

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт экономики и туризма

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Козлов Д.А.
сентября 2023 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СРЕДСТВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Экономико–математическое моделирование

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

01.03.05 Статистика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Бизнес–аналитика»

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Владимир, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК – 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает основные математические принципы сбора, отбора и обобщения информации Умеет собирать информацию Владеет навыками математических методов сбора, отбора и обобщения информации	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Эссе
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Знает математические методы соотнесения и систематизации явлений Умеет с помощью математических показателей соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Владеет методами систематизации и упорядочивания информации	
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	Знает методы практической работы с источниками информации. Умеет работать с информационными источниками, на основании расчетов принимать решения Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	
УК -10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической теории и финансовой грамотности.	Знает основные понятия экономической теории Умеет оперировать понятиями экономической теории Владеет методами экономической теории, принципами финансовой грамотности	Практико-ориентированное задание Тестовые вопросы Ситуационные задачи
	УК-10.2. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Знает экономико – математические методы решения практических задач. Умеет решать практические задачи, принимать обоснованные решения с помощью экономико – математических методов Владеет экономико – математическими методами, необходимыми для решения задач в различных областях профессиональной деятельности	

	УК-10.3. Владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Знает основные положения экономической науки Умеет решать социальные и профессиональные задачи с помощью экономико – математических методов Владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	
--	--	---	--

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинг-контроль №1

1. Модель – это

а) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала

б) подобие оригинала

в) копия оригинала

2. Экономико-математическая модель – это

а) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

б) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров

в) эвристические описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

3. Метод – это

а) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности

б) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения

в) требования к условиям решения той или иной задачи

4. Выберите неверное утверждение

а) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем

б) ЭММ позволяют управлять объектом

в) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия

г) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования

5. Сложные социально-экономические системы в экономике обладают рядом присущих им свойств и особенностей:

а) Целостность, возможность выделения подсистем, динамичность процессов, наличие цели

б) Целостность, наличие цели и внешней среды, возможность выделения подсистем

в) Целостность, массовый характер процессов и явлений, активность, динамичность процессов,

г) Целостность, наличие внешней среды, динамичность процессов, массовый характер процессов и явлений

7. Наличие у экономической системы таких свойств, которые не присущи ни одному из составляющих систему элементов, взятому в отдельности, вне системы носит название:

а) Активность

б) Целостность системы

в) Эмерджентность системы

г) Полнота системы

8. Массовый характер экономических явлений обусловлен тем, что:

а) Закономерности экономических процессов должны обнаруживаться на основании небольшого числа наблюдений

б) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании среднего числа наблюдений

в) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании большого числа наблюдений

г) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании небольшого числа наблюдений

9. Изменение параметров и структуры экономических систем под влиянием среды, или внешних факторов является одним из свойств социально-экономической системы:

а) Динамичность экономических процессов

б) Наличие внешней среды по отношению к данной системе

в) Случайность и неопределенность в развитии многих экономических явлений

г) Активность системы

10. Способ теоретического анализа и практического действия, направленный на разработку моделей называется:

а) Оптимизационное моделирование

б) Методом моделирования

в) Метод оптимизационного моделирования

г) Методом математического моделирования

11. На чем основывается метод моделирования:

а) На принципе аналогии

б) На принципе соответствия

в) На принципе подобия

г) На принципе реальности

12. Какие виды моделей существуют:

а) Абстрактные, математические и нематематические

б) Физические и абстрактные

в) Математические и нематематические

г) Математические и физические

13. К практическим задачам экономико-математического моделирования относятся:

а) Анализ экономических объектов и процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений

б) Анализ экономических объектов и процессов, экономико-математическое прогнозирование, выработка управленческих решений

в) Анализ социальных объектов и процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений

г) Анализ социально-экономических процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений

14. К обязательным составляющим процесса моделирования относят:

1) Субъект исследования; 2) Объект исследования; 3) Модели; 4) Процессы

а) 1,2

б) 1,2,3

в) 1,2,4

г) 1,2,3,4

15. К первому этапу моделирования относятся:

1) Верификация модели; 2) Постановка экономической проблемы и её качественный анализ; 3) Выполнение формализованного описания; 4) Подготовка исходной информации

а) 1,2,3,4

б) 1,3,4

в) 1,2,3

г) 2,3,4

16. На третьем этапе моделирования:

а) Решается вопрос о правильности и полноте модели

- б) Знания переносятся с модели на оригинал
- в) Знания о модели на объект-оригинал и практическая проверка полученных с помощью модели знаний
- г) Верификация модели

Рейтинг-контроль №2

1. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является

- а) выпуклым
- б) вогнутым
- в) одновременно выпуклым и вогнутым

2. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:

- а) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений
- б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

3. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть

- а) Неотрицательными
- б) положительными
- в) свободными от ограничений
- г) любыми

4. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает:

- а) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)
- б) определение правила перехода к не худшему решению
- в) проверку оптимальности найденного решения
- г) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения

5. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

- а) в точке А области допустимых значений достигается максимум целевой функции F
- б) в точке А области допустимых значений достигается минимум целевой функции F
- в) система ограничений задачи несовместна

г) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

6. При приведении задачи линейного программирования (ЛП) к виду основной задачи ЛП ограничения вида « \leq или \geq » преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной задачи ЛП отражается расход и наличие производственных ресурсов, то числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной имеет смысл

а) двойственной оценки ресурса

б) остатка ресурса

в) нехватки ресурса

г) стоимости ресурса

7. Задача, включающая целевую функцию f и функции Φ , входящие в ограничения, является задачей линейного программирования, если

а) все Φ и f являются линейными функциями относительно своих аргументов

б) все Φ являются линейными функциями относительно своих аргументов, а функция f – нелинейна

в) функция f является линейной относительно своих аргументов, а функции Φ – нелинейны

г) только часть функций Φ и функция f являются линейными относительно своих аргументов

8. Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

а) динамического программирования

б) линейного программирования

в) целочисленного программирования

г) нелинейного программирования

9. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется

а) стандартной

б) канонической

в) общей

г) основной

д) нормальной

10. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой неравенств, называется

- а) стандартной
- б) канонической
- в) общей
- г) основной
- д) нормальной

11. В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных должно быть

- а) не больше двух
- б) равно двум
- в) не меньше двух
- г) не больше числа ограничений
- д) сколько угодно

12. Задача линейного программирования может достигать максимального значения

- а) только в одной точке
- б) в двух точках
- в) во множестве точек
- г) в одной или двух точках
- д) в одной или во множестве точек

13. Определите, что включает симплексный метод решения задач линейного программирования:

а) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)

б) определение правила перехода к не худшему решению проверку оптимальности найденного решения

в) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения

14. Выберите правильный вариант. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если:

- а) в точке A области допустимых значений достигается максимум целевой функции F
- б) в точке A области допустимых значений достигается минимум целевой функции F
- в) система ограничений задачи несовместна

г) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

15. Как называется модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений?

- а) стандартной
- б) канонической
- в) общей
- г) основной
- д) нормальной

16. Что должно быть в линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных?

- а) не больше двух
- б) равно двум
- в) не меньше двух
- г) не больше числа ограничений
- д) сколько угодно

Рейтинг-контроль №3

1. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса – это

- а) макроэкономическая, детерминированная, имитационная, матричная модель
- б) микроэкономическая, детерминированная, балансовая, регрессионная модель
- в) макроэкономическая, детерминированная, балансовая, матричная модель
- г) макроэкономическая, вероятностная, имитационная, матричная модель

2. Найти экстремум функции $f(x)$ при выполнении ограничений $R_i(x) = a_i$, $f(x) \leq b_j$, наложенных на параметры функции – это задача

- а) условной оптимизации
- б) линейного программирования
- в) безусловной оптимизации
- г) нелинейного программирования
- д) динамического программирования

3. Если ресурс образует «узкое место производства», то это означает

- а) ресурс избыточен
- б) ресурс использован полностью
- в) двойственная оценка ресурса равна нулю

4. Критерием остановки вычислений в алгоритме поиска оптимального решения методами одномерной оптимизации является условие

а) отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала меньше заданной величины ϵ

б) значение целевой функции (ЦФ), вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в последующей точке

в) отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала больше заданной величины ϵ

г) значение ЦФ, вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в предыдущей точке

5. Если в прямой задаче, какое либо ограничение является неравенством, то в двойственной задаче соответствующая переменная

а) Неотрицательна

б) положительна

в) свободна от ограничений

г) отрицательная

6. Транспортная задача является задачей программирования

а) динамического

б) нелинейного

в) линейного

г) целочисленного

д) параметрического

7. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется

а) замкнутой

б) закрытой

в) сбалансированной

г) открытой

д) незамкнутой

8. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят

а) фиктивный пункт производства

б) фиктивный пункт потребления

в) изменения структуры не требуются

9. Задача, процесс нахождения решения которой является многоэтапным, относится к задачам

