Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Экономико-математическое моделирование»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

по направлению подготовки 38.03.01 - РФ, 580100 - КР Экономика
профиль «Математические методы в экономике»

Квалификация
бакалавр

Бишкек 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 - РФ, 580100 - КР Экономика профиль «Математические методы в экономике».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании Международной бизнес-школы протокол № _1_ от 03.09.2026 г.

Директор Международной бизнес-школы Кочербаева А.А.

Руководитель образовательной программы
Математические методы в экономике Мокроусов Н.В.

Исполнители:

Преподаватель Колосова Д.А.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ПРАКТИКИ

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**	**Виды оценочных средств / шифр раздела в данном документе**
ПК-2: Способен обоснованно использовать современные инструменты и методы сбора, подготовки и анализа данных	Знать: − современные методы, технологии и инструментальные средства сбора, подготовки и анализа данных (уровень 1); − принципы моделирования; − правомерность переноса свойств моделей на реальные объекты; − область действия модели; − примеры моделей в экономике.	Блок A, D
	Уметь: − проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа данных; аналитические работы с использованием современных инструментов и методов сбора, подготовки и анализа данных, в том числе ориентированных на работу с большими структурированными и неструктурированными гомогенными и гетерогенными данными (уровень 1); − строить простейшие модели; − получать решения на моделях с помощью прикладного программного обеспечения.	Блок B, D
	Владеть: − современным инструментарием и методами сбора и подготовки данных для последующей обработки адекватными поставленной задаче методами (математическими, статистическими, семантическими и др.) (уровень 1); − терминологией экономико-математического моделирования; − приемами построения моделей; − методами и способами получения решений на моделях.	Блок C, D

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Технологическая карта дисциплины
Экономико-математическое моделирование

Курс/семестр: 3/5
Количество кредитов (ЗЕ): 5
Отчетность: Экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачётный минимум	зачётный максимум	график контроля
Модуль 1 Производственные функции	Текущий контроль	Домашние работы	6	10	6
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 2 Оптимальные задачи в экономике	Текущий контроль	Домашние работы	6	10	11
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 3 Линейное программирование	Текущий контроль	Домашние работы	6	10	17
	Рубежный контроль	Контрольная работа	12	20	
ВСЕГО за семестр			**40**	**70**	
Промежуточный контроль (Экзамен)		Тест	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			**60**	**100**	

Модуль – логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль – самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль – проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль – завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

2.2. Технологическая карта курсовой работы

Экономико-математическое моделирование

Курс/семестр: 3/5

Количество кредитов (ЗЕ): 1

Отчетность: Курсовая работа

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачётный минимум	зачётный максимум	график контроля
Модуль 1 Моделирование экономических процессов в Кыргызстане	Текущий контроль	Обзор литературы	15	20	
	Рубежный контроль	Предоставление пояснительной записки	25	50	
ВСЕГО за семестр			**40**	**70**	
Промежуточный контроль (Защита КП)		Защита в форме презентации	20	30	
Семестровый рейтинг по курсовой работе			**60**	**100**	

Модуль – логически завершенная часть дисциплины

Текущий контроль – самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях

Рубежный контроль – проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом

Промежуточный контроль – защита курсовой работы в форме презентации доклада.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Блок А (ЗНАТЬ)

5 семестр. Контрольные вопросы (вопросы к теоретическому экзамену)

1. Понятие модели, математической модели, экономико-математической модели. Функции моделирования. Необходимость в моделировании. Правомерность переноса свойств моделей на реальные объекты.
2. Моделирование в физике и экономике. Классификация экономико-математических моделей.
3. Понятие производственной функции.
4. Основные свойства многопродуктовой неоклассической производственной функции.
5. Функция Кобба-Дугласа. Удовлетворение свойствам производственных функций.
6. Линейная производственная функция.
7. Производственная функция с постоянными пропорциями.
8. Производственная функция Аллена.
9. Изокванта. Свойства изокванты. Карта изоквант. Предельная норма замещения одного ресурса другим.
10. Изокванты производственных функций (КД, линейной, Леонтьева, Аллена).
11. Эластичность выпуска по ресурсам. Эластичность производства.
12. Учет технического прогресса в производственной функции. Автономный технический прогресс.
13. Суммарные, средние и предельные величины в экономике.
14. Соотношение между суммарными, средними и предельными величинами.
15. Эластичность замещения ресурсов в производственной функции.
16. Предельный и средний выпуск в функции Кобба-Дугласа.
17. Эластичность замещения ресурсов в функции Кобба-Дугласа. Недостатки функции Кобба-Дугласа.
18. Функция с постоянной эластичностью замещения – CES.
19. Основные свойства функции CES.
20. Предельная норма замещения одного ресурса другим – CES. Изокванта функции CES.
21. Эластичность замещения ресурсов – CES.
22. Предельный и средний выпуск – CES.
23. CES – преодоление недостатков производственных функций Кобба-Дугласа, линейной и производственной функций с постоянными пропорциями.
24. Оптимальные задачи в экономике.
25. Задачи безусловной оптимизации, задачи условной оптимизации.
26. Локальный экстремум, глобальный экстремум.
27. Общий принцип решения оптимальных задач в экономике.
28. Функция Лагранжа. Метод множителей Лагранжа.
29. Алгоритм поиска глобального экстремума при использовании метода множителей Лагранжа. Модель максимизации выпуска (однопродуктовой, двухресурсной производственной функции) при ограничениях на затраты.
30. Изокоста, изокванты. Взаимное расположение изокосты и изокванты. Экономическая и графическая интерпретация.
31. Предельная норма замены ресурсов в точке максимума прибыли фирмы, при ограничениях на затраты.

