

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий
_____ Кочевский А. А.
« 19 » апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Математическая экономика»

09.03.03 Прикладная информатика

«Прикладная информатика в экономике»

Разработчик:

доцент _____ Бранспиз М.Ю.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики
от 18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ Малыш В. В.

Луганск 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Математическая экономика»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контрол лируемой компете нции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-9	способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;	Тема 1. Наращение и дисконтирование денежных сумм. Тема 2. Кредитные расчеты. Тема 3. Оценка инвестиционных процессов. Тема 4. Финансовые расчеты в условиях неопределенности. Тема 5. Функция полезности дохода. Тема 6. Риски, измерители и методы их снижения. Тема 7. Модель задачи оптимизации рисков портфеля.	заключительный (7)
			Тема 8. Актуарий, задача о разорении. Тема 9. Линейное программирование. Тема 10. Транспортная задача. Тема 11. Нелинейное программирование. Тема 12. Динамическое программирование. Тема 13. Основы моделирования управленческих решений в экономике. Тема 14. Математические методы теории оптимального управления.	заклучительный (8)
2.	ОПК-6	способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и	Тема 1. Наращение и дисконтирование денежных сумм. Тема 2. Кредитные расчеты.	заклучительный (7)

		экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Тема 3. Оценка инвестиционных процессов. Тема 4. Финансовые расчеты в условиях неопределенности. Тема 5. Функция полезности дохода. Тема 6. Риски, измерители и методы их снижения. Тема 7. Модель задачи оптимизации рисков портфеля.	
			Тема 8. Актуарий, задача о разорении. Тема 9. Линейное программирование. Тема 10. Транспортная задача. Тема 11. Нелинейное программирование. Тема 12. Динамическое программирование. Тема 13. Основы моделирования управленческих решений в экономике. Тема 14. Математические методы теории оптимального управления.	заключительный (8)

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-9	Знать: теоретические основы моделирования как научного метода; основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования; условия применения математических методов для формализации экономических процессов; экономическую интерпретацию множителей Лагранжа и	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14	Фронтальные и индивидуальные опросы; контрольные работы; индивидуальные задания, промежуточная аттестация (зачет)

		объективно обусловленных оценок благ. Уметь: самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели. Владеть навыками: использования аппаратом дифференциального и интегрального исчисления; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; осуществлять расчет себестоимости продукции и выявлять пути ее снижения; навыками применения математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов в предметной области.		
2.	ОПК-6	Знать: теоретические основы моделирования как научного метода; основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования; условия применения математических методов для формализации экономических процессов; экономическую интерпретацию множителей Лагранжа и объективно обусловленных оценок благ. Уметь: самостоятельно	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12 Тема 13, Тема 14	Фронтальные и индивидуальные опросы; контрольные работы; индивидуальные задания, промежуточная аттестация (зачет)

		составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели. Владеть навыками: использования аппаратом дифференциального и интегрального исчисления; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; осуществлять расчет себестоимости продукции и выявлять пути ее снижения; навыками применения математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов в предметной области.		
--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Математическая экономика»**

Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

Тема 1. Наращение и дисконтирование денежных сумм.

1. Финансовые расчеты в условиях определенности.
2. Наращение простых и сложных процентов.
3. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители.
4. Эквивалентность во времени денежных сумм.
5. Математическое дисконтирование.
6. Эквивалентные процентные ставки.
7. Номинальная и эффективная процентные ставки.
8. Влияние инфляции на ставку процента.

Тема 2. Кредитные расчеты.

9. Погашение основного долга одним платежом в конце.
10. Погашение основного долга равными годовыми выплатами.
11. Равные процентные выплаты.
12. Равные срочные выплаты.
13. Погашение займа одним платежом в конце.
14. Погашение займа равными годовыми выплатами.
15. Погашение займа равными выплатами несколько раз в год.
16. Общий метод погашения займа.
17. Формирование погасительного фонда.
18. Потребительский кредит и его погашение.
19. Льготные кредиты.
20. Погашение ипотечной ссуды.
21. Замена одного займа другим.
22. Объединение займов.
23. Предоставление в кредит активов.
24. Финансовая эквивалентность обязательств между кредитором и заёмщиком.

Тема 3. Оценка инвестиционных процессов.