- а) линейного программирования
- б) теории игр
- в) динамического программирования
- г) нелинейного программирования
- д) параметрического программирования

10. Выберите верный вариант. Если в прямой задаче, какое либо ограничение является неравенством, то в двойственной задаче соответствующая переменная:

- а) неотрицательна
- б) положительна
- в) свободна от ограничений
- г) отрицательная

11. Как называется задача, если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения:

- а) замкнутой
- б) закрытой
- в) сбалансированной
- г) открытой
- д) незамкнутой

Иные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Практические задачи

Задача №1. Предприятие планирует производить и реализовывать два изделия A и B . Для этого выделено 3 вида ресурсов B_1 , B_2 и B_3 в количестве b_1 , b_2 , и b_3 соответственно. Известны нормы затрат a_{ij} каждого ресурса i , $i = 1,2,3$, для производства единицы продукции вида j , $j = 1,2$. Также мы знаем цену реализации C_j каждого из видов продукции. Запасы сырья на предприятии ограничены и составляют величины c_1 , c_2 и c_3 соответственно. Исходные данные приведены в таблице:

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида	Объем ресурсов
----------------	---	-----------------------

	Изделие <i>A</i>	Изделие <i>B</i>	
B_1	a_{ij}	a_{ij}	b_1
B_2	a_{ij}	a_{ij}	b_2
B_3	a_{ij}	a_{ij}	b_3
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	C_1	C_2	-

Требуется составить такой план производства изделий из имеющегося сырья, чтобы суммарная прибыль от реализации всех изделий была максимальной. Для этого построить соответствующую математическую модель и решить полученную задачу линейного программирования графически и симплекс - методом. Получить двойственные оценки ресурсов и дать их экономический анализ.

1.1.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие <i>A</i>	Изделие <i>B</i>	
B_1	1	2	18
B_2	1	1	10
B_3	4	1	24
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	9	8	-

1.2.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие <i>A</i>	Изделие <i>B</i>	
B_1	1	1	11
B_2	3	2	27
B_3	1	4	28
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	6	5	-

1.3.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие <i>A</i>	Изделие <i>B</i>	

B_1	5	2	40
B_2	2	3	29
B_3	2	5	45
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	5	4	-

1.4.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	2	5	30
B_2	4	1	28
B_3	3	2	23
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	9	11	-

1.5.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	2	3	26
B_2	5	1	40
B_3	1	4	20
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	12	10	-

1.6.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	1	2	20
B_2	3	1	27
B_3	1	1	9
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	13	12	-

1.7.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	4	2	28

B_2	2	1	16
B_3	1	4	40
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	18	16	-

1.8.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	1	2	18
B_2	3	1	30
B_3	1	1	12
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	4	5	-

1.9.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	1	1	10
B_2	2	1	18
B_3	1	3	24
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	6	5	-

1.10.

Ресурсы	Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида		Объем ресурсов
	Изделие A	Изделие B	
B_1	3	2	30
B_2	4	1	28
B_3	1	3	24
Цена реализации одного изделия, ден. ед.	7	9	-

Задача № 2. Из трех складов A_1 , A_2 и A_3 необходимо перевезти некий однородный груз пяти магазинам B_1 , B_2 , B_3 , B_4 и B_5 . Известны запасы груза на складах - a_1 , a_2 и a_3 , а также потребности магазинов: b_1 , b_2 , b_3 , b_4 , b_5 . Кроме того, задана стоимость перевозки c_{ij} от любого магазина A_i каждому складу B_j . Эмпирические данные заданы в виде матрицы удельных затрат следующего вида:

c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{15}	a_1
c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	c_{25}	a_2
c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	c_{35}	a_3
b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	

Требуется составить такой план перевозки груза от поставщиков к потребителям, при котором суммарная стоимость перевозки была бы минимальной.

2.1.	1	2	4	6	5	41	2.2.:	9	3	7	8	9	33
	7	5	3	5	3	38		3	4	4	7	6	44
	5	6	8	1	4	21		2	1	3	2	4	23
	31	12	30	16	11			17	10	35	20	18	
2.3.	7	4	3	9	10	32	4.4.	1	2	6	4	7	52
	5	8	2	12	7	26		4	3	4	5	9	29
	3	6	1	5	9	42		6	7	5	1	8	19
	15	20	12	21	32			20	11	23	15	31	
2.5.	2	6	4	3	12	40	2.6.	8	7	4	11	3	51
	9	1	10	5	4	38		5	3	2	2	8	24
	7	11	12	23	18	22		6	11	6	10	1	25
	20	27	19	16	18			20	15	29	14	22	
2.7.	4	6	3	11	2	23	2.8.	2	10	8	2	1	35
	4	6	8	2	7	29		2	2	7	3	4	34
	1	5	1	12	8	48		5	1	3	5	8	31
	29	24	20	15	12			10	21	28	26	15	
2.9.	7	3	1	4	3	42	2.10	1	10	2	5	8	29
	1	8	4	4	5	27		2	8	9	7	1	48
	6	9	11	8	6	31		4	5	12	4	1	23
	14	25	34	10	17			13	19	33	17	18	

Задача № 3. Имеется три вида ценных бумаг, для каждой из которых известна ее эффективность m_i , заданная в виде вектора $\vec{M}(m_1; m_2; m_3)$. Также определена матрица ковариаций ценных бумаг:

$$K = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} \end{pmatrix}.$$

Требуется сформировать из этих ценных бумаг портфель с минимальным риском, имеющий заданную эффективность m_p . Решить задачу графическим методом и методом множителей Лагранжа.

$$3.1. \vec{M}(20;40;60); K = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix}; m_p = 45.$$

$$3.2. \vec{M}(20;40;60); K = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 8 \end{pmatrix}; m_p = 36.$$

$$3.3. \vec{M}(30;40;50); K = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}; m_p = 38.$$

$$3.4. \vec{M}(30;40;60); K = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}; m_p = 48.$$

$$3.5. \vec{M}(20;30;50); K = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 7 \end{pmatrix}; m_p = 34.$$

$$3.6. \vec{M}(30;40;50); K = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 6 \end{pmatrix}; m_p = 48.$$

$$3.7. \vec{M}(20;40;50); K = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}; m_p = 36.$$

$$3.8. \vec{M}(20;40;50); K = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 4 \\ 4 & 4 & 6 \end{pmatrix}; m_p = 35.$$

$$3.9. \vec{M}(30;40;60); K = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}; m_p = 51.$$

$$3.10. \vec{M}(20;30;50); K = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 \\ 2 & 3 & 10 \end{pmatrix}; m_p = 40.$$

Задача № 4. Для развития трех торговых предприятий выделено 4 млн. руб. Известна эффективность капитальных вложений (млн. руб.) в каждое предприятие, заданное значением нелинейной функции $\varphi_k(x_k)$. Требуется составить оптимальный план распределения капитальных вложений между предприятиями. Предполагается, что распределение денежных

средств проводится в целых числах x_k , $x_k = 0, 1, 2, 3, 4$. Эмпирические данные приведены в таблицах.

4.1.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	3,1	3,2	4,5	6,4
$\varphi_2(x)$	0	2,4	2,8	3,0	4,4
$\varphi_3(x)$	0	1,7	1,9	2,2	3,0

4.2.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	4,6	4,8	5,1	5,2
$\varphi_2(x)$	0	3,7	4,7	5,0	5,1
$\varphi_3(x)$	0	2,5	2,6	2,9	3,5

4.3.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	1,7	2,0	2,1	2,4
$\varphi_2(x)$	0	4,0	4,9	5,0	6,4
$\varphi_3(x)$	0	3,1	3,7	3,8	4,0

4.4.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	5,0	5,5	6,1	6,2
$\varphi_2(x)$	0	4,0	4,2	4,3	4,7
$\varphi_3(x)$	0	4,1	4,8	5,3	6,0

4.5.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	1,7	2,5	4,4	5,0
$\varphi_2(x)$	0	1,1	1,8	2,0	2,1
$\varphi_3(x)$	0	3,5	4,6	5,0	5,4

4.6.