32. Модель минимизации затрат при фиксированном выпуске в случае однопродуктовой, двухресурсной производственной функции.
33. Теория потребительского выбора. Допущения теории потребительского выбора.
34. Потребительский набор. Определение полезности. Функция полезности.
35. Свойства и экономическая интерпретация свойств функции полезности.
36. Предельная полезность экономического блага. Математическая и экономическая интерпретация.
37. Кривая безразличия. Карта кривых безразличия. Линия бюджетного ограничения.
38. Задача потребительского выбора. Модель потребительского выбора.
39. Сравнение свойств и экономической интерпретации свойств неоклассической производственной функции и функции полезности.
40. Сравнение моделей задач оптимизации производства с моделями оптимизации потребительского выбора.
41. Функция Стоуна. Модель Стоуна. Допущения модели Стоуна.
42. Использование метода множителей Лагранжа для получения решения на модели Стоуна.
43. Функция спроса в модели Стоуна. Экономическая интерпретация функции спроса.
44. Производственные задачи распределения ограниченных ресурсов. Текущее и перспективное планирование деятельности предприятия.
45. Общая задача линейного программирования. Множество допустимых решений задачи линейного программирования.
46. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования. Преобразование канонической задачи линейного программирования в стандартную и обратно.
47. Выпуклые множества. Внутренние, граничные и угловые точки выпуклого множества.
48. Существование оптимального решения задачи линейного программирования.
49. Графическое решение задачи линейного программирования. Алгоритм графического решения задачи линейного программирования.
50. Базисные и независимые переменные. Базисное решение задачи линейного программирования.
51. Эффективность переборов допустимых базисных решений. Идея симплекс-метода.
52. Требования к постановке задачи линейного программирования для применения симплекс-метода. Симплекс-таблица. Алгоритм работы с симплекс-таблицей.
53. Двойственная задача линейного программирования. Понятие теневых цен.
54. Транспортная задача.
55. Открытая транспортная задача. Закрытая транспортная задача.

Блок В (УМЕТЬ)

1. Лабораторные и домашние работы

Лабораторные работы выполняются в среде MS Excel (инструменты «Подбор параметра», «Поиск решения», построение диаграмм). Аудиторная часть включает разбор постановки задачи и необходимых инструментов; окончательное выполнение – в форме самостоятельной домашней работы, результат сдаётся в виде файла по расписанию следующей лабораторной работы. Задания, отмеченные ссылкой [1], даны в пособии: Лукашова И.В. Решение экстремальных задач в EXCEL. – Бишкек: КРСУ, 2011. Для каждой работы ниже приведены задание и контрольные значения (эталон) для проверки результата.

Раздел 1. Производственные функции

Лабораторная работа 1.1.1. Инструмент EXCEL «Подбор параметра» (2 часа)

[1] – стр. 13, Задание 1, задачи 1–12; Задание 2, задачи 1–3.

Дополнительное задание. 1) Решить уравнение x^3 + 2·x – 10 = 0 с точностью 0,0001 при начальных приближениях x0 = 1 и x0 = 3; сравнить результаты. 2) Найти равновесие рынка (цену и объём) при функции спроса Qd = 300/(P + 4) – 5 и функции предложения Qs = 0,5·P – 3, 0 ≤ P ≤ 100.

Эталон: 1) x ≈ 1,8474 при любом начальном приближении (функция монотонно возрастает, корень единственный); 2) P ≈ 20,495; Q ≈ 7,247.

Лабораторная работа 1.2.1. Производственные функции. Графики (2 часа)

Проверить, выполняются ли свойства 1)–4) неоклассической производственной функции для функций: 1) Y = 3·K + 4·L; 2) Y = min(K/3; L/2); 3) Y = 3·K^0,4·L^0,6. Построить функции выпуска при L = 0…20 и K = 10. Построить изокванту при выпуске, равном 15 (для построения изокванты использовать «Подбор параметра»).

Эталон. Свойства: 1) F = 0 при нулевом значении любого ресурса; 2) рост ресурсов приводит к росту выпуска; 3) убывающая эффективность использования каждого ресурса; 4) однородность первой степени. Результат проверки: для функции 1 не выполняются свойства 1 и 3; для функции 2 – свойства 2 (в строгом смысле) и 3; для функции 3 выполняются все свойства.

L	0	5	10	15	20
Y = 3·K + 4·L (K = 10)	30	50	70	90	110
Y = min(K/3; L/2) (K = 10)	0	2,5	3,33	3,33	3,33
Y = 3·K^0,4·L^0,6 (K = 10)	0	19,79	30,00	38,26	45,47

Изокванта Y = 15 для функции 3: K = 5^2,5/L^1,5 ≈ 55,90/L^1,5. Контрольные точки (L; K): (2; 19,76), (3; 10,76), (5; 5,00), (10; 1,77), (20; 0,62).

Лабораторная работа 1.3.1. Производственные функции. Графики (2 часа)

Задана производственная функция КД Y = 2·K^0,4·L^0,6. Решить уравнение MK = 20. Зафиксировав капитал на уровне постоянной величины, построить: 1) функцию выпуска; 2) функцию средней производительности труда; 3) функцию предельной производительности труда; 4) изокванту при выпуске, равном 16 единиц; 5) карту изоквант при выпуске 10, 15, 20; 6) функцию предельной нормы замены капитала трудом; 7) функцию предельной нормы замены труда капиталом.

