

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

_____2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины: **Экономико-математические методы и модели принятия
управленческих решений в системе экономической безопасности**
специальность: **38.05.01 Экономическая безопасность**
специализация: **Экономическая безопасность бизнеса в цифровой экономике**
форма обучения: **очная**

Фонд оценочных средств разработан по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономическая безопасность бизнеса в цифровой экономике»

Фонд оценочных средств разработал:

И.В. Дружинина, доцент, канд. социол. наук, доцент

1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: *экзамен*.

Очная форма: зачет 4 курс, 7 семестр.

Способ проведения промежуточной аттестации: *устный экзамен*.

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Оценочные средства	
	ОФО	
1.	Выполнение типовых расчетов по разделам дисциплины	
2.	Выполнение заданий в тестовой форме по разделам дисциплины.	

2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1.	1.	Основы экономико-математического моделирования	31, У1, В1, 33, У3, В3, 34, У4, В4 У5, В5	Комплект тестовых заданий № 1 (Приложение 1). Комплект практических заданий (Приложение 5).	Комплект вопросов к экзамену (Приложение 6)
2.	2.	Теория игр и принятия решений	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 34, У4, В4, 35, У5, В5, 36, В6, У6	Комплект тестовых заданий № 2 (Приложение 2). Комплект практических заданий (Приложение 5).	Комплект вопросов к экзамену (Приложение 6)
3.	3.	Теория оптимального управления	31, У1, В1, 32, У2, В2, 34, У4, В4, У5, В5, 36, В6, У6,	Комплект тестовых заданий № 3 (Приложение 3). Комплект практических заданий (Приложение 5).	Комплект вопросов к экзамену (Приложение 6)
4.	4.	Сетевое планирование и управление	31, У1, В1, 32, У2, В2, 34, У4, В4, У5, В5, 36, В6, У6,	Комплект тестовых заданий № 4 (Приложение 4). Комплект практических заданий (Приложение 5).	Комплект вопросов к экзамену (Приложение 6)

3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект тестовых заданий № 1 по разделу 1: «Основы экономико-математического моделирования» - 15 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий № 2 по разделу 2: «Теория игр и принятия решений» - 15 шт. (Приложение 2);

- комплект тестовых заданий № 3 по разделу 3: «Теория оптимального управления» - 10 шт. (Приложение 3);
- комплект тестовых заданий № 4 по разделу 4: «Сетевое планирование и управление» - 10 шт. (Приложение 4);
- комплект практических заданий по дисциплине «Экономико-математические методы и модели принятия управленческих решений в системе экономической безопасности» – 15 шт. (Приложение 5).

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине «Экономико-математические методы и модели принятия управленческих решений в системе экономической безопасности» - 73 шт. (Приложение 6);

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра экономики и организации производства

Комплект тестовых заданий № 1

по разделу 1: «Основы экономико-математического моделирования»

1. Совокупность уравнений, неравенств, функций, описывающих экономические явления, процессы и объекты, называется...
 - a) системой ограничений
 - b) математической моделью
 - c) линейной моделью
2. Раздел математики, изучающий методы нахождения наибольшего или наименьшего значения линейной функции нескольких переменных, при условии, что эти переменные удовлетворяют конечному числу линейных неравенств или уравнений, называется...
 - a) симплексным методом
 - b) линейным программированием
 - c) математическим программированием
3. Функция, для которой находится ее наибольшее или наименьшее значение называется...
 - a) целевой функцией
 - b) линейной функцией
 - c) вектор-функцией
4. Критерий оптимальности в математическом программировании записывается...
 - a) системой ограничений
 - b) целевой функцией
 - c) условиями неотрицательности переменных
5. Математический аппарат, который позволяет осуществлять математическое программирование многошаговых управляемых процессов и процессов, зависящих от времени, называется...
 - a) линейным программированием
 - b) динамическим программированием
 - c) математическим программированием
6. Максимальное значение функции $z = 4x_1 + 6x_2$ при условии

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 18 \\ x_2 \leq 12 \\ 5x_1 \leq 24 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

равно

- a) $z_{\max}=54$, где $x_1=0, x_2=9$
- b) $z_{\max}=36$, где $x_1=9, x_2=0$
- c) $z_{\max}=54$, где $x_1=6, x_2=5$

