для сравнения трёх критериев. После проведённого собеседования и сбора данных, построены матрицы сравнений. Кого следует принять на работу? Оцените согласованность данных.

$$\begin{matrix} & C & O & P \\ \mathbf{A} = & \begin{matrix} C \\ O \\ P \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{5} \\ 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}, & \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \\ \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & 5 & 1 \end{pmatrix}, \end{matrix}
 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} & S & J & M \\ \mathbf{A}_O = & \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 2 \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 & 1 \end{pmatrix}, & \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{matrix} S & J \\ \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}
 \end{matrix}$$

Ответ: S – 0,33, J – 0,29, M – 0,38, уровень несогласованности высокий.

4. Для функции полезности найти функцию спроса.

Ответ: , .

5. Решить задачу потребительского выбора при ценах , и доходе , если функция полезности . Изобразить допустимое множество и кривые безразличия.

Ответ: , кривые безразличия .

6. Решить задачу потребительского выбора при ценах , и доходе , если функция полезности .
Изобразить допустимое множество и кривые безразличия.

Ответ: . Кривые безразличия

7. Решить задачу потребительского выбора при ценах , и доходе , если функция полезности .
Изобразить допустимое множество и кривые безразличия.

Ответ: (3,15), кривые безразличия .

8. Найдите выигрывающие коалиции в голосованиях с квотой и подсчитайте для каждого из участников индекс Банцафа.

(201; 100, 100, 100, 100, 1).

Ответ: коалиции из 3, 4, 5 участников, (0,2;0,2;0,2;0,2;0,2).

9. Вычислите для каждого участника индекс влияния Шепли-Шубика в следующем голосовании с квотой: (6; 1, 1, 1, 2, 3, 3).

Ответ: (1/15, 1/15, 1/15, 1/5, 3/10, 3/10).

10. Найдите выигрывающие коалиции в голосованиях с квотой и подсчитайте для каждого из участников индекс Банцафа. (3; 2, 2, 1, 1, 1).

Ответ: первые два участника – 7/23, остальные – 3/23.

11. Вычислите для каждого участника индекс влияния Шепли-Шубика в следующем голосовании с квотой: (3; 1, 1, 1, 2).

Ответ: (1/6, 1/6, 1/6, 1/2).

12. Вычислите для каждого участника индекс влияния Шепли-Шубика в следующем голосовании с квотой: (35; 30, 20, 15, 10).

Ответ: (5/12, 1/4, 1/4, 1/12).

13. Вычислите для каждого участника индекс влияния Шепли-Шубика в следующем голосовании с квотой: (59; 31, 31, 21, 28, 2, 2).

Ответ: (1/3, 1/3, 0, 1/3, 0, 0).

14. Вычислите для каждого участника индекс влияния Дигена-Пакела в следующем голосовании с квотой: (60; 39, 20, 41).

Ответ: (1/4, 1/4, 1/2).

15. Вычислите для каждого участника индекс влияния Холера-Пакела в следующем голосовании с квотой: (6; 1, 2, 3, 4).

Ответ: (1/7, 2/7, 2/7, 2/7).

16. Вычислите для каждого участника индекс влияния Джонсона в следующем голосовании с квотой: (20; 10, 10, 10, 1).

Ответ: $(1/3, 1/3, 1/3, 0)$.

17. Вычислите для каждого участника индекс влияния Дигена-Пакела в следующем голосовании с квотой: (51; 40, 30, 20, 10).

Ответ: $(1/3, 5/18, 5/18, 1/9)$.

18. Вычислите для каждого участника индекс влияния Холера-Пакела в следующем голосовании с квотой: (16; 9, 9, 7, 3, 1, 1).

Ответ: $(1/3, 1/3, 1/3, 0, 0)$.

19. Вычислите для каждого участника индекс влияния Джонсона в следующем голосовании с квотой: (16; 9, 9, 7, 3, 1, 1).

Ответ: $(13/32, 13/32, 3/16, 0, 0, 0)$.

20. Найдите ранжирование участников в следующем турнире:

.

Ответ: a (0,268), b (0,257), c=d=e (0,158).

21. Рассмотрите проблему, возникающую при слиянии двух фирм. Оценки относительно пяти вопросов показаны ниже.

Проблема	Фирма А	Фирма В
Название фирмы	10	20
Местонахождение штаб-квартиры	30	30
Назначение президента	10	20
Назначение исполнительного директора	20	10
Увольнение персонала	30	20

Постройте решение, используя процедуру «подстраивающийся победитель».

Ответ: Фирма А - 2 и 5 пункт, В – 1 и 3, торг по п. 5, доля фирмы А – 1/5.