25. Приведенный чистый доход.
26. Наращенный чистый доход.
27. Рентабельность (доходность) проекта.
28. Срок окупаемости.
29. Внутренняя норма доходности.
30. Показатель приведенных затрат.
31. Расчет характеристик конечного (или бесконечного) проекта с

начальными инвестициями и постоянными доходами.

- 32. Определение величины инвестиций.
- 33. Расчет годового дохода для заданной внутренней доходности проекта.
- 34. Зависимость характеристик процесса от ставки процента.
- 35. Сравнение инвестиционных проектов.
- 36. Определение размера платы за аренду оборудования.
- 37. Определение нормы доходности от сдачи оборудования в аренду.

Тема 4. Финансовые расчеты в условиях неопределенности.

- 38. Плавающая ставка процента
- 39. Случайные потоки платежей.
- 40. Расчет доходности вероятностных операций в условиях неопределенности.
- 41. Расчёт математического ожидания доходностей.
- 42. Общее понятие детерминированного эквивалента финансового показателя.

Тема 5. Функция полезности дохода.

- 43. Система предпочтений индивида.
- 44. Учёт системы предпочтений индивида при проведении финансовых операций.
- 45. Отношения предпочтения и равноценности.
- 46. Свойства рефлексивности, симметрии, транзитивности и совершенства.
- 47. Функция полезности её свойства.
- 48. Временная ценность денег для индивида.
- 49. Объективная функция временной ценности денег.
- 50. Полезность денег.

Тема 6. Риски, измерители и методы их снижения.

- 51. Определение и сущность риска.
- 52. Лицо, принимающее решение.
- 53. Матрицы последствий и рисков.
- 54. Анализ связанной группы решений в условиях полной неопределенности: правила Вальда, Сэдвижа и Гурвица.
- 55. Анализ связанной группы решений в условиях частичной неопределенности: правила максимизации (минимизации) среднего ожидаемого дохода.
- 56. Оптимальность по Парето.
- 57. Риски и их измерители.
- 58. Риск отдельной операции: риск разорения, кредитный риск, депозитный риск.
- 59. Случайный доход, средний ожидаемый доход.

- 60. Дисперсия операции, риск операции (среднее квадратическое отклонение).
- 61. Относительный риск операции.
- 62. Коэффициент риска, коэффициент Кука.
- 63. Методы снижения риска.
- 64. Диверсификация. Хеджирование, опционы.
- 65. Качественное управление рисками: кредитный риск и способы его уменьшения.
- 66. Риски неликвидности, неплатежеспособности и способы их уменьшения.
- 67. Форвардная и фьючерсная торговля.

Тема 7. Модель задачи оптимизации рискового портфеля.

- 68. Постановка задачи об оптимальном портфеле.
- 69. Диверсификация портфеля.
- 70. Задача об эффективном портфеле с безрисковой компонентой.
- 71. Портфель Марковица и портфель Тобина минимального риска.
- 72. Портфель Марковица и Тобина максимальной эффективности.
- 73. Теорема об инвестировании в два фонда.
- 74. Рыночный портфель: формирование оптимального портфеля с помощью ведущего фактора финансового рынка.
- 75. Собственная дисперсия и собственный риск портфеля.
- 76. Эффективность рынка как ведущий фактор.
- 77. Эффективность ценной бумаги, премия за риск.

Тема 8. Актуарий, задача о разорении.

- 78. Решающее правило Байеса.
- 79. Единовременная рисковая премия.
- 80. Распределенный риск.
- 81. Комбинированное страхование.
- 82. Рисковая надбавка.
- 83. Комплексное решение основных актуарных задач.
- 84. Объединение распределенных рисков.
- 85. Аксиома сводимости, средняя ожидаемая полезность.
- 86. Коэффициент Эрроу–Пратта неприятия риска.
- 87. Коллективные решения и разделение риска.
- 88. Понятие о доверительных оценках в страховании.
- 89. Задача о разорении.
- 90. Понятие страхового портфеля.
- 91. Исходные активы, взносы, выплаты.
- 92. Вероятность окончательного разорения, сложные пуассоновские процессы.
- 93. Надбавка безопасности, верхняя граница вероятности разорения.
- 94. Неравенство Лундберга, уравнение для вычисления поправочного

коэффициента.