Эталон. MK = 0,8·(L/K)^0,6; уравнение MK = 20 равносильно L/K = 25^(1/0,6) ≈ 213,75 (например, при K = 1 получаем L ≈ 213,75). При K = 10: Y = 5,024·L^0,6; APL = 5,024·L^(–0,4); MPL = 3,014·L^(–0,4). Изокванты: K = (Y/2)^2,5/L^1,5; для Y = 16, 10, 15, 20 коэффициент (Y/2)^2,5 равен 181,0, 55,9, 154,0, 316,2 соответственно. Предельная норма замены капитала трудом MPL/MPK = 1,5·K/L; обратная величина MPK/MPL = (2/3)·L/K.

Раздел 2. Оптимальные задачи в экономике

Лабораторная работа 2.2.1. Инструмент EXCEL «Поиск решения» (2 часа)

[1] – стр. 40, Задание 6, задачи 1–12.

Дополнительное задание. 1) Найти максимум функции f(x, y) = 10 – (x – 3)^2 – (y + 1)^2 (безусловная оптимизация). 2) Найти максимум функции полезности U = x1^0,5·x2^0,5 при ограничении 2·x1 + 5·x2 = 100 (условная оптимизация). Сравнить результаты при различных начальных приближениях.

Эталон: 1) x = 3, y = –1, fmax = 10; 2) x1 = 25, x2 = 10, Umax = √250 ≈ 15,811.

Лабораторная работа 2.3.1. Модели деятельности фирмы (2 часа)

Задача. Фирма производит некоторый однородный продукт. Спрос на продукт неограничен. Ежемесячно фирма располагает фиксированным бюджетом для найма рабочих и аренды оборудования. Час рабочего времени стоит PL сом, час аренды станков – PK сом.

Производственная функция выпуска фирмы равна 1,1·L^a·K^(1–a) (где K – капитал, L – труд).

1. Найти оптимальный выпуск в условиях бюджетного ограничения.

2. Построить графики: выпуска в условиях бюджетного ограничения; карту изоквант; оптимальную изокванту и изокосту.

№ вар.	Бюджет, сом	Эластичность выпуска по капиталу	Эластичность выпуска по труду	Цена аренды оборудования, сом/час	Цена труда, сом/час
1	576000	0,7	0,3	69	68
2	335000	0,3	0,7	23	77
3	251000	0,7	0,3	46	34
4	595000	0,2	0,8	31	22
5	168000	0,5	0,5	61	64
6	288000	0,3	0,7	35	67
7	630000	0,4	0,6	22	63
8	266000	0,5	0,5	40	61
9	609000	0,4	0,6	51	21
10	480000	0,8	0,2	41	39
11	252000	0,5	0,5	34	72
12	355000	0,2	0,8	46	56
13	161000	0,2	0,8	37	56
14	352000	0,2	0,8	21	55
15	349000	0,4	0,6	37	21
16	632000	0,8	0,2	49	77
17	307000	0,9	0,1	36	63
18	201000	0,2	0,8	56	55
19	618000	0,7	0,3	61	54
20	639000	0,2	0,8	62	52
21	563000	0,4	0,6	43	68
22	167000	0,5	0,5	51	26
23	646000	0,5	0,5	55	60
24	561000	0,8	0,2	47	58
25	161000	0,6	0,4	60	86

Эталон. Для Y = 1,1·L^a·K^(1–a) при бюджете B оптимальные затраты: L = a·B/PL, K* = (1 – a)·B/PK. Вариант 1: L* ≈ 2541,18 ч; K* ≈ 5843,48 ч; Y* = 1,1·L*^0,3·K*^0,7 ≈ 5006,95 ед.; затраты PL·L* + PK·K* = 576 000 сом (бюджет использован полностью).*

Лабораторная работа 2.4.1. Модель Стоуна (2 часа)

Задача. Потребитель имеет фиксированный ежемесячный бюджет, который он тратит на 3 вида товаров. Предпочтения товаров известны, цены на товары известны. Найти потребительский набор, максимизирующий полезность потребителя, если его поведение описывается моделью Стоуна, а товары неделимы. Зафиксировав количество товара C на оптимальном уровне, построить: карту линий безразличия с бюджетным ограничением для товаров A и B; кривую полезности, получаемую от товаров A и B при известном бюджетном ограничении.