7. Наименьшее значение функции $z = 10x_1 + 14x_2$ при условии, что ее переменные

$$\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 \geq 35, \\ 2x_1 \geq 4, \\ x_2 \geq 1. \end{cases}$$

удовлетворяют системе:
равно

- a) $z_{\min} = 70$, где $X^* = \left(2; \frac{25}{7}\right)$
- b) $z_{\min} = 70$, где $X^* = \left(\frac{28}{5}; 1\right)$
- c) $z_{\min} = 70$ во всех точках отрезка прямой, проходящей через $\left(2; \frac{25}{7}\right)$ и $\left(\frac{28}{5}; 1\right)$

8. При решении задачи линейного программирования (ЛП) симплекс-методом оптимальный план найден, если в индексной строке симплекс-таблицы нет...

- a) положительных элементов
- b) отрицательных элементов
- c) нулевых элементов

9. Если число переменных в задаче ЛП равно двум, то для решения используется...

- a) симплекс-метод
- b) графический метод
- c) любой из указанных методов

10. Число базисных переменных в симплекс-таблице равно...

- a) числу переменных, входящих в целевую функцию с ненулевыми коэффициентами
- b) числу переменных, входящих в целевую функцию с нулевыми коэффициентами
- c) числу ограничений в системе

11. Каноническая форма записи задачи ЛП имеет вид

- a) $z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, i = \overline{1, m}, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$
- b) $z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, i = \overline{1, m}, \\ x_j \geq 0, b_i \geq 0 \end{cases}$
- c) оба варианта верны

12. В задачах планирования производства дополнительные переменные в системе ограничений...

- a) не имеют экономического смысла
- b) показывают запасы ресурсов
- c) показывают величины неиспользованных ресурсов

13. Двойственные оценки служат мерой...

- a) дефицитности ресурсов
- b) избыточности ресурсов
- c) верны оба утверждения

14. Величина двойственной оценки численно равна изменению целевой функции...

- a) при увеличении на единицу соответствующего свободного члена ограничения
- b) при уменьшении на единицу соответствующего свободного члена ограничения
- c) при изменении на единицу соответствующего свободного члена ограничения

15. При пересчете симплекс-таблицы с выбранным разрешающим элементом все элементы разрешающего столбца...

- a) обнуляют
- b) делят на разрешающий элемент
- c) заменяют единицами

Критерии оценки:

1 балл – за каждый правильный ответ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра экономики и организации производства

Комплект тестовых заданий № 2
 по разделу 2: «Теория игр и принятия решений»

1. Впишите пропущенное слово.

_____ – идеализированная математическая модель коллективного поведения нескольких лиц (игроков), у которых интересы различны, что и порождает конфликт.

2. Впишите пропущенное слово.

_____ – стратегия, обеспечивающая данному игроку при многократном повторении игры максимально возможный средний выигрыш или минимально возможный средний проигрыш, независимо от того, какие стратегии применяет противник

3. В зависимости от видов ходов игры подразделяются на

- а) стратегические и азартные;
- б) на парные и множественные;
- в) на позиционные игры и в нормальной форме;
- г) на конечные и бесконечные.

4. Установите соответствие между терминами и их определениями, вписав соответствующий номер определения в ячейке напротив термина:

Описание	Термин	№
1. Игры, состоящие только из случайных ходов – ими теория игр не занимается.	Позиционные игры	
2. Игры, задающиеся в виде дерева игры.	Антагонистическая игра	
3. Игра, в которой выигрыш одного игрока равен проигрышу второго, а, следовательно, цели этих игроков прямо противоположны.	Азартные игры	
4. Игры, в которых ходы делаются непрерывно.	Дифференциальные игры	
5. Конечная парная игра с ненулевой суммой.	Биматричная игра	

5. Впишите пропущенное слово.

_____ – принцип, диктующий игрокам выбор наиболее «осторожных» минимаксной и максиминной стратегий.

6. Для платежной матрицы

$$P = \begin{pmatrix} -14 & -15 & -16 & 0 \\ -14 & -15 & 0 & 19 \\ -14 & 0 & 17 & 18 \\ 5 & 13 & 23 & 20 \end{pmatrix}$$

седловая точка равна ...

7. Для платежной матрицы

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & -4 \\ -2 & 1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & -3 & 6 \end{pmatrix}$$

нижняя цена игры равна ...

8. Для платежной матрицы

$$P = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 4 & 12 \\ 7 & 11 & 12 & 20 \\ 13 & 8 & 2 & 10 \\ 4 & 9 & 15 & 13 \end{pmatrix}$$

номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии первого игрока А равен ...

9. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- а) оба игрока имеют бесконечно много стратегий;
- б) оба игрока имеют конечное число стратегий;
- в) один из игроков имеет бесконечно число стратегий;
- г) оба игрока имеют одно и тоже число стратегий.

10. Максимин – это

- а) матрица игры;
- б) нижняя цена игры;
- в) цена игры;
- г) верхняя цена игры.

11. В графическом методе решения игр 2 на m непосредственно из графика находят:

- а) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока;
- б) оптимальные стратегии обоих игроков;
- в) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.

12. В матричной игре, заданной платежной матрицей

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

нижняя цена равна а) 1; б) 3; в) 4; г) 5.

13. Любая, матричная игра имеет, по крайней мере, одно оптимальное решение, в общем случае, в смешанных стратегиях и соответствующую цену.

- а) верно; б) неверно.

14. Впишите пропущенное слово.

_____ – игра, в которой группы игроков могут объединять свои усилия.

15. Человек, фактически осуществляющий выбор наилучшего варианта действий – это

- а) председатель активной группы;
- б) владелец проблемы;
- в) эксперт;
- г) лицо, принимающее решение.

Критерии оценки: 1 балл – за каждый правильный ответ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра экономики и организации производства

Комплект тестовых заданий № 3

по разделу 3: «Теория оптимального управления»

1. Если необходимо выбрать стратегию, не допускающую даже минимальный риск, то лицо принимающее решение для выбора оптимальной стратегии должно использовать критерий...
 - а) Вальда
 - б) Гурвица
 - в) Лапласа
 - г) Сэвиджа
2. Если все состояния считаются равновероятными, то лицо принимающее решение для выбора оптимальной стратегии должно использовать критерий...
 - а) Вальда
 - б) Гурвица
 - в) Лапласа
 - г) Сэвиджа
3. Если решили рисковать по максимуму, то лицо принимающее решение для выбора оптимальной стратегии должно использовать критерий:
 - а) Вальда
 - б) Гурвица
 - в) Лапласа
 - г) Сэвиджа
4. Математическое выражение критерия оптимальности называется
 - а) геометрической функцией
 - б) целевой функцией
 - в) гиперболической функцией
6. «Особый случай» при решении транспортной задачи наступает в случае несоблюдения соотношения:
 - а) количество строк системе ограничений = число потребителей – число поставщиков + 1
 - б) число отмеченных клеток = число строк + число столбцов – 1
 - в) число отмеченных клеток = число строк + число столбцов + 1
7. В процессе решения открытая модель транспортной задачи всегда сводится к:
 - а) временной
 - б) закрытой
 - в) статистической
8. В угловой точке выпуклого многоугольника решений достигается:
 - а) оптимальное значение целевой функции
 - б) условность аналитической модели
 - в) пропорциональность исследуемой модели

9. Выбор лицом, принимающим решение, наиболее эффективного варианта из множества альтернатив – это:

- а. принятие решения
- б) системный анализ
- в) экономико-математическое моделирование

10. Общая постановка транспортной задачи состоит в определении:

- а) оптимального плана перевозок некоторого однородного груза
- б) расчета стоимости доставки груза
- в) расчета количества поставщиков груза

Критерии оценки: 1 балл – за каждый правильный ответ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра экономики и организации производства

Комплект тестовых заданий № 4

по разделу 4: «Сетевое планирование и управление»

1. Принцип «метода критического пути» заключается в анализе
 - а) вероятностных параметров длительностей задач, лежащих на критическом пути
 - б) вероятностных параметров стоимостей задач
 - в) расписания задач
 - г) длительностей задач, составляющих критический путь

2. Методы управления на основе сетевых моделей получили название:
 - а) методы обзора и пересмотра программ;
 - б) методы сетевого планирования и управления;
 - в) программно-целевой подход;
 - г) методы критического пути.

3. Путь - это
 - а) продолжительность всех работ сетевого графика;
 - б) непрерывная последовательность работ, начиная от исходного события сетевой модели и заканчивая завершающим;
 - в) кратчайший маршрут от исходного события до завершающего.

4. Критический путь - это
 - а) путь сетевого графика с кратчайшей длиной;
 - б) путь сетевого графика с максимальной длиной;
 - в) средняя арифметическая всех путей сетевого графика.