95. Зависимость поправочного коэффициента и вероятности разорения от надбавки безопасности.

96. Влияние перестрахования на вероятность разорения.

97. Определение уровня собственного удержания.

Тема 9. Линейное программирование.

98. Рациональное ведение хозяйства и программирование.

99. Целевая функция.

100. Каноническая и стандартные задачи линейного программирования (ЛП).

101. Базисные и свободные переменные, допустимый базис.

102. Геометрическая интерпретация задачи ЛП в пространстве переменных и пространстве условий.

103. Метод Жордановых исключений.

104. Симплекс-метод и симплекс-таблицы.

105. Методы определения допустимого базиса (начального опорного решения).

106. Взаимно-двойственные задачи: основные теоремы двойственности и их следствия.

107. Экономическая интерпретация двойственности.

108. Задача о коммивояжере.

109. Методы решения задач целочисленного программирования: метод отсечения (метод Гомори), метод ветвей и границ, метод Беллмана.

Тема 10. Транспортная задача.

110. Свойства транспортной задачи.

111. Транспортная таблица.

112. Нахождение первоначального базисного распределения поставок: метод "северо-западного угла", метод наименьших затрат.

113. Вычисление матрицы оценок методом потенциалов.

114. Распределительный метод решения транспортной задачи, цикл пересчета.

115. Венгерский метод, задача о назначениях.

116. Открытая модель транспортной задачи.

Тема 11. Нелинейное программирование.

117. Задачи нелинейного программирования.

118. Свойства задач выпуклого программирования.

119. Задачи выпуклого квадратичного программирования.

120. Приближенные решения задач выпуклого программирования.

121. Метод кусочно-линейной аппроксимации, метод возможных

направлений (градиентный метод).

Тема 12. Динамическое программирование.

- 122. Задачи динамического программирования.
- 123. Рекуррентные соотношения Беллмана.
- 124. Применение алгоритмов динамического программирования к задаче об оптимальном распределении ресурсов.
- 125. Вычислительные схемы: древовидная, табличная.
- 126. Оптимизация в пространстве политик и решений.
- 127. Задача о такси.
- 128. Задача о распределении средств между предприятиями, задача о замене оборудования.

Тема 13. Основы моделирования управленческих решений в экономике.

- 129. Открытые и замкнутые однопродуктовые динамические макроэкономические модели Леонтьева.
- 130. Нелинейная модель развития многоотраслевой экономики.
- 131. Математическая модель оптимальных управляемых процессов.
- 132. Общие постановки задачи оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ.
- 133. Достаточные условия оптимальности для непрерывных и дискретных (многошаговых) процессов.
- 134. Линейные по управлению процессы с ограничениями и без ограничений на управление.
- 135. Однопродуктовая макроэкономическая модель оптимального развития экономики.

Тема 14. Математические методы теории оптимального управления.

- 136. Метод Лагранжа–Понтрягина для непрерывных управляемых процессов.
- 137. Принцип Максимума Понтрягина как достаточное условие оптимальности.
- 138. Применение необходимых условий в форме Лагранжа–Понтрягина.
- 139. Оптимальное планирование поставки продукции, оптимальное потребление в однопродуктовой макроэкономической модели.
- 140. Метод Лагранжа для дискретных (многошаговых) процессов управления.
- 141. Календарное планирование поставки продукции.
- 142. Метод Гамильтона–Якоби–Беллмана.
- 143. Оптимальное распределение инвестиций между проектами (капитальных вложений между предприятиями) методом динамического программирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «фронтальный и индивидуальный опрос»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Контрольные работы:

Не предусмотрены.

Типовые варианты индивидуального задания:

Семестр 7.

ТАБЛИЦА
для определения варианта индивидуального задания

	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	11	12	13	14	15	1	1	1	19	2
	36	37	38	39	40	6	7	8	24	0
	60	41	42	43	44	2	2	2	48	2
	64	65	66	67	68	1	2	3	72	5
	88	89	90	91	92	4	4	4	96	4
						5	6	7		9
						6	7	7		7

						9	0	1		3
						9	9	9		9
						3	4	5		7

Номера задач индивидуального задания определяются по соответствующей таблице с помощью двух последних цифр номера зачетной книжки студента.