22. Монета подбрасывается три раза. Игрок получает 1 доллар за каждое выпадение герба и дополнительно 0,25 долларов за каждые два последовательных выпадения герба, и платит 1,1 доллар за каждое выпадение решки. Стоит ли участвовать в игре?

Ответ: Ожидаемый проигрыш - 0,025.

23. Пусть в модели Марковица инвестор, обладающий капиталом в 1 млн долл., осуществляет выбор между тремя активами: одним безрисковым с доходностью r_f , двумя рисковыми с ожидаемыми доходностями r_1 и r_2 и соответственно и дисперсиями доходностей, равными 1. Известно, что инвестор выбрал портфель, характеризующийся доходностью r_p и дисперсией доходности σ_p^2 . Доходность рискованной части его портфеля равна r_m . Найдите денежные суммы, вложенные инвестором в каждый из активов. Найдите коэффициент корреляции доходностей двух рискованных активов. Найдите дисперсию доходности рискованной части портфеля инвестора.

Ответ: 0,5 млн в безрисковый, 0,1 и 0,4 млн в рискованные; 0; 0,68.

24. Индивидуум с элементарной функцией полезности $U(x)$ и богатством 500 принимает участие в следующей игре. Можно поставить на любое число от 1 до 6. Поставив 1 у.е., игрок выиграет 10 у.е., если на кубике выпадет то число, на которое он поставил. В противном случае лишится своей ставки. Найдите оптимальную ставку.

Ответ: 121,2.

25. Предпочтения абитуриентки представимы функцией ожидаемой полезности $U(x)$, где x – её расходы на потребление в тысячах долларов. Если абитуриентка станет экономистом, то её доход составит 30 тыс. долл. в год с определенностью. Если она станет врачом-педиатром, то будет зарабатывать 60 тыс. долл. в год в случае увеличения рождаемости и 20 тыс. долл. в год в противном случае. Вероятность бэби-бума 0,75. Есть возможность прибегнуть к услугам консалтинговой фирмы для составления демографического прогноза, который с определенностью покажет, наступит бэби-бум или нет. Какую максимальную цену абитуриентка готова заплатить за эту информацию?

Ответ: меньше 8 тыс. долл.

26. На телевизионной игре «Колесо фортуны» колесо управляется электронным образом с помощью двух кнопок, которые сообщают колесу сильное (В) или слабое (Н) вращение. Само колесо разделено на две области – белую (Б) и красную (К). В белой области колесо останавливается с вероятностью 0,3. Выигрыш равен

	Б	К
Н	800	200
В	-2500	1000

Найдите ожидаемый выигрыш.

Ответ: 380 (при слабом вращении).

27. Фирма планирует производство новой продукции. С вероятностью 0,8 продукция понравится покупателям и принесёт в этом случае годовой доход 400000. Если покупатели останутся равнодушными к новой продукции, доход составит 200000. Рекламная компания, которая обойдётся в 100000, в случае успеха принесёт 950000 годового дохода. В случае провала рекламной кампании (вероятность чего равна 0,3) годовой доход оценивается в 200000. Как следует поступить?

Ответ: проводить рекламную компанию (доход 625 тыс.)

28. Для финансирования проекта бизнесмену нужно занять сроком на один года 15000 у.е. Банк может одолжить ему эти деньги под 15% годовых или вложить в дело со 100%-м возвратом суммы, но под 9% годовых. Из прошлого опыта банкиру известно, что 4% таких клиентов ссуду не возвращают. Давать ли заём?

Ответ: да (ожидаемая прибыль 15600).

29. Начинающий писатель может либо самостоятельно напечатать роман, либо сдать в издательство. Издательство предлагает 20000 долл. за контракт и авторский гонорар в сумме один доллар за экземпляр. Исследование рынка показывает, что существует 70%-вероятность, что роман будет популярным, в этом случае будет продано 200000 экземпляров, в противном случае – 10000 экземпляров. Самостоятельное издание романа обойдется в 90000 долларов и принесёт прибыль 2 доллара за каждый проданный экземпляр. Как поступить?

Ответ: издавать самостоятельно.

30. Имеется возможность вложить деньги в три инвестиционных фонда открытого типа: простой, специальный и глобальный. Прибыль от инвестиции может измениться в зависимости от условий рынка. Существует 10%-ная вероятность, что ситуация на рынке ценных бумаг ухудшится и 40%-ная, что рынок будет возрасть. В таблице – значения процентов прибыли от суммы инвестиции.

Фонд	ухудшающийся рынок	умеренный рынок	растущий рынок
простой	+5	+7	+8
специальный	-10	+5	+30
глобальный	+2	+7	+20

Какой фонд следует выбрать?