5. Упорядочение сетевого графика заключается в
 - а) ликвидации излишних логических связей и событий, сокращение количества пересечений;
 - б) установлении оптимального соотношения между количеством работ и количеством событий;
 - в) нумерации событий.

6. Потенциал события - это
 - а) максимальное время от данного события до завершающего события;
 - б) минимальное время от начального события до данного;
 - в) разность полного и частного резерва данного события;
 - г) разность полного и частного резерва данного события, деленная на продолжительность критического пути;
 - д) длина максимального пути, проходящего через данное событие, - деленная на длину критического пути.

7. Если продолжительность работы увеличить на величину частного резерва времени, то продолжительность критического пути
 - а) увеличится на величину частного резерва;

- б) не изменится;
- в) уменьшится на величину частного резерва времени.

8. У многоцелевых сетей может быть:

- а) одно завершающее событие;
- б) два завершающих событий;
- в) более одного завершающего события;
- г) ни одного завершающего события.

9. Оптимизация сетевой модели может проводиться

- а) по стоимости работ;
- б) по качеству материалов;
- в) по трудовым ресурсам;
- г) по информационным ресурсам;
- д) по параметрам «время-стоимость»;
- е) по параметрам «цена-качество».

10. Диаграмма Ганта отображает следующие параметры проекта

- а) состав используемых ресурсов и их распределение между работами
- б) календарные даты, к которым привязываются моменты начала и завершения работ
- в) недогрузка критической работы ресурсами
- г) структура работ, полученная на основе сетевого графика

Критерии оценки: 1 балл – за каждый правильный ответ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра экономики и организации производства

Комплект практических заданий

по дисциплине «Экономико-математические методы и модели принятия управленческих решений в системе экономической безопасности»

№ раздела	Название	Задания
1	Основы экономико-математического моделирования	Задания реконструктивного уровня. Типовой расчет.
2	Теория игр и принятия решений	Задания реконструктивного уровня. Типовой расчет.
3	Теория оптимального управления	Задания реконструктивного уровня. Типовой расчет.
4	Сетевое планирование и управление	Задания реконструктивного уровня. Типовой расчет.

Задания по разделу «Основы экономико-математического моделирования»

Задание 1. Сформулируйте задачу как задачу линейного программирования и решите ее. Компания производит полки для ванных комнат двух размеров – А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа А требуется 2 м² материала, а для полки типа В – 3 м² материала. Компания может получить до 1200 м² материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин. работы оборудования, а для изготовления одной полки типа В – 30 мин. Оборудование можно использовать 160 час. в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3000 руб., а от полок типа В – 4000 руб., то сколько полок надо выпускать в неделю, чтобы получить максимальную прибыль? Как изменится производственная программа, если рынок не сможет принимать в неделю более 450 полок? Какова в этом случае будет максимальная прибыль?

Задание 2. Фирма производит три вида продукции (А, В, С), для выпуска каждого из которых требуется определенное время обработки на всех четырех устройствах I, II, III, IV.

Вид продукции	Время обработки				Прибыль, долл.
	I	II	III	IV	
А	1	3	1	2	3
В	6	1	3	3	6
С	3	3	2	4	4

Время работы на устройствах – соответственно 84, 42, 21 и 42 часа.

Определите, какую продукцию и в каких количествах следует производить. Рынок сбыта для каждого продукта неограничен. Временем, требуемым для переключения устройства в зависимости от вида продукции, можно пренебречь. Рассмотреть задачу максимизации прибыли.

Задание 3. Для выпуска трех видов продукции требуются затраты сырья, электроэнергия и оборудования. Исходные данные приведены в таблице

Тип ресурсов	Расход ресурсов на 1 ед. продукции			Наличие ресурсов
	1-й вид	2-й вид	3-й вид	
Сырье	3	2	2	60
Электричество	10	15	20	80
Оборудование	5	3	4	50
Доход от реализации единицы продукции	15	12	10	

Определите объем выпуска каждого вида продукции, чтобы общий доход от реализации выпускаемой продукции был бы максимальным.

Задание 4. Определите план выпуска четырех видов продукции при максимально возможном доходе, если сбыт любого количества продукции обеспечен, для изготовления продукции используются трудовые ресурсы, полуфабрикаты и станочное оборудование. Общий объем ресурсов (в расчете на неделю), расход каждого ресурса на единицу выпускаемой продукции и цена реализации приведены в таблице.