X	0	1	2	3	4
-----	---	---	---	---	---

$\varphi_1(x)$	0	5,4	5,8	6,1	6,4
$\varphi_2(x)$	0	3,3	3,9	4,5	5,0
$\varphi_3(x)$	0	1,5	2,0	2,7	3,3

4.7.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	4,8	4,9	5,1	6,0
$\varphi_2(x)$	0	4,4	4,6	5,3	6,4
$\varphi_3(x)$	0	1,0	2,5	3,4	5,1

4.8.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	5,8	7,1	9,1	9,2
$\varphi_2(x)$	0	5,0	5,1	5,5	5,6
$\varphi_3(x)$	0	4,0	4,6	5,0	5,5

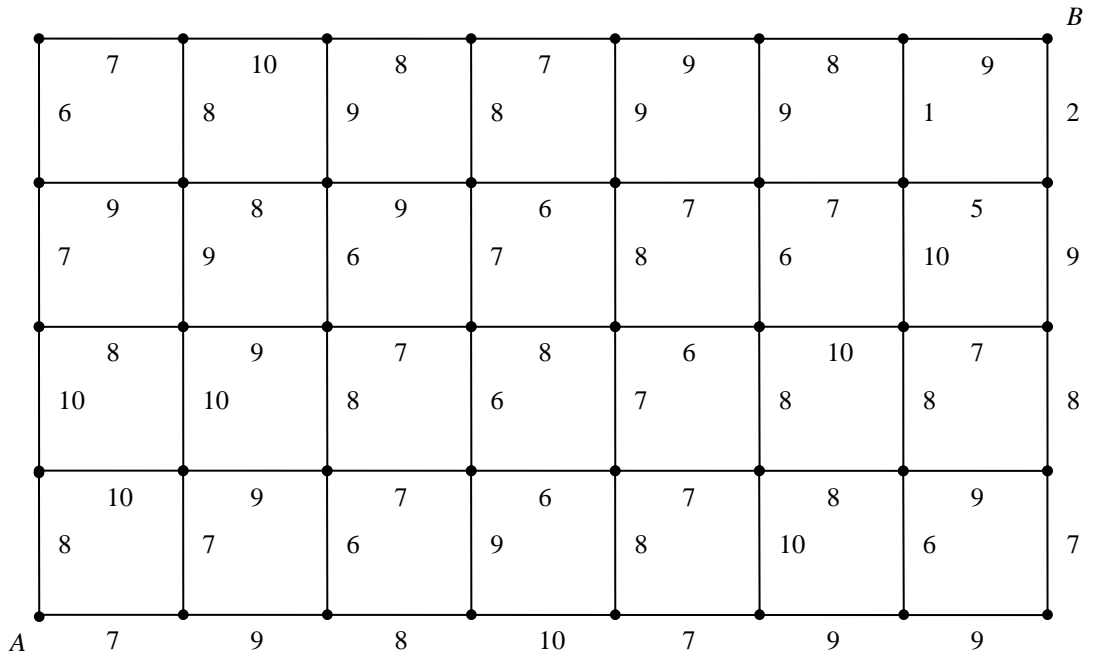
4.9.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	1,1	1,2	1,7	2,1
$\varphi_2(x)$	0	7,1	7,5	7,6	7,9
$\varphi_3(x)$	0	2,3	2,9	3,0	3,6

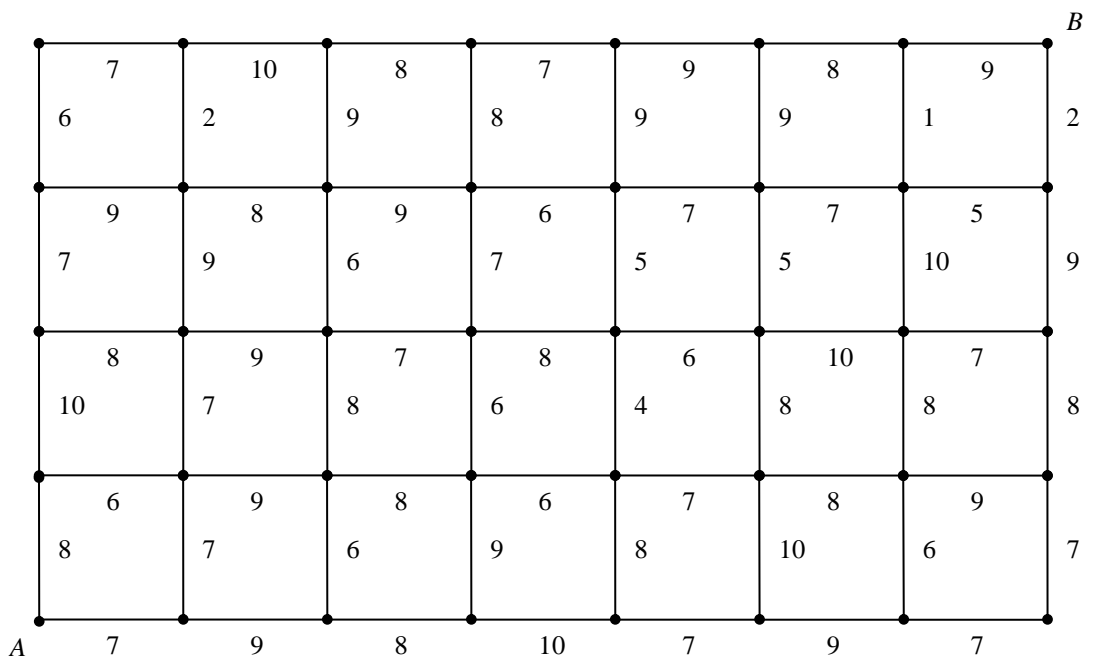
4.10.

X	0	1	2	3	4
$\varphi_1(x)$	0	4,4	4,7	5,3	6,7
$\varphi_2(x)$	0	4,5	8,4	8,7	9,0
$\varphi_3(x)$	0	2,1	2,2	3,0	3,4

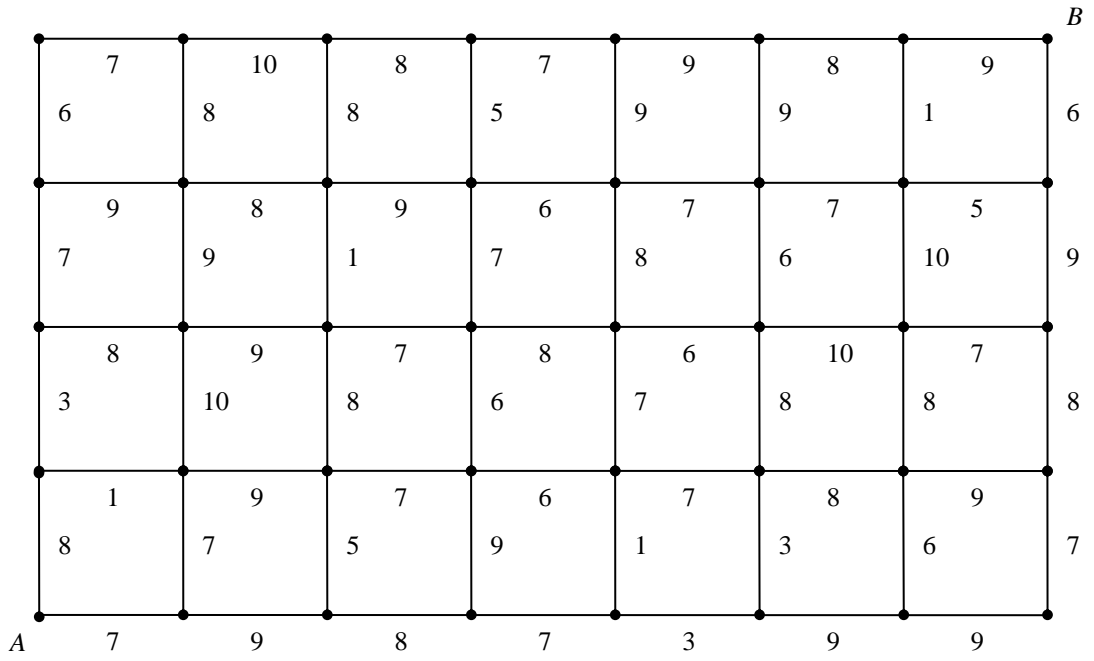
Задача № 5. Имеется план строительства дороги между пунктами A и B , на котором для каждого промежуточного участка дороги указана предполагаемая стоимость его строительства. Определить маршрут, соединяющий начальный и конечный пункты, для которого суммарная стоимость строительства дороги была бы минимальной.