Ответ: специальный.

31. Можно сделать одно из следующих приобретений: квартира, земельный участок, речной катер, авторемонтная мастерская, небольшое кафе. В случае, если обстоятельства сложатся благоприятно, прибыль составит, соответственно, 22, 12, 17, 25 или 30 тыс. у.е. В случае неблагоприятного стечения обстоятельств покупка квартиры или земельного участка принесёт прибыль соответственно 7 или 9 тыс. у.е., а покупка катера, авторемонтной мастерской или кафе – убытки соответственно 5, 11 или 13 тыс. у.е. Благоприятное и неблагоприятное стечение обстоятельств равновероятно. Оцените достоверную информацию о состоянии среды.

Ответ: 7,5 тыс. у.е.

32. Для реализации некоторого товара можно открыть большой или маленький магазин. Если открыть большой магазин, то при благоприятном рынке прибыль составит 60 тыс. у.е., при неблагоприятном магазин принесёт убытки 40 тыс. у.е. Маленький магазин принесёт либо 30 тыс. у.е. прибыли либо 10 тыс. у.е. убытков. Вероятность благоприятного и неблагоприятного рынка изначально считается одинаковой. Дополнительное исследование рынка обойдётся в 5 тыс. у.е., и с вероятностью 0,6 результат окажется благоприятным. Положительный результат обследования гарантирует

благоприятный рынок с вероятностью 0,9. При отрицательном результате рынок может оказаться благоприятным с вероятностью 0,12. Как следует поступить?

Ответ: при благоприятном результате исследования – большой магазин, при неблагоприятном – не открывать или маленький.

33. Пекарня печёт хлеб на продажу магазинам. Себестоимость одной булки составляет 30 пенсов, её продают за 40 пенсов. В таблице приведены данные о спросе за последние 50 дней:

Спрос в день, тыс.шт.	10	12	14	16
Число дней	5	10	15	15

Если булка испечена, но не продана в тот же день, она реализуется за 10 пенсов за штуку. Определите, сколько булок должно быть испечено в день.

Ответ: 14 тыс.

34. Фирма планирует построить либо крупное предприятие, либо небольшое, которое через два года можно будет расширить при условии высокого спроса на продукцию. Рассматривается задача принятия решений на десятилетний период. Фирма оценивает, что на протяжении этих 10 лет вероятность высокого и низкого спроса на производимую продукцию будет равна 0,75 и 0,25 соответственно. Стоимость немедленного строительства крупного предприятия равна 5 млн. долл., а небольшого – 1 млн. долл. Расширение малого предприятия обойдётся в 4,2 млн. долл. Годовая прибыль (в тыс. долл.), получаемая от функционирования производственных мощностей на протяжении 10 лет, приводится в таблице.

	Высокий спрос	Низкий спрос
Крупное предприятие	1000	300
Небольшое предприятие	250	200
Расширенное предприятие	900	200

Сформулируйте стратегию строительства.

Ответ: строить крупное предприятие.

35. Рассматривается 2 стратегии развития предприятия – А и В. Доход при реализации стратегий оценивается следующим образом:

	Экономика	
	Стабильная	Изменяется
Стратегия А	50000	20000
Стратегия В	10000	80000

--	--	--

Управляющий предприятием считает стабильный прогноз для экономики в 4 раза более вероятным, чем прогноз изменяющейся экономики. Можно провести дополнительные исследования за 3000.

Характеристики надёжности экспертного прогноза:

Прогноз	Реальность	
	Стабильная	Изменяется
Стабильная	0,88	0,08
Изменяется	0,12	0,92

Какую стратегию выбрать?

Ответ: Провести исследования. Если прогнозируется стабильная экономика, то А, иначе – В.

36. Постройте мажоритарный граф при следующих предпочтениях трех участников относительно пяти кандидатов:

;

;

.

Найдите решение по правилу Борда, обратной процедуре Борда, процедуре Нансона.

Ответ: ; ; .

37. Постройте мажоритарный граф при следующих предпочтениях трех участников относительно четырёх кандидатов. Найдите решения, используя три правила Коупленда. Постройте решение по правилу Фишберна.

;

;

.

Ответ: .