Ресурсы \ Продукция	Продукция				Объем ресурсов
	П ₁	П ₂	П ₃	П ₄	
Трудовые ресурсы, чел. час	4	2	2	8	4800
Полуфабрикаты, кг	2	10	6	0	2400
Станочное оборудование, ст. час	1	0	2	1	1500
Цена единицы продукции, руб.	65	70	60	120	

Задание 5. Необходимо удовлетворить все заявки (200, 200, 100, 100, 250) и вывезти все запасы (100, 250, 200, 300) с минимальными издержками.

Тарифная матрица – матрица затрат на перевозку одной единицы груза имеет вид:

$$C = \begin{pmatrix} 10 & 7 & 4 & 1 & 4 \\ 2 & 7 & 10 & 6 & 11 \\ 8 & 5 & 3 & 2 & 2 \\ 11 & 8 & 12 & 16 & 13 \end{pmatrix}.$$

Критерии оценки:

- балл 12-15 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме;
- балл 8-11 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме, но с несущественными ошибками;
- балл 4-7 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично или в полном объеме, но с существенными ошибками и обучающийся дает отдельные пояснения к его решению;
- балл 1-3 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично и обучающийся не дает пояснений к их решению;
- балл 0 выставляется обучающемуся, если задания не выполнены.

Максимальное количество баллов по результатам решения заданий – 15.

Задания по разделу «Теория игр и принятия решений»

Задание 1. (Рекламная кампания). Две фирмы, *A* и *B*, проводят рекламную кампанию на предполагаемых рынках сбыта в каждом из двух соседних городов. У фирмы *A* имеются средства, чтобы оплатить в двух городах всего четыре способа проведения кампании, у фирмы *B* – средства на три способа. Победу каждой фирмы (для определенности фирмы *A*) в каждом из городов будем оценивать в условных единицах (очках) следующим образом: – если у фирмы *A* больше способов рекламы, чем у противника, то в качестве выигрыша она получает число очков, равное числу способов рекламы, примененных противником в данном городе с добавлением одного очка за победу; – если у *A* меньше способов рекламы, чем у противника, то она проигрывает число очков, равное числу способов рекламы, примененных ею в данном городе, и минус одно очко за проигрыш; – если число способов рекламы в городе у обеих фирм одинаковое, то каждая из них получает нуль очков. В качестве общих выигрышей каждой из фирм принимаем суммы ее очков по двум городам в различных ситуациях. Представить модель конфликта в виде матричной игры, составив матрицу выигрышей фирмы *A*.

Задание 2. Ежемесячно страховая компания *A* страхует 100 объектов фирмы *B*. Каждый объект страхуется на 1 тыс. руб. Страховщик забирает себе 10% от страховой суммы при заключении контракта. В следующем году страховщик намерен увеличить свой доход путем повышения ставки на 1%, 2% или 3%. Страхующаяся фирма не намерена увеличивать расходы на страхование, поэтому готова уменьшить количество страхующихся объектов на 5, 10 или 15 штук. Смоделируйте дальнейшее сотрудничество страховой компании со страхователем, построив ее матрицу выигрышей. При каких условиях оно остается выгодным для страховщика?

Задание 3. 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 тыс. руб. 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 как 0,6. Положительный результат обследования гарантирует благоприятный рынок с вероятностью 0,8. При отрицательном результате рынок может оказаться благоприятным с вероятностью 0,3. Постройте дерево решений и определите:

- Следует ли заказать консультационной фирме дополнительную информацию, уточняющую конъюнктуру рынка?
- Какую мастерскую следует открыть при магазине: большую или маленькую?
- Какова ожидаемая денежная оценка наилучшего решения?
- Какова ожидаемая ценность дополнительной информации?

Критерии оценки:

- балл 12-15 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме;
- балл 8-11 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме, но с несущественными ошибками;
- балл 4-7 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично или в полном объеме, но с существенными ошибками и обучающийся дает отдельные пояснения к его решению;
- балл 1-3 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично и обучающийся не дает пояснений к их решению;
- балл 0 выставляется обучающемуся, если задания не выполнены.

Максимальное количество баллов по результатам решения заданий – 15.