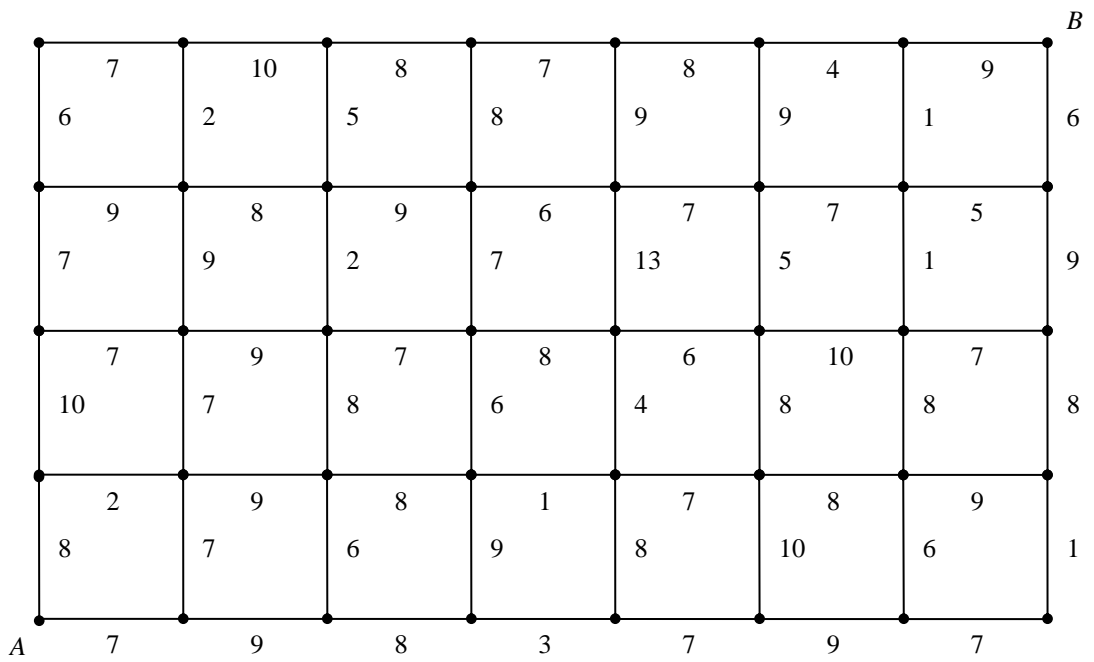
5.2.



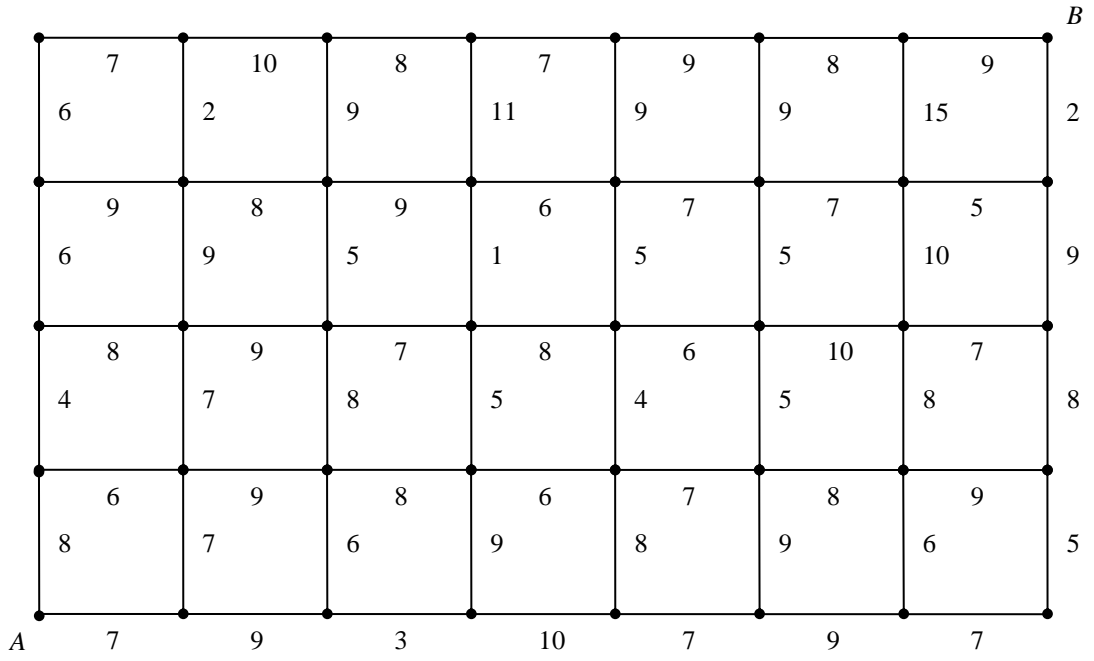
5.3.



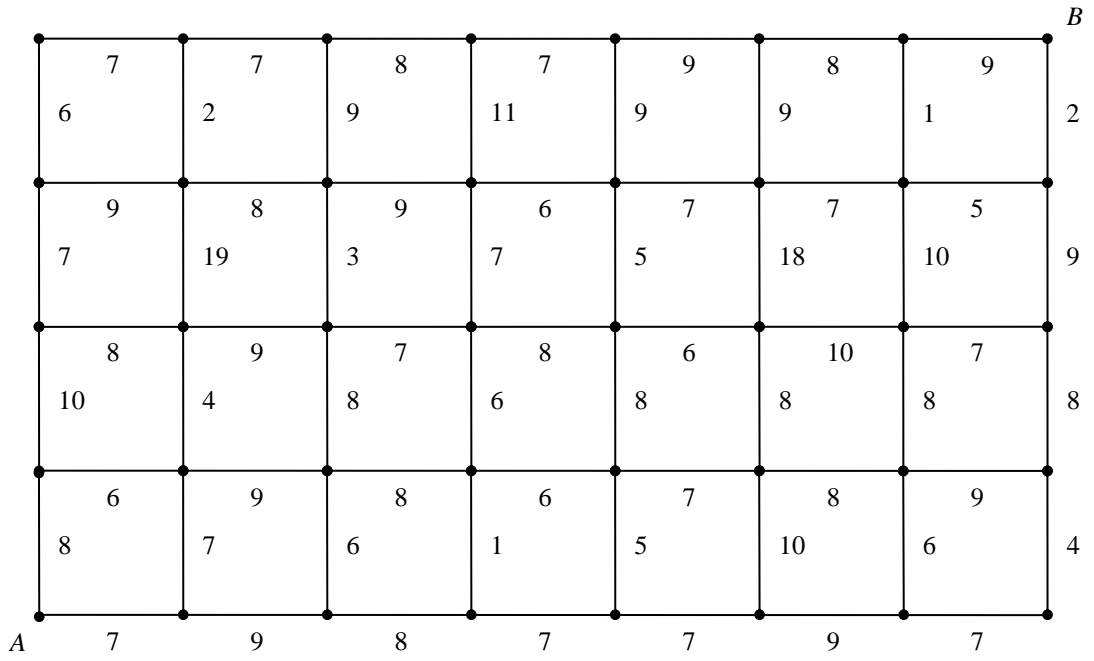
5.4.



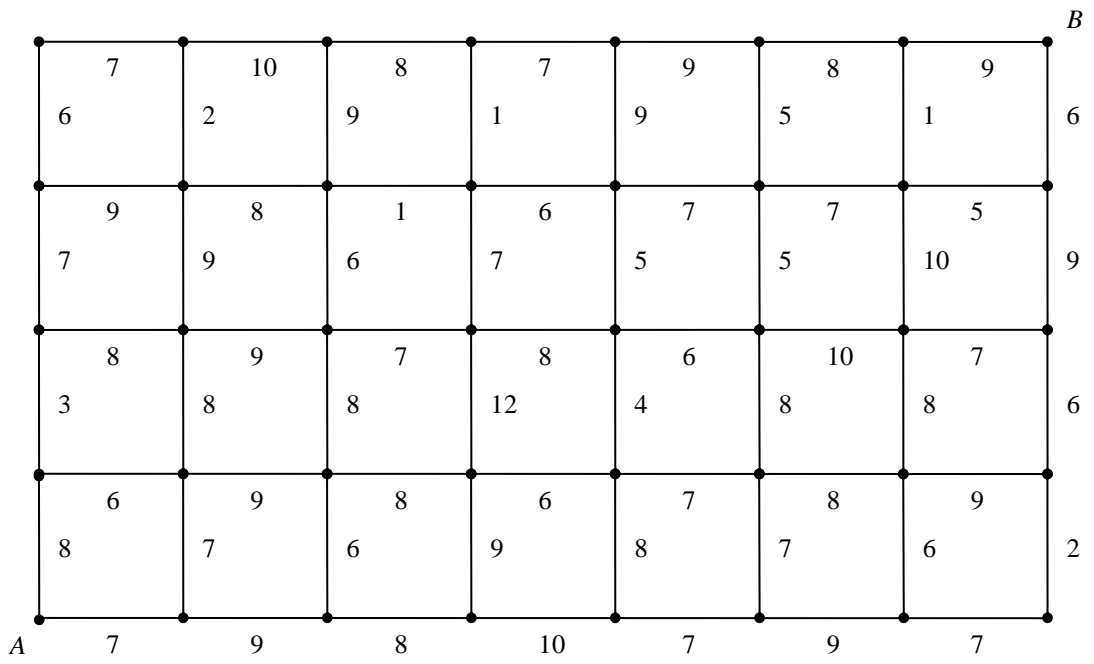
5.5.