38. Постройте мажоритарный граф при следующих предпочтениях четырёх участников относительно пяти кандидатов:

;

;

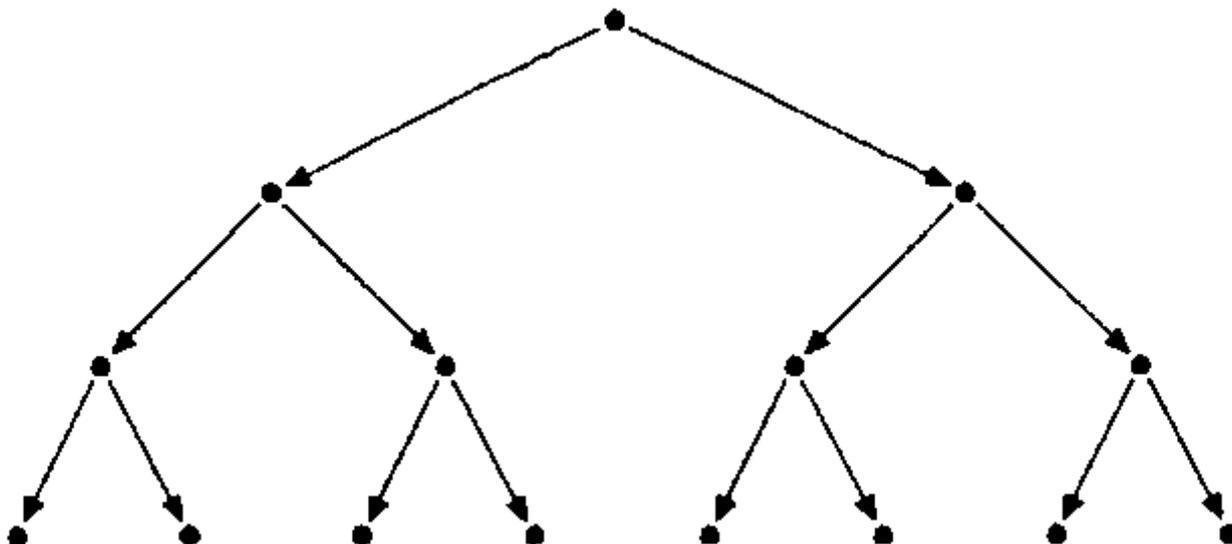
;

.

Есть ли здесь победитель Кондорсе? Найдите решение по правилу Хара и используя процедуру Кумбса.

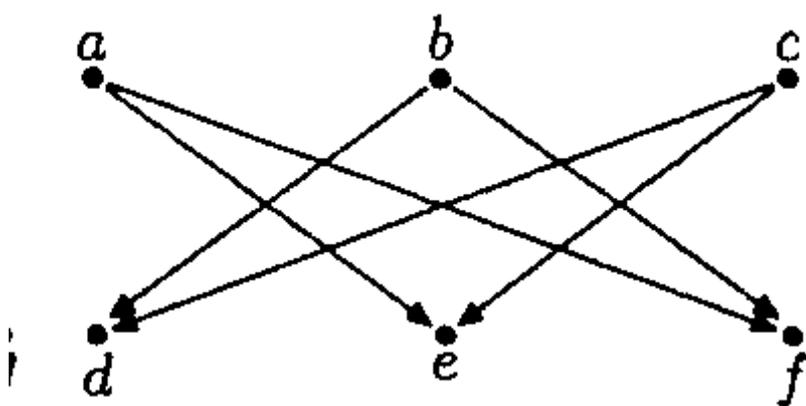
Ответ: и ; ; и .

39. Найдите минимальные внешне устойчивые множества и число внешней устойчивости для данного графа.



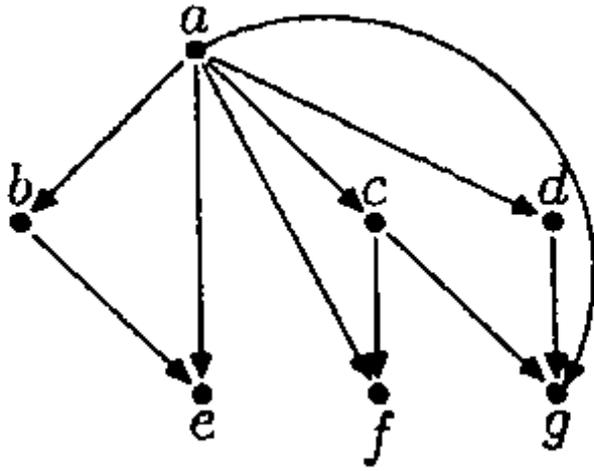
Ответ: 5 (верхняя вершина и вершины третьего ряда).

40. Найдите минимальное доминирующее и минимальное недоминируемое множества \emptyset .