Задания по разделу «Теория оптимального управления»

Задание 1. Инвестор, располагающий суммой в 300 тыс. ден. ед., может вложить свой капитал в акции автомобильного концерна А и строительного предприятия В. Чтобы уменьшить риск, акций А должно быть приобретено по крайней мере в два раза больше, чем акций В, причем последних можно купить не более чем на 100 тыс. ден. ед. Дивиденды по акциям А составляют 8% в год, по акциям В – 10%. Какую максимальную прибыль можно получить в первый год?

Задание 2. Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный – 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется по меньшей мере 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный – 4 ден. ед. Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость? Постройте экономико-математическую модель задачи, дайте необходимые комментарии к ее элементам и решите графическим методом.

Задание 3. Найдите оптимальный график производства продукции по двухмесячным периодам для удовлетворения переменного спроса $b_1; b_2; b_3; b_4; b_5; b_6$, если затраты на хранение 1 ед. продукции в течение двух месяцев составляют S руб., а затраты на расширение производства k руб. на единицу продукции. Принять $u_0 = 0$ и $u_6 = 0$.

№ вар.	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	S	k
1	50	30	40	35	60	30	5	16
2	45	60	50	45	30	35	5	15
3	30	40	35	60	30	50	5	14
4	60	50	45	30	35	45	5	13
5	40	35	60	30	50	30	6	17

Задание 4. Предприятие использует А сборочных единиц в год. Хранение одной сборочной единицы в течение года обходится В руб./шт. Затраты на один заказ обходятся в С руб./заказ. Предприятие обеспечивает D рабочих дней в году и считает, что поставщик затрачивает E рабочих дней на доставку заказа. Определите размер экономического заказа, годовые затраты хранения, годовые затраты заказа, точку перезаказа.

№ вар.	A	B	C	D	E
1	1000	40	140	200	6
2	1300	80	170	250	10
3	1000	50	140	300	9
4	1100	30	160	350	15
5	1000	90	120	200	17
6	1000	70	160	250	12
7	1500	10	130	300	5
8	1200	90	130	350	8
9	1500	80	140	200	16
10	1400	40	150	250	12

Задание 5. Годовой спрос на запчасти равен А штук. Затраты на заказ В руб./заказ и затраты хранения С руб./шт. в год. Затраты на резервирование оцениваются в D руб./шт. Сколько

запчастей нужно заказывать одновременно? Сколько из них будут в резерве? Сколько составляют затраты резервирования?

№ вар.	A	B	C	D
1	8000	20	3	90
2	5000	25	4	65
3	3000	30	5	50
4	9000	35	6	70
5	7000	40	7	20
6	1000	45	8	95
7	9000	50	9	85
8	8000	20	10	95
9	4000	25	3	30
10	7000	30	4	45

Критерии оценки:

- балл 9-10 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме;
- балл 7-8 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме, но с несущественными ошибками;
- балл 5-6 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично или в полном объеме, но с существенными ошибками и обучающийся дает отдельные пояснения к его решению;
- балл 1-4 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично и обучающийся не дает пояснений к их решению;
- балл 0 выставляется обучающемуся, если задания не выполнены.

Максимальное количество баллов по результатам решения заданий – 10.

Задания по разделу «Сетевое планирование и управление»

Задание 1. Работы А, Б, Г могут производиться одновременно. Работа В выполняется после окончания работы А, Д – после Г, Е – после Д, Ж – после Б и Е, З – после В и Ж, И – после Б и Е, К – после Б и Е, Л и М – после Д, Н – после З и И, О после К и Л, П – после М.

Требуется: 1) составить сетевой график выполнения всего комплекса работ; 2) с помощью алгоритма вычеркивания пронумеровать события; 3) сделать расчет по графу раннего, позднего времени наступления событий, критического пути; 4) рассчитать ранние и поздние сроки выполнения работ табличным методом, сверить результаты с расчетом, выполненным по графу; 5) известно, что работы Б, Ж, З, М, П выполняют 20 человек, работы А, Г, И – 15 человек, остальные работы – 10 человек. Осуществить перераспределение трудовых ресурсов так, чтобы общая продолжительность выполнения работ уменьшилась на 15%.