№	Бюджет, сом	Предпочтения			Цена единицы товара			Обязат. кол-во		
		A	B	C	A, сом/шт	B, сом/шт	C, сом/шт	A	B	C
1	876	0,1	0,3	0,6	36,13	16,42	49,85	3	3	2
2	635	0,2	0,1	0,7	25,70	36,35	15,96	1	1	1
3	551	0,4	0,2	0,4	29,67	33,80	27,85	1	3	3
4	895	0,4	0,5	0,1	30,52	27,96	31,42	1	3	2
5	468	0,4	0,5	0,1	20,79	38,90	28,59	1	3	1
6	588	0,2	0,5	0,3	20,56	29,10	20,02	3	1	1
7	930	0,6	0,3	0,1	37,51	29,54	48,66	2	1	1
8	566	0,3	0,4	0,3	31,12	23,09	41,82	1	4	1
9	909	0,1	0,3	0,6	33,93	36,99	35,11	1	3	1
10	780	0,4	0,5	0,1	35,91	23,51	37,23	4	2	2
11	552	0,2	0,1	0,7	20,70	36,17	18,71	1	2	3
12	655	0,4	0,2	0,4	22,66	32,08	45,39	4	1	2
13	461	0,8	0,1	0,1	31,37	30,61	38,66	1	3	4
14	652	0,6	0,1	0,3	36,69	24,09	53,64	4	3	1
15	649	0,6	0,3	0,1	21,74	10,60	31,89	1	3	1
16	932	0,1	0,4	0,5	28,27	16,97	39,42	2	1	4
17	607	0,2	0,5	0,3	36,00	32,90	22,86	3	3	2
18	501	0,1	0,2	0,7	28,52	18,80	32,84	1	1	3
19	918	0,3	0,3	0,4	26,26	30,52	34,80	3	2	1
20	939	0,1	0,2	0,7	32,41	28,21	43,75	1	2	2
21	863	0,3	0,4	0,3	32,68	33,54	30,72	1	1	3
22	467	0,4	0,2	0,4	28,87	35,86	32,33	4	3	3
23	946	0,2	0,4	0,4	24,10	33,06	39,00	2	2	1
24	861	0,5	0,1	0,4	25,05	35,18	34,67	2	2	4
25	461	0,4	0,2	0,4	36,18	28,32	32,08	4	2	1

Эталон. Вариант 1: расходы на обязательный набор 257,35 сом, свободный бюджет 618,65 сом. Решение при делимых товарах: $x = (4{,}712;\ 14{,}303;\ 9{,}446)$, $U \approx 7{,}286$. Решение при неделимых товарах (целочисленное): $x = (5;\ 15;\ 9)$, стоимость набора 875,60 сом, $U \approx 7{,}260$.

Раздел 3. Линейное программирование

Лабораторная работа 3.2.1. Задача линейного программирования (2 часа)

[1] – стр. 45, Задание 7, задачи 1–4; стр. 47, Задание 8, задачи 1–12.

Дополнительное задание. Предприятие выпускает изделия A и B. Прибыль от единицы изделия – 30 и 40 сом соответственно. Расход материала – 2 и 3 кг на единицу (запас 120 кг), трудозатраты – 4 и 2 чел.-ч на единицу (запас 160 чел.-ч). Составить модель, решить задачу графически и с помощью «Поиска решения»; определить, какие ресурсы использованы полностью.

Эталон: модель $30{\cdot}x1 + 40{\cdot}x2 \to max$; $2{\cdot}x1 + 3{\cdot}x2 \le 120$; $4{\cdot}x1 + 2{\cdot}x2 \le 160$; $x1, x2 \ge 0$. Оптимум: $x1 = 30$, $x2 = 20$, $Fmax = 1700$ сом; оба ресурса использованы полностью. Значения в угловых точках: (0; 0) – 0; (40; 0) – 1200; (0; 40) – 1600; (30; 20) – 1700.

Лабораторная работа 3.4.1. Двойственная задача линейного программирования (2 часа)

[1] – стр. 52, Задание 9, задачи 1–12.

Дополнительное задание. Для задачи лабораторной работы 3.2.1 составить двойственную задачу, решить прямую и двойственную задачи в EXCEL, сопоставить оптимальные значения целевых функций, дать интерпретацию теневых цен.

Эталон: 120·y1 + 160·y2 → min; 2·y1 + 4·y2 ≥ 30; 3·y1 + 2·y2 ≥ 40; y1, y2 ≥ 0. Оптимум: y1 = 12,5; y2 = 1,25; Gmin = 1700 (равно Fmax). Теневая цена материала – 12,5 сом за 1 кг, труда – 1,25 сом за 1 чел.-ч.

Лабораторная работа 3.4.2. Транспортные задачи закрытого и открытого типов (2 часа)

[1] – стр. 59, Задание 10, задачи 1–5; стр. 64, Задание 11, задачи 1–12.

Дополнительное задание. Три поставщика имеют запасы 60, 40 и 50 ед. груза. Четыре потребителя имеют потребности: а) 30, 50, 40, 30 ед. (задача закрытого типа); б) 30, 40, 30, 20 ед. (задача открытого типа). Тарифы перевозки единицы груза (сом):

Поставщик	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4
1	4	6	8	5
2	3	5	7	4
3	6	4	5	7

Составить модели, решить в EXCEL; для задачи открытого типа обосновать приведение к закрытой (введение фиктивного потребителя).

Эталон: а) минимальные затраты 710 сом, один из оптимальных планов: x12 = 40, x14 = 20; x21 = 30, x24 = 10; x32 = 10, x33 = 40; б) минимальные затраты 530 сом, один из оптимальных планов: x12 = 20, x14 = 10; x21 = 30, x24 = 10; x32 = 20, x33 = 30 (неиспользованный запас поставщика 1 – 30 ед.).

2. Задания для самостоятельной работы

– История развития и применения математических методов в экономике.
– Проверка выполнения условий, свойственных неоклассической производственной функции, для линейной производственной функции и функции с постоянными пропорциями; для функции Кобба-Дугласа и CES.
– Использование линеаризации и дифференцирования при работе с производственной функцией Кобба-Дугласа.
– Расчёт предельного и среднего выпуска для линейной производственной функции и функции с постоянными пропорциями; для функции Кобба-Дугласа и CES.
– Суммарные, средние и предельные величины.
– Описание недостатков линейной, Аллена и производственных функций с постоянными пропорциями.
– Вывод формулы и интерпретация эластичности замещения ресурсов функции CES.
– Запись модели минимизации затрат при фиксированном выпуске в случае однопродуктовой двухресурсной производственной функции; графическая интерпретация.
– Сравнение свойств и экономической интерпретации свойств производственной неоклассической функции и функции полезности.
– Ординалистская и кардиналистская теории полезности.
– Преобразование задачи минимизации в задачу максимизации; преобразование канонической задачи линейного программирования в стандартную и обратно.
– Построение симплекс-таблицы для заданного примера.