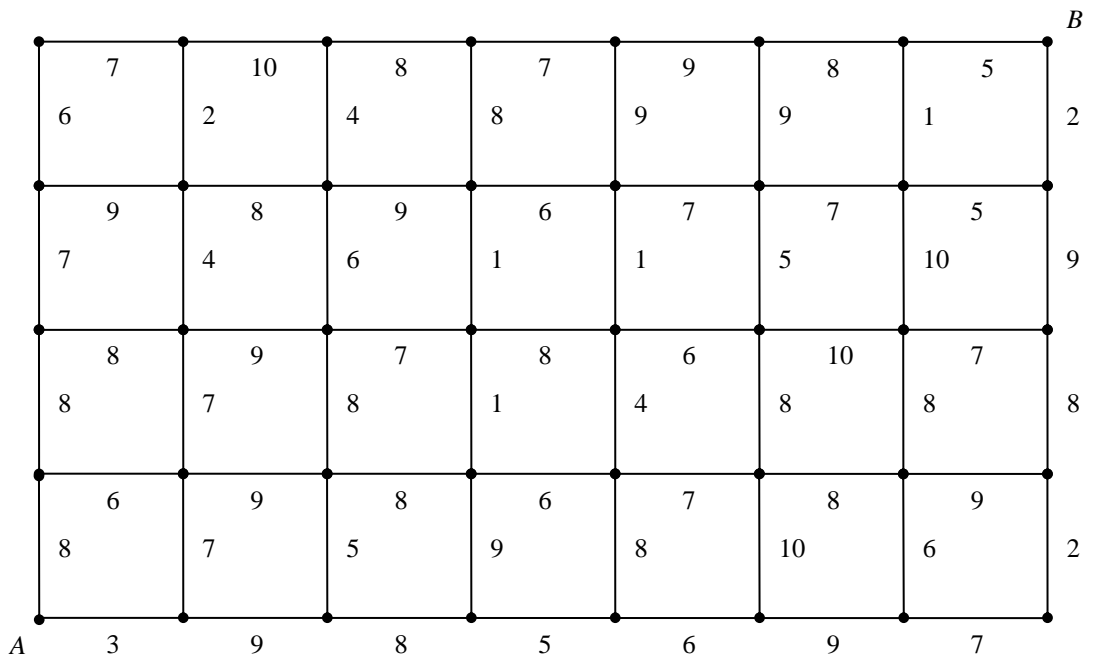
5.6.



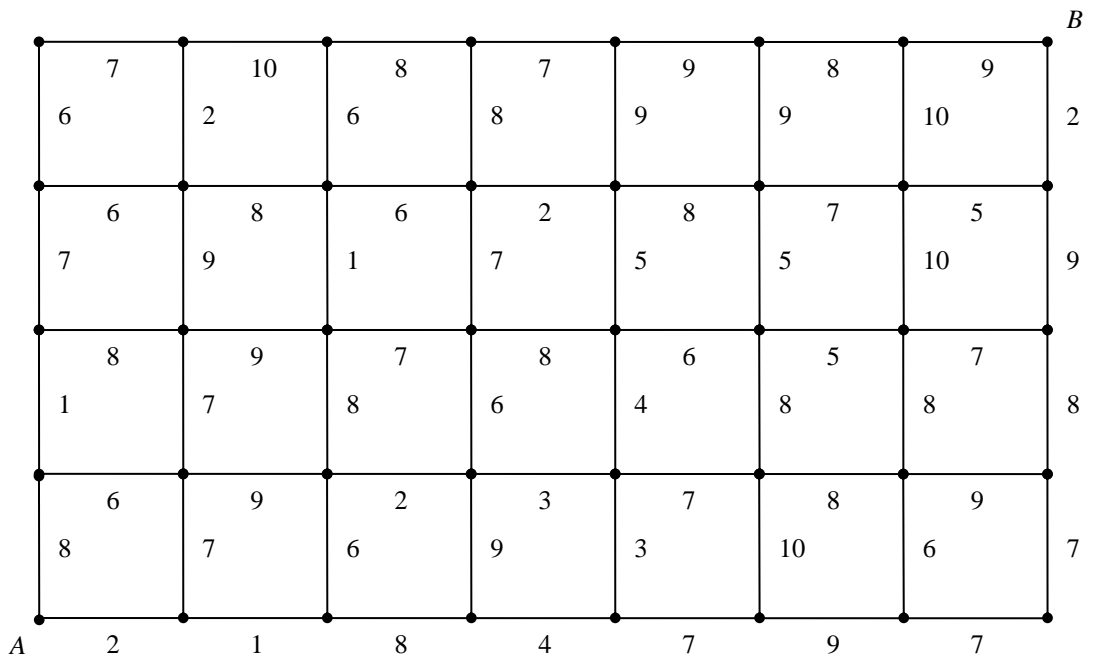
5.7.



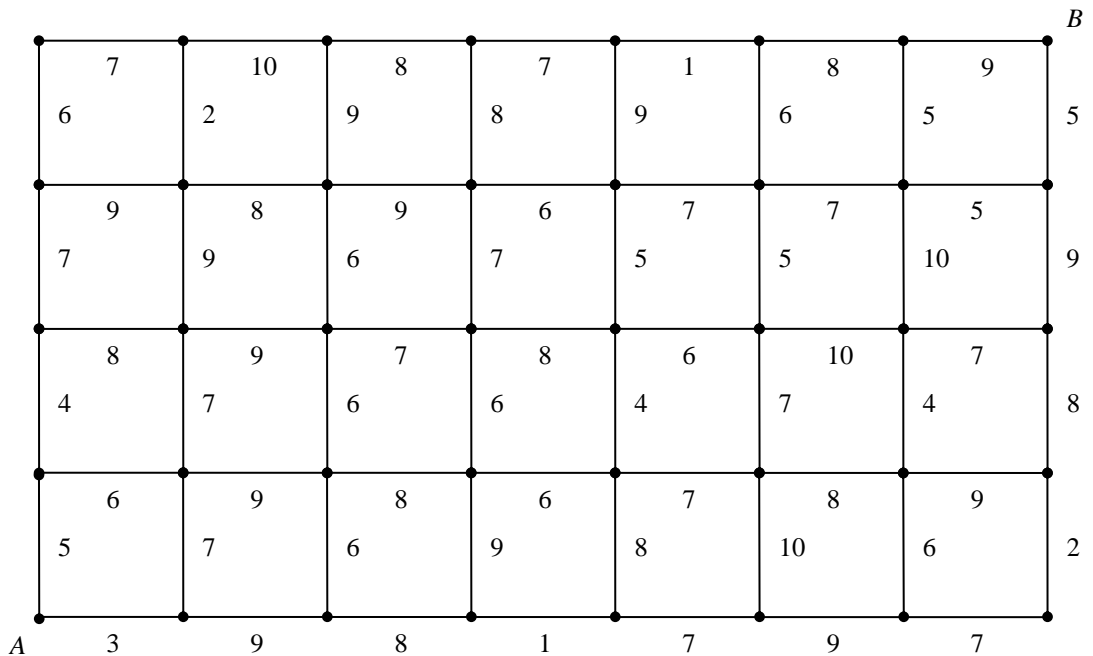
5.8.



5.9.



5.10.



Задача № 6. Бригада из n наладчиков обслуживает поточную линию, содержащую m станков. Поток поступающих требований имеет интенсивность λ . Обслуживание одного станка у рабочего занимает в среднем $\bar{t}_{обс}$ минут. Необходимо провести анализ рассматриваемой СМО.

$$6.1. n = 1, m = 3, \lambda = 2, \bar{t}_{обс} = 12.$$

$$6.2. n = 1, m = 4, \lambda = 3, \bar{t}_{обс} = 15.$$

$$6.3. n = 3, m = 5, \lambda = 3, \bar{t}_{обс} = 18.$$

$$6.4. n = 2, m = 4, \lambda = 2, \bar{t}_{обс} = 9.$$

$$6.5. n = 2, m = 3, \lambda = 2, \bar{t}_{обс} = 12.$$

$$6.6. n = 3, m = 4, \lambda = 3, \bar{t}_{обс} = 15.$$

$$6.7. n = 2, m = 5, \lambda = 3, \bar{t}_{обс} = 18.$$

$$6.8. n = 3, m = 4, \lambda = 2, \bar{t}_{обс} = 9.$$

$$6.9. n = 1, m = 3, \lambda = 2, \bar{t}_{обс} = 15.$$

$$6.10. n = 2, m = 5, \lambda = 3, \bar{t}_{обс} = 15.$$

Задача № 7. На АЗС имеются n для заправки автомобиля бензином одной марки. Известно, что на АЗС подъезжает в среднем r автомобилей за t минут. Заправка в среднем длится в среднем $\bar{t}_{обс}$ минут. Провести анализ функционирования АЗС.