Варианты заданий

Работы, дни № варианта	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П
	1	4	5	3	1	2	3	2	5	4	3	2	1	6	2
2	3	5	4	3	4	2	1	2	6	4	3	2	1	3	4
3	2	3	2	5	6	4	3	2	3	4	2	3	4	2	2
4	1	3	2	4	3	2	2	4	5	6	3	5	6	3	4
5	2	1	4	3	3	5	1	6	4	3	1	2	4	3	3
6	3	2	5	4	3	3	2	1	4	2	3	4	3	6	4
47	3	4	2	3	4	4	2	3	5	1	4	3	2	3	5
8	4	3	1	2	1	1	2	3	4	3	2	1	1	4	4
9	5	2	2	3	1	3	2	2	3	1	1	3	3	2	6
10	1	5	4	2	4	3	3	4	2	1	3	2	4	3	2

Задание 2. По всем работам технологического графика строительства трубопроводов специалисты дали оценки минимальной, максимальной и наиболее вероятной их длительности. Требуется: 1) построить сетевой график выполнения комплекса работ; 2) рассчитать его основные параметры вручную и на ЭВМ; 3) провести анализ резервов времени событий и работ; 4) дать рекомендации по изменению последовательности выполнения работ.

Исходные данные

Содержание работ	Название работы	Условие	Время, дни		
			t_{min}	t_{max}	$t_{н.в.}$
Монтаж сварочных баз	А		10	14	11
Строительство жилых городков	Б		17	25	20
Выгрузка трубы пригрузов на железнодорожной станции	В		2	6	4
Перебазировка ресурсов потока и строительство временных дорог	Г		12	18	15
Вывозка железнодорожных пригрузов на трассу	Д	После В	2	7	5
Планировка и полки	Е	После В	4	10	7
Расчистка от леса	Ж	После В	12	20	14
Вывозка труб на базу	З	После А и Г	2	5	4
Поворотная сварка	И	После З и Б	9	15	12
Строительство перехода через овраги и водоотводы	К	После Д	5	12	7
Вывозка труб и секций	Л	После И, Ж, Е	3	7	4
Конвейерная часть потока	М	После Л	9	20	12
Строительство технических узлов	Н	После Л	5	15	10
Строительство переходов по дорогам	О	После Л	5	10	7
Продувка трубопровода	П	После М	1	3	2
Испытание трубопровода	Р	После К, Н, О, П	2	4	3
Сооружение средств ЭХЗ	С	После Р	9	20	18
Зачистка трассы	Т	После Р	10	17	12
Оформление акта приемки трубопровода	У	После С и Т	1	3	2

Критерии оценки:

- балл 9-10 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме;
- балл 7-8 выставляется обучающемуся, если задания выполнены в полном объеме, но с несущественными ошибками;

- балл 5-6 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично или в полном объеме, но с существенными ошибками и обучающийся дает отдельные пояснения к его решению;
- балл 1-4 выставляется обучающемуся, если задания выполнены частично и обучающийся не дает пояснений к их решению;
- балл 0 выставляется обучающемуся, если задания не выполнены.

Максимальное количество баллов по результатам решения заданий – 10.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра экономики и организации производства

Комплект вопросов к экзамену

по дисциплине «Экономико-математические методы и модели принятия управленческих решений в системе экономической безопасности»

1. Понятие математической модели, ее составляющие.
2. Понятие задачи линейного программирования, порядок построения ее математической модели задачи линейного программирования. Примеры линейных моделей.
3. Задачи, решаемые наиболее эффективно с помощью процедуры «Поиск решения».
4. Свойства оптимальных решений исходной и двойственной задачи.
5. Чему равна двойственная оценка, если ресурс использован полностью?
6. Что необходимо для того, чтобы X и Y были оптимальными планами исходной и двойственной задачи линейного программирования?
7. Основная цель теории игр и основные задачи, решаемые теорией игр.
8. Назовите виды неопределенностей. Дайте их определения.
9. Понятие, составляющие и примеры конфликтной ситуации.
10. Понятия «игра». Может ли играющую сторону представлять коллектив игроков?
11. Понятия выигрыша и стратегии игрока. Может ли выигрыш игрока быть отрицательным?
12. Классификация игр.
13. Разница между игрой с нулевой и ненулевой суммой. Какие игры встречаются чаще: с нулевой или ненулевой суммой?
14. Почему матрица игры называется платежной?
15. Что означает понятие «игра с полной информацией»? В чем ее отличие от игры с неполной информацией?
16. Понятие матричной игры.
17. Порядок построения платежной матрицы в матричной игре. Цели игроков в матричной игре.
18. Дайте определения верхней и нижней цен игры. Понятие равновесной ситуации в игре.
19. Какие стратегии называются оптимальными? Что произойдет, если игроки отклонятся от оптимальных стратегий?
20. Какая игра называется «матричной игрой с седловой точкой»?
21. Понятие смешанных стратегий. Пять условий применения смешанной стратегии.
22. На какой вопрос отвечает основная теорема теории матричных игр?
23. Алгоритм решения матричной игры 2×2 .
24. Какие ситуации возможны при решении матричной игры $2 \times n$?
25. Каким образом можно уменьшить платежную матрицу?
26. Аффинное правило.
27. Основные преимущества итерационного метода.
28. Алгоритм решения матричной игры сведением к задаче линейного программирования.
29. Какие методы решения матричной игры являются наиболее удобными?
30. Понятие биматричной игры. Основная сложность и особенность биматричной игры.
31. Приведите формулировку теоремы, отвечающей на вопрос о существовании равновесной ситуации в биматричной игре.