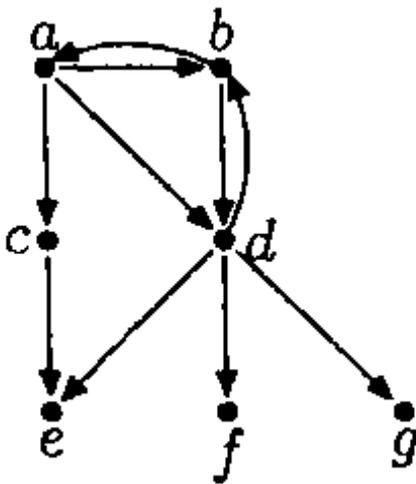
Ответ: \emptyset ; {a}, {b}, {c}.

41. Найдите максимальные внутренне устойчивые множества и определите число внутренней устойчивости для данного графа.



Ответ: 3 ($\{b,c,d\}$, $\{b,d,f\}$, $\{b,f,g\}$, $\{c,d,e\}$, $\{d,e,f\}$, $\{e,f,g\}$).

42. Найдите минимальное недоминируемое множество.



Ответ: $\{a, b, d\}$

43. Необходимо оценить степень выступления олимпийских сборных представленных стран на Олимпиаде 2014 в г.Сочи. При оценке использовать количество либо золотых медалей, либо общее количество медалей (указать при расчетах).

	Россия	США	Китай	Фран- ция	Велико- британия	Япония	Германия
Россия							
США							
Китай							
Франция							
Великобритания							
Япония							
Германия							

44. Вы выбираете школу для обучения. Для сравнения были выбраны шесть независимых характеристик: учеба, друзья, школьная жизнь, профессиональное обучение, подготовка к колледжу и обучение музыке. Необходимо вычислить сравнительную желательность этих критериев для кандидата

	Учёба	Друзья	Школьная жизнь	Проф. обучение	Подготовка к колледжу	Обучение музыке
Учёба						
Друзья						
Школьная жизнь						
Проф. обучение						
Подготовка к колледжу						
Обучение музыке						

45. Вы выбираете для себя работу. Ваши предпочтения иллюстрируются следующими характеристиками: А – деньги; В – участие в совместной бригадной работе; С – хорошие условия труда; D – укороченный рабочий день; E – разнообразие заданий. Необходимо вычислить сравнительную желательность этих характеристик.

46. Используя шкалу 1–9, оцените относительную величину электроэнергии, потребляемой каждым из следующих бытовых электроприборов, путем сравнения их друг с другом.

	Кухон- ная плита	Холо- диль- ник	Цвет- ной теле- визор	Посу- домой- ка	Утюг	Радио- приём- ник	Су- шилка для волос
Кухонная плита							
Холодильник							
Цветной телевизор							
Посудомойка							
Утюг							
Радиоприёмник							
Сушилка для волос							

47. Было выбрано шесть городов: Монреаль, Чикаго, Сан-Франциско, Лондон, Каир и Токио. Сравнить попарно стоимость перелета до них из Москвы на предмет выявления наиболее бюджетного путешествия.

Сравнение	Каир	Токио	Чикаго	Сан-Франциско	Лондон	Монреаль
Каир						
Токио						
Чикаго						
Сан-Франциско						
Лондон						
Монреаль						

В таблице Excel прописать шкалу попарного оценивания характеристик от 1 до 9. Для описания достаточно прописать оценки 1, 3, 5, 7, 9. На этом же листе создать матрицу попарных сравнений и заполнить ее необходимыми числами. Вычислить вектор приоритетов 4-я способами. Сделать выводы по приоритетам ваших сравниваемых параметров. Найти максимальное собственное значение матрицы, сравнить его с размерностью матрицы. Рассчитать отношение согласованности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продемонстрированы все основные умения сверх программы. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
очень хорошо	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, с небольшими недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов
хорошо	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
удовлетворительно	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
плохо	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Болотова Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. - Москва : Юрайт, 2023. - 257 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8250-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847761&idb=0>.
2. Болотова Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. - Москва : Юрайт, 2023. - 250 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8251-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844735&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. - Москва : Юрайт, 2023. - 494 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01419-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844155&idb=0>.
2. Системы поддержки принятия решений / под ред. Халина В.Г., Черновой Г.В. - Москва : Юрайт, 2022. - 494 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489344> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-01419-8 : 1479.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788112&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Прикладное программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) и пакет компьютерной математики Scilab (открытая лицензия).
3. <http://e.lanbook.com/>
4. <http://www.studentlibrary.ru/>
5. <http://www.znaniyum.com/>
6. <http://www.tadviser.ru>

7. <http://www.ibm.com>
8. <http://www.basegroup.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 38.04.05 - Бизнес-информатика.

Автор(ы): Камскова Инна Дмитриевна, кандидат экономических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Кузнецов Юрий Алексеевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.12.2023, протокол № 6.