Например, для студента, имеющего зачетную книжку с номером 87128, на пересечении горизонтальной колонки 2 и столбца 8 таблицы указаны следующие номера задач его индивидуального задания контрольной работы: 08, 33, 57.

Задачи 01 – 10

Используя графический метод, найти решение следующей задачи линейного программирования:

$$F(x_1, x_2) = ax_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + (b-3)x_2 \geq b \\ (c-4)x_1 + x_2 \geq c \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 11 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Значения параметров а, b, с приведены в таблице 1.

Задачи 11 – 20

Используя графический метод, найти решение следующей задачи линейного программирования:

$$F(x_1, x_2) = ax_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + (b-1)x_2 \leq 4b-3 \\ (2c-1)x_1 + x_2 \leq 6c-2 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 11 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Значения параметров а, b, с приведены в таблице.

№№ задач	a	b	c		№№ задач	a	b	c
01	1	5	9		11	2	4	2
02	5/4	4	6		12	4	2	3
03	1/2	7	8		13	3/2	3	3
04	7/4	8	7		14	5/2	2	4
05	7/2	6	9		15	5/2	3	4
06	1/2	7	6		16	7/2	3	2
07	2/3	8	8		17	4	2	2
08	5/2	4	7		18	7/2	4	4
09	3/4	5	8		19	3/2	4	5

10	2	6	7		20	2	4	3
----	---	---	---	--	----	---	---	---

Задачи № 21 – 40

Ниже приведена таблица, в которой указаны запасы a_i некоторого груза у поставщиков A_1, A_2, A_3 , потребности b_j в этом грузе потребителей B_1, B_2, B_3 , а также стоимости (тарифы) $c_{11}, c_{12}, \dots, c_{33}$ перевозки единицы этого груза от каждого поставщика каждому потребителю (тариф c_{ij} означает стоимость перевозки единицы груза от поставщика A_i потребителю B_j); величины c_{ij} указаны в некоторых денежных единицах. Составьте оптимальный план перевозок – такой, чтобы все потребности были удовлетворены и при этом стоимость всех перевозок была возможно меньшей.

Потребители Поставщики	b_1	b_2	b_3
	c_{11}	c_{12}	c_{13}
a_1	c_{21}	c_{22}	c_{23}
a_2	c_{31}	c_{32}	c_{33}
a_3			

Задачи 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

B_j	9	2	85		B_j	4	5	10		B_j	6	9	5
A_i	0	5			A_i	5	0	5		A_i	0	0	0
50	5	9	3		30	3	7	1		30	4	3	5
45	6	1	2		80	7	1	2		70	7	8	8
105	5	4	7		90	3	4	1		100	3	1	2

Задачи № 41 – 60

По плану производства продукции предприятию необходимо изготовить d изделий. Эти изделия могут быть изготовлены двумя технологическими способами. Производственные затраты на изготовление n изделий первым способом равны $an + n^2$, а для второго способа - $bn + n^2$. Сколько изделий надо изготовить каждым способом, чтобы общие затраты на производство продукции были бы минимальными? Исходные данные приведены в таблице.

№№ задач	a	b	d		№№ задач	a	b	d
-------------	---	---	---	--	-------------	---	---	---

41	2	10	100		51	13	9	122
42	12	4	98		52	2	14	118
43	3	11	102		53	5	1	80
44	6	2	110		54	7	3	82
45	3	7	108		55	9	5	78
46	13	5	112		56	14	2	150
47	9	1	90		57	15	3	152
48	2	10	92		58	4	16	148
49	11	7	88		59	5	13	140
50	8	12	120		60	17	5	142

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «индивидуальные задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Правильно решены 90-100% заданий
Не зачтено	Правильно решены менее 90% заданий

Темы теоретических отчётов:

Семестр 7.

1. Методологические основы моделирования экономических систем и процессов.
2. Системный анализ в моделировании экономических систем и процессов.
3. Формирование и структуризация целей экономических систем.

Семестр 8.

4. Экономико-математические модели планирования и прогнозирования экономических процессов.
5. Экономическое программирование.
6. Статические системы и модели в экономике.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «теоретические отчёты»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Теоретический отчёт написан на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывает содержание заданной темы, приведён фактический материал, по которому сделаны правильные выводы и обобщения, произведена увязка теории с практикой современной действительности, работа оформлена правильно.
Не зачтено	Теоретический отчёт переписан с одного или нескольких источников.