3. Доклады

Доклад готовится в форме презентации по материалу, вынесенному на самостоятельное изучение. Примерные темы:

1. Альфред Нобель, завещание Нобеля, Нобелевская премия по экономике.
2. Нобелевские лауреаты 2000–2017 гг.: краткая биография, основные работы, вклад в науку, обоснование награды. Лауреаты: Джеймс Хекман, Дэниел Макфадден, Джордж Акерлоф, Майкл Спенс, Джозеф Стиглиц, Даниэль Канеман, Вернон Смит, Роберт Энгл, Клайв Грэнджер, Финн Кидланд, Эдвард Прескотт, Роберт Ауман, Томас Шеллинг, Эдмунд Фелпс, Леонид Гурвич, Эрик Мэскин, Роджер Майерсон, Пол Кругман, Элинор Остром, Оливер Уильямсон, Питер Даймонд, Дэйл Мортенсен, Кристофер Писсаридес, Томас Сарджент, Кристофер Симс, Ллойд Стауэлл Шепли, Элвин Элиот Рот, Юджин Фама, Ларс Петер Хансен, Роберт Шиллер, Жан Тироль, Энгус Дитон, Оливер Харт, Бенгт Хольмстрём.

Блок С (ВЛАДЕТЬ)

1. Контрольные работы

Контрольные работы выполняются по завершении каждого раздела (рубежный контроль модулей 1–3). Каждая работа состоит из теоретической части и расчётных заданий; решение расчётных заданий выполняется в среде MS Excel. Оценка определяется по алгоритму, приведённому в разделе 4 настоящего документа; рекомендуемое распределение весов между заданиями (уточняется преподавателем в зависимости от сложности) указано в заголовке каждой работы.

Контрольная работа к разделу 1 «Производственные функции»

Рекомендуемые веса: вопросы части 1 – по 10 %; задачи части 2 – по 35 %.

Часть 1

1. Дать определение эластичности выпуска по ресурсам. Записать функции КД и CES.
2. Проверить выполнение 2-го свойства неоклассической производственной функции для ПФ Аллена.
3. Описать недостатки ПФ КД. Найти предел одного ресурса при стремлении другого к бесконечности.

Часть 2

Задача 1. Построить функцию выпуска и изокванту (на одном графике) для ПФ CES Y = 2·(0,5·K^(–2) + 0,5·L^(–2))^(–0,5).

Задача 2. Найти точку равновесия рынка некоторого товара с точностью 0,00001. Построить и оформить график равновесия. Функция спроса Qd = 44 – 2·P; функция предложения Qs = 0,3·P – 2, 0 ≤ P ≤ 22.

Эталон. Вопрос 1: эластичность выпуска по ресурсу – отношение предельного выпуска по этому ресурсу к среднему: E = MF/AF = (∂Y/∂x)·(x/Y); КД: Y = A·K^a·L^b; CES: Y = A·(α·K^(–ρ) + β·L^(–ρ))^(–1/ρ). Вопрос 2: второе свойство – рост ресурсов приводит к росту выпуска, т.е. частные производные ∂Y/∂K > 0 и ∂Y/∂L > 0; проверяется для заданных параметров функции. Вопрос 3: в КД эластичность замещения ресурсов постоянна и равна 1, эластичности выпуска постоянны; при фиксированном выпуске K = (Y/(A·L^b))^(1/a) → 0 при L → ∞, т.е. осями координат служат асимптоты изокванты (любой выпуск достижим при сколь угодно малом количестве одного ресурса). Задача 1: Y(1; 1) = 2; Y(2; 2) = 4; Y(1; 2) = Y(2; 1) ≈ 2,530; Y(1; 4) ≈ 2,744; эластичность замещения 1/(1 + ρ) = 1/3; изокванта Y = 2: K^(–2) + L^(–2) = 2, асимптоты K = L = 1/√2 ≈ 0,707. Задача 2: P = 20, Q = 4 (проверка: Qd(20) = Qs(20) = 4).

Контрольная работа к разделу 2 «Оптимальные задачи в экономике»

Рекомендуемые веса пунктов задания: 1 – 25 %; 2 – 25 %; 3 – 20 %; 4 – 30 %.

Решить задачу в пакете EXCEL. Домохозяйство зимой приобретает 3 вида яблок в неделю – свежие, консервированные и засахаренные. В домохозяйстве присутствуют люди всех возрастов – дети, люди среднего и пожилого возраста.

Яблоки	Цена, сом	Обязательное количество	Предпочтения		
			Дети	Средний возраст	Пожилой возраст
Свежие, кг	50	2	0,1	0,5	0,35
Консервированные, банка	74	1	0,4	0,3	0,45
Засахаренные, пакет	65	3	0,5	0,2	0,2

На яблоки зимой в домохозяйстве принято тратить 1500 сом в неделю, так как яблоки – это единственный доступный источник местных витаминов. Используя модель Стоуна:

1. Найдите оптимальный набор яблок для детей.
2. Найдите оптимальный набор яблок для людей среднего возраста.
3. Определите, на сколько процентов полезность от оптимального яблочного набора для детей отличается от полезности оптимального яблочного набора для людей среднего возраста.
4. Зафиксировав засахаренные яблоки на уровне оптимальной величины (для набора детей), соответственно учтя это в расходах и полезности, постройте: линию бюджетного ограничения для свежих и консервированных яблок; оптимальные линии безразличия для свежих и консервированных яблок.