$$7.1. n = 2, r = 3, t = 5, \bar{t}_{обс} = 1.$$

$$7.2. n = 3, r = 4, t = 10, \bar{t}_{обс} = 3.$$

$$7.3. n = 4, r = 2, t = 6, \bar{t}_{обс} = 2.$$

$$7.4. n = 3, r = 4, t = 8, \bar{t}_{обс} = 2.$$

$$7.5. n = 2, r = 6, t = 12, \bar{t}_{обс} = 1.$$

$$7.6. n = 3, r = 4, t = 15, \bar{t}_{обс} = 3.$$

$$7.7. n = 4, r = 3, t = 10, \bar{t}_{обс} = 3.$$

$$7.8. n = 3, r = 6, t = 5, \bar{t}_{обс} = 2.$$

$$7.9. n = 2, r = 4, t = 12, \bar{t}_{обс} = 3.$$

$$7.10. n = 4, r = 6, t = 15, \bar{t}_{обс} = 2.$$

Задача № 8. Имеются данные об исполнении баланса отраслями A, B и C за отчетный период. Известны: x_{ij} - часть продукции отрасли i , идущая на потребление отраслью j ; y_i - соответственно конечная продукция отрасли i . Эмпирические данные представлены в таблице:

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	A	B	C	
A	x_{11}	x_{12}	x_{13}	y_1
B	x_{21}	x_{22}	x_{23}	y_2
C	x_{31}	x_{32}	x_{33}	y_3

Составить межотраслевой баланс, если конечный продукт у отрасли *A* изменится на 15%, у отрасли *B* – сократится на 21%, а у отрасли *C* – останется на прежнем уровне.

8.1.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	15	25	60	5
<i>B</i>	60	10	8	80
<i>C</i>	4	6	2	10

8.2.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	4	4	8	20
<i>B</i>	2	6	10	10
<i>C</i>	1	5	11	5

8.3.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	21	24	10	10
<i>B</i>	6	20	8	50
<i>C</i>	12	18	5	2

8.4.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	10	1	8	100
<i>B</i>	4	2	11	50
<i>C</i>	23	11	4	10

8.5.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	6	6	4	8
<i>B</i>	3	1	2	10
<i>C</i>	10	20	13	2

8.6.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	4	7	17	25
<i>B</i>	21	8	5	8
<i>C</i>	11	3	5	50

8.7.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	15	25	60	5
<i>B</i>	60	10	8	80
<i>C</i>	4	6	2	10

8.8

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	10	12	3	40
<i>B</i>	7	8	5	80
<i>C</i>	22	10	12	25

8.9.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	31	42	40	5
<i>B</i>	56	70	81	8
<i>C</i>	90	34	10	10

8.10.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	4	5	10	20
<i>B</i>	30	44	15	10
<i>C</i>	10	2	7	40

8.11.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
<i>A</i>	84	30	44	10
<i>B</i>	15	18	39	25
<i>C</i>	40	21	7	40

Задача № 9. Произвести анализ плана капитального строительства. Для этого: 1) определить все возможные последовательности, соединяющие первое и последнее события; 2) найти длину критического пути; 3) построить сетевой график; 4) определить ранние и поздние сроки каждой из работ; 5) найти резервы времени; 6) построить временную диаграмму. Исходные данные приведены в таблицах.

9.1.		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(i,j)	(1,2)	(2,3)	(2,4)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,7)	(5,8)	(6,7)	(6,8)	(7,8)
t_{ij}	1	5	3	2	9	8	7	8	3	5	4	

9.2.		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,7)	(5,6)	(6,7)
t_{ij}	8	7	1	2	5	4	3	6	4	2	3	

9.3.		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(2,4)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(3,7)	(4,5)	(5,6)	(6,7)
t_{ij}	2	3	4	5	4	5	4	8	2	6	7	

9.4.	Порядковый номер работы										
------	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,5)	(2,4)	(3,6)	(4,5)	(4,7)	(5,6)	(5,7)	(6,7)
	t_{ij}	2	4	5	3	6	4	6	2	7	4

9.5.		Порядковый номер работы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,6)	(5,6)
	t_{ij}	3	6	2	2	5	7	4	4	6	2

9.6.		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,6)	(4,6)	(4,7)	(5,6)	(6,7)
	t_{ij}	3	6	5	4	7	5	5	7	8	3	9

9.7.		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,5)	(2,6)	(2,7)	(3,8)	(4,7)	(5,8)	(6,8)	(7,8)
	t_{ij}	20	10	8	20	10	5	8	10	10	5	5

9.8.		Порядковый номер работы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,5)	(2,4)	(3,6)	(4,5)	(4,7)	(5,6)	(5,7)	(6,7)
	t_{ij}	2	2	4	3	4	5	2	6	4	7

9.9.		Порядковый номер работы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,6)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,5)	(5,6)
	t_{ij}	3	4	4	6	2	1	1	3	5	2

9.10.		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(3,4)	(3,5)	(4,5)	(5,6)	(5,8)	(6,7)	(6,8)	(7,8)
	t_{ij}	2	2	1	1	5	3	2	3	2	4	2

Тематика эссе

1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
4. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.
5. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Классификация экономико-математических методов.
7. Классификация экономико-математических моделей.

8. Понятия материальных и стоимостных балансов в экономико-математическом моделировании.
9. Структурная схема межотраслевого баланса.
10. Экономические задачи, решаемые с помощью модели межотраслевого баланса.
11. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов прямых затрат.
12. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов полных затрат.
13. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
14. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.
15. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
16. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
17. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.
18. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.
19. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
20. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
21. Опорные решения задачи линейного программирования. Отыскание начального опорного решения.
22. Основная задача производственного планирования.
23. Основная задача народнохозяйственного планирования.
24. Запись двойственной задачи линейного программирования.
25. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.
26. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
27. Формулировка и экономическая интерпретация открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
28. Приложение транспортной задачи к проблеме разработки стратегии сбыта.
29. Отыскание исходного опорного решения транспортной задачи методом северо-западного угла.

30. Последовательность решения открытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
31. Последовательность решения закрытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
32. Постановка и экономическая интерпретация задачи о назначениях.
33. Экономические приложения динамического программирования.
34. Принцип оптимальности Беллмана.

Тематика презентаций

1. Решение задач, сформулированных на базе построения математической модели.
2. Использование ЭММ в задачах производственного планирования.
3. Экономическая интерпретация задач ЛП.
4. Экономический смысл симплекс-метода.
5. Модифицированный симплекс-метод.
6. Экономическая интерпретация двойственных задач.
7. Оптимизационные задачи для выпуклых функций.
8. Примеры задач динамического программирования.
9. Понятие об игровых моделях.
10. Модели управления запасами.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену

1. Современное состояние проблемы моделирования систем.
2. Основные понятия математического моделирования.
3. Принципы построения математических моделей.
4. Классификационные признаки и классификация моделей.
5. Основные этапы математического моделирования.
6. Оценка свойств моделей.
7. Задача планирования производства.
8. Эквивалентные формы записи ЗЛП.
9. Основные определения и свойства ЗЛП.
10. Многоугольник решений.
11. Графический метод решения простейших ЗЛП.
12. Симплексный метод. Постановка задачи.

13. Симплексный метод. Построение первоначального опорного плана.
14. Симплексный метод. Переход к другому опорному плану.
15. Симплексный метод. Критерий оптимальности плана.
16. Алгоритм решения ЗЛП симплексным методом.
17. Симплексный метод. Переход от одного базиса к другому с помощью жордановых преобразований.
18. Метод искусственного базиса (М - метод).
19. Задача использования ресурсов.
20. Основные определения теории двойственности.
21. Виды двойственных задач.
22. Основные теоремы двойственности.
23. Основные свойства двойственности.
24. Задача закрепления станков за работами.
25. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования.
26. Постановка транспортной задачи.
27. Математическая модель транспортной задачи.
28. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи.
29. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
30. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
31. Нелинейное программирование.
32. Задача формирования оптимального портфеля ценных бумаг.
33. Графические методы решения простейших задач нелинейного программирования.
34. Метод множителей Лагранжа.
35. Дробно – линейное программирование.
36. Общая постановка задач, решаемых методами динамического программирования.
37. Общие подходы к решению задач, решаемых методами динамического программирования.
38. Критерий оптимальности Беллмана.
39. Решение задачи распределения ресурсов.
40. Решение задачи строительства дорог.
41. Решение задачи о замене оборудования
42. Классификация систем массового обслуживания.
43. Методы решения задач массового обслуживания.
44. Замкнутые системы с ожиданием.
46. Разомкнутые системы с ожиданием

47. МОБ, постановка задачи.
48. Модель Леонтьева.
49. Постановка сетевой задачи.
50. Этапы решения сетевой задачи.

Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)

Регламент проведения тестирования и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (20 вопросов)	35-40 мин.
2.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	до 45 мин.

Критерии оценки выполнения заданий студентами

Регламент выполнения заданий

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности защиты задания	до 5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одно задание)	до 10 мин.