32. Соотношение, определяющее ситуацию равновесия в биматричной игре.
 33. Могут ли функции выигрышей игроков достигать максимума одновременно?
 34. Чем определяется выигрыш игрока в равновесной ситуации?
 35. В чем отличие антагонизма интересов от антагонизма поведения?
 36. Понятие кооперативной игры, основная цель объединения игроков в коалиции.
 37. Допущения, необходимые для нахождения оптимального исхода в кооперативной игре.
 38. Что такое «арбитражное решение Нэша»?
 39. Что произойдет, если в процессе игры игроки разорвут коалицию? Возможно ли это?
 40. Дайте определение понятия «природа». С неопределенностью какого вида связано принятие решений в игре с природой, чем она порождается?
 41. Возможные ситуации при принятии решений в игре с природой.
 42. Есть ли у системы замкнутые фазовые кривые, может ли она вернуться в начальное состояние в ходе эволюции?
 43. Устройство инвариантных многообразий системы (частный случай – замкнутые траектории).
 44. Как устроен аттрактор системы – множество в фазовом пространстве, к которому стремится «большинство» траекторий?
 45. Как ведут себя траектории, выпущенные из близких точек — остаются ли они близкими или уходят со временем на значительное расстояние?
 46. На что исследуется функционал качества динамической транспортной задачи?
- Параметры управления в динамической транспортной задаче?
47. Отличия динамической транспортной задачи от статистической транспортной задачи.
 48. Сущность управления, объект и предмет изучения теории управления.
 49. Основные функции теории управления.
 50. Элементы управленческого процесса. Почему они взаимосвязаны и являются системой?
 51. Объект и субъект управления. Приведите примеры из практики.
 52. Общенаучные методы, используемые теорией управления.
 53. Сущность системного подхода к изучению организаций.
 54. Ситуационный и процессный подходы к управлению, примеры.
 55. Цель моделирования управления запасами. Суть модели Уилсона.
 56. Виды моделей управления запасами.
 57. Постановка и основные положения задачи управления запасами, экономическая интерпретация классической задачи управления запасами.
 58. Виды издержек, учитывающихся в задачах управления запасами.
 59. Принципы построения целевых функций в задачах управления запасами.
 60. Сущность задачи расписания. Критерий задачи расписания.
 61. Общая постановка и необходимые условия задачи календарного планирования.
 62. Основной подход к решению задачи расписания. Критерий качества в задаче оптимальной очередности запуска партий в обработку.
 63. Сущность оптимального режима производства.
 64. Понятие сетевой модели, правила ее построения.
 65. Алгоритм нумерации и основные параметры событий в сетевой модели.
 66. Основные параметры работ сетевой модели.
 67. Способы отыскания критического пути.
 68. Порядок построения и цели использования линейной диаграммы сетевой модели.
 69. Оптимизация сетевой модели.
 70. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности. Условия применения максиминного критерия Вальда.
 71. Критерии принятия решений в условиях риска.
 72. Разница между идеальным и неидеальным экспериментом.
 73. Понятие дерева решений. Основные этапы решения задачи с помощью дерева решений.

Особенности проведения: задание на экзамен включает два теоретических вопроса, на подготовку студенту дается 30 минут. Максимальное количество баллов при ответе на каждый вопрос составляет 50.

Критерии оценки:

- балл 0-60 (неудовлетворительно) выставляется обучающемуся, если он не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

- балл 60-75 (удовлетворительно) выставляется обучающемуся, если он показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

- балл 76-90 (хорошо) выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности

- балл 91-100 (отлично) выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;