Эталон. Расходы на обязательный набор – 369 сом, свободный бюджет – 1131 сом; x_i = a_i + α_i·(B – Σp_j·a_j)/(p_i·Σα_j). 1) Дети: x = (4,262; 7,114; 11,700), U = 6,603. 2) Средний возраст: x = (13,310; 5,585; 6,480), U = 6,815. 3) Полезность набора детей на 3,11 % ниже полезности набора людей среднего возраста. 4) При x3 = 11,7: бюджет на свежие и консервированные яблоки 739,5 сом, линия бюджета 50·x1 + 74·x2 = 739,5; полезность U = (x1 – 2)^0,1·(x2 – 1)^0,4·(11,7 – 3)^0,5; оптимальная линия безразличия – (x1 – 2)^0,1·(x2 – 1)^0,4 = 2,239 – касается линии бюджета в точке (4,262; 7,114).

Контрольная работа к разделу 3 «Линейное программирование»

Рекомендуемые веса задач: 1 – 35 %; 2 – 35 %; 3 – 30 %.

Задача 1. Решить графически и симплекс-методом следующую задачу линейного программирования: $3 \cdot X1 - 2 \cdot X2 \rightarrow \max$ при $4 \cdot X1 + 3 \cdot X2 \leq 8$; $2 \cdot X1 + 0{,}5 \cdot X2 \leq 3$; $X1 \geq 0$; $X2 \geq 0$.

Задача 2. Сделать постановку задачи линейного программирования для получения максимальной прибыли за неделю. Фирма выпускает 3 типа румян – жидкие, перламутровые и матовые – с использованием одинаковых смесеобразующих машин и видов работ. Аналитику было поручено разработать для компании план производства на неделю. Информация о ценах продаж и стоимости 100 литров товара приведена в таблице (ф.ст.).

В расчёте на 100 л	Румяна жидкие	Румяна перламутровые	Румяна матовые
Цена продажи	120	126	110
Цена сырья	11	25	20
Цена трудозатрат	30	36	24
Цена приготовления смеси	32	20	36
Другие издержки	12	15	10

Стоимость 1 человеко-часа составляет 3 ф.ст., а стоимость 1 часа приготовления смеси – 4 ф.ст. Фонд рабочего времени ограничен 8000 чел.-ч в неделю, а ограничение на фонд работы смесеобразующих машин равно 5900 ч в неделю. В соответствии с контрактными соглашениями компания должна производить 25 000 л матовых румян в неделю. Максимальный спрос на жидкие румяна равен 35 000 л в неделю, а на перламутровые – 29 000 л в неделю.

Задача 3. Пусть задана ЗЛП: $5 \cdot x1 + 10 \cdot x2 + 17 \cdot x3 + 4 \cdot x4 - 13 \cdot x5 \rightarrow \max$ при $x1 + x2 - x3 + x4 + x5 \leq 12$; $5 \cdot x1 + x3 - 6 \cdot x4 + 2 \cdot x5 = 14$; $2 \cdot x1 + 3 \cdot x2 + 6 \cdot x3 + x4 \leq 15$; $x1, x5 \geq 0$ (переменные x2, x3, x4 не ограничены в знаке). Сделать постановку задачи, двойственную к исходной.

Эталон. Задача 1: допустимая область – многоугольник с вершинами (0; 0), (1,5; 0), (1,25; 1), (0; 8/3); значения целевой функции – 0; 4,5; 1,75; –5,33; оптимум X1 = 1,5; X2 = 0; Fmax = 4,5 (активно ограничение $2 \cdot X1 + 0{,}5 \cdot X2 \leq 3$); симплекс-метод приводит к тому же решению. Задача 2: переменные x1, x2, x3 – объёмы выпуска жидких, перламутровых и матовых румян (в сотнях литров в неделю); прибыль на 100 л: 120 – 85 = 35; 126 – 96 = 30; 110 – 90 = 20 ф.ст.; затраты на 100 л: труд – 10, 12, 8 чел.-ч; машины – 8, 5, 9 ч. Модель: $35 \cdot x1 + 30 \cdot x2 + 20 \cdot x3 \rightarrow max$; $10 \cdot x1 + 12 \cdot x2 + 8 \cdot x3 \leq 8000$; $8 \cdot x1 + 5 \cdot x2 + 9 \cdot x3 \leq 5900$; $x3 = 250$; $x1 \leq 350$; $x2 \leq 290$; $x1, x2, x3 \geq 0$. Оптимум: $x1 = 300$, $x2 = 250$, $x3 = 250$ (30 000 л, 25 000 л и 25 000 л), прибыль 23 000 ф.ст. в неделю; оба ресурса использованы полностью. Задача 3: $12 \cdot y1 + 14 \cdot y2 + 15 \cdot y3 \rightarrow min$; $y1 + 5 \cdot y2 + 2 \cdot y3 \geq 5$; $y1 + 3 \cdot y3 = 10$; $-y1 + y2 + 6 \cdot y3 = 17$; $y1 - 6 \cdot y2 + y3 = 4$; $y1 + 2 \cdot y2 \geq -13$; $y1 \geq 0$, $y3 \geq 0$, y2 не ограничена в знаке.