Оценка в баллах	Критерии оценивания задания
15 баллов	Задание выполнены полностью, все элементы и взаимосвязи модели (проекта) обоснованы.
10 баллов	Задание выполнены полностью, но нет достаточного обоснования взаимосвязей, элементов модели (проекта)
5 баллов	Модели (проекты) имеют незаконченную структуру. Обоснование модели (проекта) дано частично.
0 баллов	Задание не выполнено.

Критерии оценки устных ответов студентов

Регламент проведения устного опроса

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности ответа на каждый вопрос	до 3 мин.

2.	Внесение студентами уточнений и дополнений	до 1 мин.
3.	Дискуссия с участием учебной группы по ответу на вопрос	до 2 мин.
4.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого продолжительность устного ответа (на один) вопрос)	до 7 мин.

Оценка в баллах	Критерии оценивания ответа
5	Ответ отличается последовательностью, полнотой, логикой изложения. Легко воспринимается аудиторией. При ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения материалом. Ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.
4	Ответ отличается последовательностью, логикой изложения. Но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано. Неполно раскрыто содержание проблемы.
3	Ответ направлен на пересказ содержания проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное. Выступающий не владеет пониманием сути излагаемой проблемы

Критерии оценки участия в дискуссии

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается проведение обсуждений в форме дискуссий по актуальным темам, вопросам, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Критерии	Оценка в баллах
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников дискуссии, соблюдает регламент выступления.	1
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников семинара, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер.	0,5
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков.	0,2
Не принимает участия в обсуждении	0

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Экономико – математическое моделирование» на экзамене.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на зачете	Критерии оценивания компетенций	Уровень освоения компетенций
-----------------	---------------------------	---------------------------------	------------------------------

91 -100 баллов	«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.	Высокий
76 – 90 баллов	«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.	Хороший
61 – 75 баллов	«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.	Достаточный
0 – 60 баллов	«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.	Компетенции не сформированы

4. ИТОГОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Тестовые задания	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	Основные понятия экономико - математического моделирования	<p>1. Модель – это</p> <p>а) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала</p> <p>б) подобие оригинала</p> <p>в) копия оригинала</p> <p>2. Экономико-математическая модель – это</p> <p>а) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)</p> <p>б) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров</p> <p>в) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)</p> <p>3. Метод – это</p> <p>а) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности</p> <p>б) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения</p> <p>в) требования к условиям решения той или иной задачи</p> <p>4. Выберите неверное утверждение</p> <p>а) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем</p> <p>б) ЭММ позволяют управлять объектом</p> <p>в) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия</p> <p>г) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования</p> <p>5. Сложные социально-экономические системы в экономике обладают рядом присущих им свойств и особенностей:</p> <p>а) Целостность, возможность выделения подсистем, динамичность процессов, наличие цели</p> <p>б) Целостность, наличие цели и внешней среды, возможность выделения подсистем</p> <p>в) Целостность, массовый характер процессов и явлений, активность, динамичность процессов,</p> <p>г) Целостность, наличие внешней среды, динамичность процессов, массовый характер процессов и явлений</p>	УК-1
2	Постановка задачи линейного программирования. Основные определения и свойства	<p>6. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является</p> <p>7. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:</p> <p>а) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений</p> <p>б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений</p> <p>в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений</p> <p>8. Как называется модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений?</p> <p>9. Нужно распилить 35 бревен длиной по 7 м каждое на бруски по 3 м и 4 м, так чтобы получилось равное количество брусков каждого размера. Необходимо</p>	<p style="text-align: center;">УК-1</p> <p style="text-align: center;">УК-10</p> <p style="text-align: center;">УК-10</p>

		составить план распила, дающий максимальное количество комплектов, и чтобы все бревна были распилены. Это а) транспортная задача; б) задача о загрузке оборудования; в) задача об оптимальном использовании ресурсов; г) задача о раскрое материалов.	
3	Графический метод решения ЗЛП	10. В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных должно быть ...	УК-1
4	Симплексный метод	11. В линейных оптимизационных моделях, решаемых симплексным методом число переменных должно быть... 12. Впишите пропущенное слово. _____ – алгоритм решения ЗЛП путём перебора вершин выпуклого многогранника в многомерном пространстве. 13. Впишите пропущенное слово.. Базисное решение канонической задачи линейного программирования называется _____, если значения всех базисных переменных отличны от нуля. 14. Симплекс-метод может быть непосредственно применен для решения: а) канонической задачи линейного программирования; б) произвольной экстремальной задачи; в) любой задачи линейного программирования с ограничениями в форме уравнений; г) любой задачи линейного программирования с ограничениями в форме неравенств.	УК-10
5	Теория двойственности линейного программирования	15. Впишите пропущенное слово. Каждой ЗЛП можно поставить в соответствие другую ЗЛП, которая называется _____ по отношению к исходной или прямой задаче, сформулированную по стандартным правилам. 16. Впишите пропущенное слово. Если в прямой задаче целевая функция исследуется на максимум, то в двойственной задаче целевая функция исследуется на _____. 16. Если система ограничений одной из ЗЛП содержит как уравнения, так и неравенства, и некоторые переменные неотрицательны, то пара двойственных задач называется _____. 17. Впишите пропущенное слово. Двойственные задачи, ограничения которых задаются уравнениями, называются _____.	
6	Целочисленное программирование	18. Сечение Гомори 1-го рода используется для решения а) Задач дискретного линейного программирования на минимум; б) Задач дискретного линейного программирования на максимум; в) Частично целочисленных задач дискретного линейного программирования; г) Целочисленных задача дискретного линейного программирования. 19. Сечение Гомори 2-го рода используется для решения а) Задач дискретного линейного программирования на минимум; б) Задач дискретного линейного программирования на максимум; в) Частично целочисленных задач дискретного линейного программирования; г) Задач дискретного нелинейного программирования.	УК-10
7	Транспортная задача	20. Три железнодорожные станции А, В, С имеют соответственно 50, 70, 90 вагонов. Необходимо составить оптимальный план перегона этих вагонов к четырем	УК-10

		<p>пунктам погрузки муки, если к первому пункту необходимо 40 вагонов, ко второму пункту – 50 вагонов, к третьему пункту – 70 вагонов и к четвертому пункту – 50 вагонов. Стоимости перегонов одного вагона со станции А в указанные пункты соответственно равны 2, 1, 4, 3 д.е., со станции В – 4, 3, 2 и 1 д.е., со станции С – 1, 2, 2, 1 д.е. Это</p> <p>а) транспортная задача; б) задача о загрузке оборудования; в) задача об оптимальном использовании ресурсов; г) задача о раскрое материалов; д) задача о рациионе; е) задача о назначениях.</p>	
8	Нелинейное программирование	<p>21. Задача коммивояжера относится к типу задач</p> <p>а) Линейного программирования; б) Линейного дискретного программирования; в) Нелинейного программирования; г) Динамического программирования.</p> <p>22. Задачей дискретного линейного программирования называется</p> <p>а) Задача линейного программирования без условий неотрицательности переменных; б) Задача линейного программирования с дополнительным условием целочисленности некоторых переменных; в) Задача линейного программирования без ограничений типа равенств; г) Задача линейного программирования без ограничений типа неравенств.</p> <p>23. Задача дробно-линейного программирования решается сведением к задаче:</p> <p>а) Квадратичного программирования; б) Выпуклого программирования; в) Сепарабельного программирования; г) Линейного программирования.</p>	
9	Динамическое программирование	<p>24. Теория динамического программирования используется:</p> <p>а) для решения задач оптимизации без ограничений; б) для решения задач управления многошаговыми процессами; в) для решения задач нелинейного программирования; г) для решения задач линейного программирования.</p> <p>25. Динамическое программирование характеризует многошаговые методы решения задач, которые могут быть отнесены к специальным классам задач:</p> <p>а) как линейного, так и нелинейного программирования; б) выпуклого программирования; в) нелинейного программирования; г) линейного программирования.</p> <p>26. Одним из условий применимости метода динамического программирования является:</p> <p>а) аддитивность целевой функции; б) отсутствие ограничений; в) линейность ограничений; г) выпуклость целевой функции.</p> <p>28. Одним из условий применимости метода динамического программирования является:</p> <p>а) отсутствие последствия; б) отсутствие ограничений; в) выпуклость ограничений; г) сепарабельность целевой функции.</p> <p>29. В задаче динамического программирования целевая функция должна быть:</p> <p>а) аддитивной; б) линейной;</p>	УК-10