Домашнее задание:

Семестр 7.

1. Методологические основы моделирования экономических систем и процессов.

Для экономической системы заданы:

- Матрица коэффициентов прямых затрат (технологическая матрица)

$$A = \begin{vmatrix} 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0 & 0.1 \\ 0 & \frac{1}{N_C + 2} & 0 \end{vmatrix}, \text{ где } N_C - \text{номер студента по зачетке.}$$

- Вектор прямых трудовых затрат $l = (1; 0.2; 1.2)$
- Вектор конечного продукта $Y = (N_C; 0; 0.2)$
- Норма необходимого продукта $V_n = 0.8$ и отношение нормы прибавочного продукта к необходимому $\alpha = 1.4$.

Определить:

- Валовой выпуск по отраслям $X_i, i=1, 2, 3$.
- Матрицу полных материальных затрат $B = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{vmatrix}$.
- Полные трудовые затраты по отраслям $T_i, i=1, 2, 3$.
- Балансовые цены по отраслям $P_i, i=1, 2, 3$.
- Условно-чистый продукт по отраслям $V_i, i=1, 2, 3$.
- Составить на основе расчетов балансовую таблицу.
- Объяснить экономический смысл элементов технологической матрицы $A - a_{ij}$.
- Что означают $a_{ij}=0$?
- Объяснить экономический смысл коэффициентов матрицы полных материальных затрат. В чем отличие элементов b_{ij} от a_{ij} ?
- Пояснить, что является условно-чистым продуктом, как он определяется.

2. Системный анализ в моделировании экономических систем и процессов.

Зависимость спроса d от цены товара p имеет вид $d = d(p)$.

- 1) Постройте эскиз ее графика и опишите динамику изменения спроса на товар и выручки от продажи этого товара.
- 2) Определите, при каком значении p спрос эластичен, нейтрален, неэластичен.
- 3) Определите, на сколько процентов приблизительно изменится выручка от реализации товара, если эластичность спроса равна α , а цена на товар увеличена на $\beta\%$.

3. Формирование и структуризация целей экономических систем.

Предприятию необходимо изготовить два вида продукции А и В с использованием трех видов ресурсов R_1 , R_2 , R_3 количество которых ограничено. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	Количество ресурсов, идущих на изготовление единицы продукции		Запасы ресурсов
	А	В	
R_1	6	6	36
R_2	4	2	20
R_3	4	8	40
Доходы от реализации продукции	12	15	

Требуется составить такой план выпуска продукции, чтобы при её реализации получить максимальный доход.

Семестр 8.

4. Экономико-математические модели планирования и прогнозирования экономических процессов.

4.1. Спрос задан таблицей:

p	1	5	9	13
D	20	8	4	2

Аппроксимируя спрос линейно между соседними значениями, найдите спрос при $p = 4, 6, 7, 10$.

4.2. Иногда по некоторым причинам общество переживает “бум рождаемости”, то есть в этот период увеличивается рождаемость. Как следствие, увеличивается спрос на детскую одежду, детскую обувь и другие детские вещи. Сделайте на одном рисунке примерные графики спроса до бума рождаемости и в сам бум, если спрос увеличился, например, на 10%.

4.3. Поясните на примере стратегии Стакельберга, почему иной раз не следует идти на переговоры с конкурентом?

4.4. Как будут действовать фирмы в модели Бертрана, если они решат создать монополию?

5. Экономическое программирование.

На m предприятиях выпускается некоторый продукт. Себестоимость единицы этого продукта на каждом из указанных предприятий есть $c_i = a_i + d_i x_i$ ($i = \overline{1, m}$), где a_i - доля себестоимости, не зависящая от объема выпуска продукции, x_i - план выпуска продукта на i -м предприятии.

Предприятия должны обеспечить n потребителей с потребностями b_j ($j = \overline{1, n}$), стоимость перевозки из i -го предприятия к j -му потребителю равна c_{ij} .

Требуется определить такой план распределения выпуска продукта предприятиями и план перевозок его потребителям, чтобы суммарная себестоимость выпуска и стоимость перевозки была минимальной.

6. Статические системы и модели в экономике.