2. Примерные темы курсовых работ

Курсовая работа выполняется в 5 семестре по теме, предложенной преподавателем или выбранной студентом по согласованию с руководителем; результат оформляется в виде пояснительной записки и защищается в форме презентации доклада.

1. Формирование доходного портфеля. Модель Марковитца.
2. Модель «Затраты-выпуск» Леонтьева
3. Методы решения задач целочисленного линейного программирования
4. Модель Слуцкого
5. Задача управления запасами
6. Ассиметричная жесткость цен и оптимальный уровень инфляции
7. Двухэтапная задача стохастического программирования для формирования портфеля ценных бумаг
8. Модели и методы экспресс-анализа при выборе схем налогообложения в малом бизнесе
9. Применение методов оптимизации при анализе и управлении информационными рисками
10. Модельные исследования способов стимулирования экономического роста
11. Методы оптимального распределения трансфертов
12. Модель рационального поведения налогоплательщика
13. Производственные функции в условиях неопределенности
14. Аналитическое решение макромодели региона при экзогенном демографическом прогнозе
15. Моделирование и прогнозирование скрываемых элементов занятости и доходов
16. Применение дифференциальных уравнений для анализа динамики развития малых предприятий, использующих кредитно-инвестиционные ресурсы
17. Прогнозирование обменного курса
18. Долгосрочные эффекты налоговой и монетарной политики правительства и потери общества
19. Сравнительный анализ показателей эффективности инвестиционных проектов
20. Оценка эффективности рекламных кампаний
21. Задача бюджетирования капитала с размытыми параметрами
22. Полярные индексы для оценки явлений, определяемых разнородными факторами
23. Норма доходности инвестиционного проекта
24. Рыночное ценообразование и производственные циклы
25. Парадокс запланированного устаревания

26. Оптимизация распределения ресурсов между стратегическими единицами бизнеса на основе динамического программирования
27. Моделирование рейтингов банков
28. Оценка макроэкономических последствий удорожания энергоносителей
29. Благосостояние и неравенство в доходах как криминогенный фактор
30. Имитационная модель экономического поведения производителей товаров и услуг
31. Специальная модель потребительского выбора
32. Анализ закономерностей и прогноз межгодовых колебаний урожаев сельскохозяйственных культур
33. Моделирование демографических изменений при экономических ограничениях
34. Анализ московского рынка квартир март-май текущего года.
35. Анализ алма-атинского рынка квартир март-май текущего года.
36. Анализ бишкекского рынка квартир март-май текущего года.
37. Ремонт выборки параметров квартир, представленных к продаже по данным газеты «Мегаполис» март-май текущего года
38. Моделирование выпуска Кыргызстана на основе производственной функции
39. Фактор экономики знаний в социально-экономическом развитии и качестве жизни населения
40. Либерализационный оптимум и его специфика в условиях нового рыночного хозяйства
41. Инфляционные процессы в КР и рост стоимости продовольствия на мировых рынках.
42. Влияние стоимости нефти на стоимость московской недвижимости.
43. Расчет ставки капитализации для офисной недвижимости г. Бишкек.
44. Расчет ставки земельного налога для случая облагораживания территории г. Бишкек.

Блок D

Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ (в форме тестирования). Тест промежуточной аттестации включает 50 вопросов, выбираемых из банка тестовых заданий; каждый верный ответ оценивается в 2 балла из 100 возможных, что после применения веса 0,3 даёт максимум 30 баллов. Выбирается один верный вариант ответа.

2. Теоретические вопросы блока А (при письменной форме экзамена).

Вопрос №1. Математическая модель называется стохастической, если
1) между изучаемыми показателями присутствуют жёсткие функциональные связи
2) в ней присутствует случайное воздействие на исследуемые показатели
3) описываются состояния, при которых равнодействующая всех сил равна нулю
4) изучаются только общие свойства экономики

Вопрос №2. Модель – это
1) набор числовых данных об объекте
2) только математическое уравнение
3) только физическая копия объекта
4) образ или прообраз объекта, явления или процесса

Вопрос №3. Экономико-математические модели необходимы в силу
1) проверки работоспособности математического аппарата
2) невозможности активного изучения (на основе эксперимента) экономических явлений или процессов
3) общепринятости научного метода познания
4) только познавательных целей

Вопрос №4. Производственная функция – это функция, устанавливающая связь между

1) затратами ресурсов и объёмом выпуска продукции
2) различными видами производств
3) производством и потреблением
4) ценой и объёмом предложения

Вопрос №5. Как выглядит в общем виде двухпродуктовая функция с тремя ресурсами?

1) Y = F(X), где Y – вектор (y1, y2, y3), X – вектор (x1, x2)
2) Y = F(X), где Y – вектор (y1), X – вектор (x1, x2, x3)
3) Y = F(X), где Y – вектор (y1, y2), X – вектор (x1, x2, x3)
4) Y = F(X), где Y – вектор (y1, y2), X – скаляр

Вопрос №6. Какому условию удовлетворяет неоклассическая производственная функция?

1) F(0, K) = K, F(L, 0) = 0
2) F(0, K) = F(L, 0) = 0
3) F(0, K) = K, F(L, 0) = L
4) F(0, K) = L, F(L, 0) = K

Вопрос №7. Какому условию удовлетворяет неоклассическая производственная функция?