		<p>в) выпуклой; г) вогнутой.</p> <p>30. Для решения задачи динамического программирования используется:</p> <p>а) Принцип оптимальности Беллмана; б) Принцип максимума Понтрягина; в) Принцип симметрии; г) Принцип максимума правдоподобия.</p> <p>31. К задачам динамического программирования относится:</p> <p>а) Задача минимизации расхода горючего при наборе самолетом высоты и скорости; б) Задача коммивояжера; в) Задача о назначениях; г) Задача оптимального раскроя.</p> <p>32. К задачам динамического программирования относится:</p> <p>а) Задача нахождения кратчайшего расстояния по заданной сети; б) Задача коммивояжера; в) Транспортная задача линейного программирования; г) Задача оптимального раскроя.</p>	
10	Системы массового обслуживания	<p>33. Входящий поток заявок называется стационарным, если:</p> <p>А) число заявок на обслуживание, поступивших в систему в один из произвольно выбранных промежутков времени, не зависит от числа заявок, поступивших в систему в другой, также произвольно выбранный промежуток времени, при условии, что эти промежутки не пересекаются между собой; Б) вероятность поступления в систему определенного количества заявок на обслуживание в течение заданного промежутка времени Δt зависит от его величины и не зависит от начала его отсчета на оси времени; В) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени сразу двух или более заявок пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки на обслуживание.</p> <p>34. Входящий поток заявок называется потоком без последствия, если:</p> <p>А) число заявок на обслуживание, поступивших в систему до момента t, не определяет того, сколько заявок на обслуживание поступит в систему за промежуток времени от t до $t + \Delta t$; Б) вероятность поступления в систему любого числа заявок в промежуток времени Δt зависит только от длины этого промежутка и не зависит от того, как далеко расположен этот промежуток от начала отсчета времени; В) вероятность поступления за очень малый отрезок времени сразу двух или более заявок на обслуживание пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления в систему только одной заявки на обслуживание;</p> <p>35. Входящий поток заявок называется ординарным, если:</p> <p>А) заявки поступают в систему в последовательные моменты времени независимо друг от друга; Б) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени сразу двух или более заявок пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки на обслуживание; В) заявки поступают в систему одна за другой через заранее заданные и строго определенные промежутки времени.</p> <p>36. Входящий поток заявок называется регулярным, если</p> <p>А) заявки поступают в систему в последовательные моменты времени независимо друг от друга;</p>	УК-1

		<p>Б) заявки поступают в систему одна за другой через заранее заданные и строго определенные промежутки времени; В) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени сразу двух или более заявок на обслуживание пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки.</p> <p>37. Если максимальная длина очереди L_{\max} в системе массового обслуживания (СМО) равна некоторому положительному числу $N_0 > 0$, то СМО называется: А) системой с ограниченной длиной очереди; Б) системой с отказами; В) системой с ограниченным временем ожидания.</p> <p>38. Система массового обслуживания (СМО) называется замкнутой, если: А) заявки, поступающие в систему, когда все каналы обслуживания заняты, получают отказ; Б) заявка на обслуживание, застав все обслуживающие каналы занятыми, становится в очередь и ожидает, пока не освободится один из обслуживающих каналов; В) источник заявок находится в самой системе.</p> <p>39. Система массового обслуживания (СМО) называется одноканальной, если: А) каждая заявка, поступающая в систему с двумя или более каналами обслуживания, обслуживается только одним из них; Б) система имеет только один обслуживающий канал; В) заявка, поступившая в систему последней, обслуживается в первую очередь.</p> <p>40. Модель со стоимостными характеристиками стремится уравновесить следующие два конкурирующих экономических показателя процесса обслуживания: А) среднее время ожидания в системе и процент простоя каналов обслуживания; Б) затраты на обслуживание и потери, обусловленные задержками в предоставлении услуг (время ожидания клиента); В) не А) и не Б).</p> <p>41. Модель предпочтительного уровня обслуживания стремится уравновесить следующие два конкурирующих экономических показателя процесса обслуживания: А) среднее время ожидания в системе и процент простоя каналов обслуживания; Б) затраты на обслуживание и потери, обусловленные задержками в предоставлении услуг (время ожидания клиента); В) не А) и не Б).</p> <p>42. Главной проблемой, связанной с применением стоимостных моделей, является трудность оценки: А) потерь в единицу времени, обусловленных задержками в предоставлении услуг; Б) среднего числа находящихся в системе клиентов; В) средней стоимости обслуживания в единицу времени.</p>	
11	<p>Модели межотраслевого баланса</p>	<p>43. Какие взаимосвязи отражает модель межотраслевого баланса? а) в разрезе отраслей народного хозяйства и в единстве материально-вещественного воспроизводства; б) по производству и распределению общественного продукта; в) по производству, потреблению и накоплению общественного продукта в разрезе отраслей народного</p>	УК-10

		<p>хозяйства и в единстве материально-вещественного воспроизводства;</p> <p>г) по производству, распределению, потреблению и накоплению общественного продукта в разрезе отраслей народного хозяйства и в единстве материально-вещественного и стоимостного аспектов воспроизводства.</p> <p>44. В схеме межотраслевого баланса показатели первого квадранта отражают:</p> <p>а) отраслевую и материально-вещественную структуру конечного использования общественного продукта;</p> <p>б) стоимостную структуру валового внутреннего продукта;</p> <p>в) структуру промежуточного потребления и промежуточных затрат;</p> <p>г) отрасли материального производства и сферу услуг.</p> <p>45. В схеме межотраслевого баланса показатели второго квадранта отражают:</p> <p>а) отраслевую и материально-вещественную структуру конечного использования общественного продукта;</p> <p>б) стоимостную структуру валового внутреннего продукта;</p> <p>в) структуру промежуточного потребления и промежуточных затрат;</p> <p>г) отрасли материального производства и сферу услуг.</p> <p>46. В схеме межотраслевого баланса показатели третьего квадранта отражают:</p> <p>а) отраслевую и материально-вещественную структуру конечного использования общественного продукта;</p> <p>б) стоимостную структуру валового внутреннего продукта;</p> <p>в) структуру промежуточного потребления и промежуточных затрат;</p> <p>г) отрасли материального производства и сферу услуг.</p> <p>47. Математическая модель отчетного межотраслевого баланса для отраслей - производителей связывает:</p> <p>а) валовую продукцию отраслей – производителей и конечное потребление;</p> <p>б) текущее промежуточное потребление и конечное потребление;</p> <p>в) валовую продукцию отраслей – производителей и конечное потребление, валовое накопление, сальдо экспорта – импорта;</p> <p>г) валовую продукцию отраслей – производителей и текущее промежуточное потребление, конечное потребление.</p> <p>48. Математическая модель отчетного межотраслевого баланса для отраслей - потребителей связывает:</p> <p>а) валовую продукцию отраслей – потребителей и конечное потребление;</p> <p>б) текущее промежуточное потребление и конечное потребление;</p> <p>в) валовые затраты отраслей – потребителей и промежуточные затраты, валовую добавленную стоимость;</p> <p>г) валовую продукцию отраслей – производителей и текущее промежуточное потребление, добавленную стоимость.</p>	
12	Сетевое планирование	<p>49. При планировании комплекса работ применяются следующие виды сетевых моделей:</p> <p>а) в терминах путей; в резервах времени работ; в резервах времени путей;</p> <p>б) в терминах событий; в резервах времени событий; в терминах путей;</p> <p>в) в терминах работ; в резервах времени работ; в терминах событий;</p>	УК-10

		<p>г) в терминах событий; в терминах работ; в терминах работ и событий.</p> <p>50. Путь называется критическим, если:</p> <p>а) суммарная продолжительность работ на нем будет минимальной;</p> <p>б) суммарная продолжительность работ на нем будет максимальной;</p> <p>в) суммарная продолжительность работ на нем будет иметь резерв времени;</p> <p>г) работы, лежащие на нем, будут обладать резервом времени.</p>	
--	--	--	--

Ключ

1	2	3	4	5	6
а	а	а	б	г	выпуклым
7	8	9	10	11	12
а	канонической	г	не больше двух	не больше числа ограничений	симплексный метод
13	14	15	16	17	18
опорным	а	двойственной	минимуму	несимметричными	г
19	20	21	22	23	24
в	а	б	б	г	б
25	26	27	28	29	30
а	а	а	а	а	а
31	32	33	34	35	36
а	а	б	а	б	б
37	38	39	40	41	42
а	в	б	б	а	а
43	44	45	46	47	48
а	а	б	в	а	в
49	50				
в	б				

Критерии оценки

Оценка в баллах	Оценка за итоговый тест
65-80 баллов	«Отлично»
50-64 баллов	«Хорошо»
40-49 баллов	«Удовлетворительно»
Менее 40 баллов	«Неудовлетворительно»

Разработчик Крылов Василий Евгеньевич

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Бизнес – информатика и экономика

Протокол № 1 от 30 августа 2023 года

Заведующий кафедрой Тесленко И.Б.

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.05 Статистика

Протокол №1 от 5 сентября 2023 года

Председатель комиссии к.э.н., доцент Ярьес О.Б.