Производство однородной продукции предприятиями объединения в отчетном периоде составило:

Предприятие	Фактически произведено продукции, млн. руб.	Выполнение плана, %	Удельный вес продукции первого сорта, %
1-е	41,2	103	85
2-е	20,9	95	80
3-е	32,1	107	90

Найти:

1. процент выполнения плана выпуска продукции в среднем по объединению;

2. средний процент выпуска продукции первого сорта по объединению.

Дайте обоснование применению формул средних для расчета показателей. Сделайте выводы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «домашние задания»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Правильно решены 90-100% заданий
Не зачтено	Правильно решены менее 90% заданий

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Типовые вопросы

Семестр 7

1. Финансовые расчеты в условиях определенности.
2. Наращение простых и сложных процентов.
3. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители.
4. Эквивалентность во времени денежных сумм.
5. Математическое дисконтирование.
6. Эквивалентные процентные ставки.
7. Номинальная и эффективная процентные ставки.
8. Влияние инфляции на ставку процента.
9. Погашение основного долга одним платежом в конце.
10. Погашение основного долга равными годовыми выплатами.
11. Равные процентные выплаты.
12. Равные срочные выплаты.
13. Погашение займа одним платежом в конце.
14. Погашение займа равными годовыми выплатами.
15. Погашение займа равными выплатами несколько раз в год.
16. Общий метод погашения займа.
17. Формирование погасительного фонда.
18. Потребительский кредит и его погашение.
19. Льготные кредиты.
20. Погашение ипотечной ссуды.
21. Замена одного займа другим.
22. Объединение займов.
23. Предоставление в кредит активов.
24. Финансовая эквивалентность обязательств между кредитором и заёмщиком.
25. Приведенный чистый доход.
26. Наращенный чистый доход.
27. Рентабельность (доходность) проекта.
28. Срок окупаемости.
29. Внутренняя норма доходности.
30. Показатель приведенных затрат.
31. Расчет характеристик конечного (или бесконечного) проекта с начальными инвестициями и постоянными доходами.
32. Определение величины инвестиций.
33. Расчет годового дохода для заданной внутренней доходности проекта.
34. Зависимость характеристик процесса от ставки процента.
35. Сравнение инвестиционных проектов.
36. Определение размера платы за аренду оборудования.
37. Определение нормы доходности от сдачи оборудования в аренду.

38. Плавающая ставка процента
39. Случайные потоки платежей.
40. Расчет доходности вероятностных операций в условиях неопределенности.
41. Расчёт математического ожидания доходностей.
42. Общее понятие детерминированного эквивалента финансового показателя.
43. Система предпочтений индивида.
44. Учёт системы предпочтений индивида при проведении финансовых операций.
45. Отношения предпочтения и равноценности.
46. Свойства рефлексивности, симметрии, транзитивности и совершенства.
47. Функция полезности её свойства.
48. Временная ценность денег для индивида.
49. Объективная функция временной ценности денег.
50. Полезность денег.
51. Определение и сущность риска.
52. Лицо, принимающее решение.
53. Матрицы последствий и рисков.
54. Анализ связанной группы решений в условиях полной неопределенности: правила Вальда, Сэдвижа и Гурвица.
55. Анализ связанной группы решений в условиях частичной неопределенности: правила максимизации (минимизации) среднего ожидаемого дохода.
56. Оптимальность по Парето.
57. Риски и их измерители.
58. Риск отдельной операции: риск разорения, кредитный риск, депозитный риск.
59. Случайный доход, средний ожидаемый доход.
60. Дисперсия операции, риск операции (среднее квадратическое отклонение).
61. Относительный риск операции.
62. Коэффициент риска, коэффициент Кука.
63. Методы снижения риска.
64. Диверсификация. Хеджирование, опционы.
65. Качественное управление рисками: кредитный риск и способы его уменьшения.
66. Риски неликвидности, неплатежеспособности и способы их уменьшения.
67. Форвардная и фьючерсная торговля.
68. Постановка задачи об оптимальном портфеле.
69. Диверсификация портфеля.
70. Задача об эффективном портфеле с безрисковой компонентой.
71. Портфель Марковица и портфель Тобина минимального риска.
72. Портфель Марковица и Тобина максимальной эффективности.

- 73. Теорема об инвестировании в два фонда.
- 74. Рыночный портфель: формирование оптимального портфеля с помощью ведущего фактора финансового рынка.
- 75. Собственная дисперсия и собственный риск портфеля.
- 76. Эффективность рынка как ведущий фактор.
- 77. Эффективность ценной бумаги, премия за риск.

Семестр 8

- 78. Решающее правило Байеса.
- 79. Единовременная рисковая премия.
- 80. Распределенный риск.
- 81. Комбинированное страхование.
- 82. Рисковая надбавка.
- 83. Комплексное решение основных актуарных задач.
- 84. Объединение распределенных рисков.
- 85. Аксиома сводимости, средняя ожидаемая полезность.
- 86. Коэффициент Эрроу-Пратта неприятия риска.
- 87. Коллективные решения и разделение риска.
- 88. Понятие о доверительных оценках в страховании.
- 89. Задача о разорении.
- 90. Понятие страхового портфеля.
- 91. Исходные активы, взносы, выплаты.
- 92. Вероятность окончательного разорения, сложные пуассоновские процессы.
- 93. Надбавка безопасности, верхняя граница вероятности разорения.
- 94. Неравенство Лундберга, уравнение для вычисления поправочного коэффициента.
- 95. Зависимость поправочного коэффициента и вероятности разорения от надбавки безопасности.
- 96. Влияние перестрахования на вероятность разорения.
- 97. Определение уровня собственного удержания.
- 98. Рациональное ведение хозяйства и программирование.
- 99. Целевая функция.
- 100. Каноническая и стандартные задачи линейного программирования (ЛП).
- 101. Базисные и свободные переменные, допустимый базис.
- 102. Геометрическая интерпретация задачи ЛП в пространстве переменных и пространстве условий.
- 103. Метод Жордановых исключений.
- 104. Симплекс-метод и симплекс-таблицы.
- 105. Методы определения допустимого базиса (начального опорного решения).
- 106. Взаимно-двойственные задачи: основные теоремы двойственности и их следствия.
- 107. Экономическая интерпретация двойственности.

108. Задача о коммивояжере.
109. Методы решения задач целочисленного программирования: метод отсечения (метод Гомори), метод ветвей и границ, метод Беллмана.
110. Свойства транспортной задачи.
111. Транспортная таблица.
112. Нахождение первоначального базисного распределения поставок: метод "северо-западного угла", метод наименьших затрат.
113. Вычисление матрицы оценок методом потенциалов.
114. Распределительный метод решения транспортной задачи, цикл пересчета.
115. Венгерский метод, задача о назначениях.
116. Открытая модель транспортной задачи.
117. Задачи нелинейного программирования.
118. Свойства задач выпуклого программирования.
119. Задачи выпуклого квадратичного программирования.
120. Приближенные решения задач выпуклого программирования.
121. Метод кусочно-линейной аппроксимации, метод возможных направлений (градиентный метод).
122. Задачи динамического программирования.
123. Рекуррентные соотношения Беллмана.
124. Применение алгоритмов динамического программирования к задаче об оптимальном распределении ресурсов.
125. Вычислительные схемы: древовидная, табличная.
126. Оптимизация в пространстве политик и решений.
127. Задача о такси.
128. Задача о распределении средств между предприятиями, задача о замене оборудования.
129. Открытые и замкнутые однопродуктовые динамические макроэкономические модели Леонтьева.
130. Нелинейная модель развития многоотраслевой экономики.
131. Математическая модель оптимальных управляемых процессов.
132. Общие постановки задачи оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ.
133. Достаточные условия оптимальности для непрерывных и дискретных (многошаговых) процессов.
134. Линейные по управлению процессы с ограничениями и без ограничений на управление.
135. Однопродуктовая макроэкономическая модель оптимального развития экономики.
136. Метод Лагранжа-Понтрягина для непрерывных управляемых процессов.
137. Принцип Максимума Понтрягина как достаточное условие оптимальности.
138. Применение необходимых условий в форме Лагранжа-Понтрягина.

139. Оптимальное планирование поставки продукции, оптимальное потребление в однопродуктовой макроэкономической модели.
140. Метод Лагранжа для дискретных (многошаговых) процессов управления.
141. Календарное планирование поставки продукции.
142. Метод Гамильтона–Якоби–Беллмана.
143. Оптимальное распределение инвестиций между проектами (капитальных вложений между предприятиями) методом динамического программирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Математическая экономика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.