1) рост используемых ресурсов приводит к росту выпуска
2) рост используемых ресурсов не приводит к росту выпуска
3) рост используемых ресурсов приводит к уменьшению выпуска
4) уменьшение используемых ресурсов приводит к росту выпуска

Вопрос №8. Какому условию удовлетворяет неоклассическая производственная функция?

1) постоянный рост одного из ресурсов приводит к росту эффективности его использования
2) попеременный рост каждого из ресурсов приводит к постоянному росту эффективности их использования
3) постоянный рост одного из ресурсов приводит к снижению эффективности его использования
4) уменьшение одного из ресурсов всегда приводит к росту выпуска

Вопрос №9. Какому условию удовлетворяет неоклассическая производственная функция?

1) F(λK, λL) = F(K, L)
2) F(λK, λL) = F(K + λ, L + λ)
3) F(λK, λL) = λ·F(K, L)
4) F(λK, λL) = F(K, L) + λ

Вопрос №10. Изокванта – это геометрическое место точек на плоскости, для которых

1) F(K, L) = const
2) F(K, L) = 0
3) K + L = const
4) F(K, L) = K^a·L^b при любых a и b

Вопрос №11. Какая из функций является функцией Кобба-Дугласа с постоянной отдачей от масштаба?

1) Y = 3·K + 4·L
2) Y = min(K/3; L/2)
3) Y = 3·K^0,4·L^0,8
4) Y = 3·K^0,4·L^0,6

Вопрос №12. В функции Кобба-Дугласа Y = A·K^a·L^b эластичность выпуска по капиталу равна

1) b
2) a + b
3) K/L
4) a

Вопрос №13. В экономико-математическом моделировании под техническим прогрессом понимают

1) увеличение выпуска за счёт роста объёмов используемых ресурсов
2) увеличение объёма выпуска без увеличения объёмов используемых ресурсов
3) увеличение выпуска за счёт роста использования более дешёвого ресурса
4) увеличение выпуска, зависящее от падения объёмов ресурсов

Вопрос №14. Автономный технический прогресс в экономико-математическом моделировании – это

1) эндогенная переменная в производственной функции
2) функция, зависящая от капитала
3) экзогенная переменная в производственной функции
4) функция, зависящая от труда

Вопрос №15. Предельная производительность труда показывает

1) сколько продукции приходится на единицу труда
2) сколько дополнительных единиц продукции приносит дополнительная единица затраченного труда
3) сколько дополнительных единиц продукции приносит дополнительный станок
4) максимально возможное количество продукции при неизменном количестве труда

Вопрос №16. Средняя производительность труда показывает

1) количество выпускаемой продукции
2) сколько единиц продукции приходится на каждую дополнительную единицу труда
3) сколько единиц продукции приходится на единицу затрачиваемого труда
4) количество используемого труда за месяц

Вопрос №17. Если известна средняя величина AF(x), то предельная величина MF(x) равна

1) AF(x) + x·AF′(x)
2) AF′(x)
3) x·AF(x)
4) AF(x)/x

Вопрос №18. Если средняя величина AF(x) растёт, то предельная величина MF(x)

1) меньше средней: MF(x) < AF(x)
2) равна средней: MF(x) = AF(x)
3) больше средней: MF(x) > AF(x)
4) никак не связана со средней

Вопрос №19. Функция CES имеет вид

1) Y = A·(α·K^(–ρ) + β·L^(–ρ))^(–1)
2) Y = A·(α·K + β·L^(–ρ))^(–1/ρ)
3) Y = A·(α·K^(–ρ) + β·L)^(–1/ρ)
4) Y = A·(α·K^(–ρ) + β·L^(–ρ))^(–1/ρ)

Вопрос №20. Эластичность замещения ресурсов в функции Кобба-Дугласа равна

1) 1
2) 0
3) бесконечности
4) зависит от точки на изокванте

Вопрос №21. Какой особенностью обладает функция CES?

1) эластичность замещения ресурсов постоянна и равна $1/(1 + \rho)$
2) эластичность замещения всегда равна 1
3) эластичность замещения зависит от точки на изокванте
4) эластичность замещения всегда равна 0

Вопрос №22. Область поиска экстремума в задачах экономики – это множество

1) стационарных, граничных точек и точек, где производная не существует
2) только стационарных точек
3) стационарных и граничных точек
4) граничных точек и точек, где производная не существует

Вопрос №23. Функция Лагранжа для задачи максимизации F(X) при ограничениях $g_i(X) = 0$ ($i = 1, \ldots, m$) имеет вид

1) $L = F(X) / \Sigma \lambda_i \cdot g_i(X)$
2) $L = F(X) \cdot \Sigma \lambda_i \cdot g_i(X)$
3) $L = F(X) + \Sigma \lambda_i \cdot g_i(X)$
4) $L = \Sigma \lambda_i \cdot g_i(X) - m$

Вопрос №24. Постановка задачи потребительского выбора – это определение потребительского набора, который

1) максимизирует функцию полезности без ограничений
2) максимизирует функцию полезности потребителя при заданном бюджетном ограничении
3) максимизирует полезность при минимальных расходах
4) минимизирует цены на товары набора

Вопрос №25. Полезность экономического блага – это

1) объективная польза, извлекаемая при потреблении блага
2) цена блага на рынке
3) способность блага удовлетворять одну или несколько человеческих потребностей
4) затраты на производство блага

Вопрос №26. Функция полезности – это функция, устанавливающая связь между

1) ценами благ и полезностью от их потребления
2) объёмами потребляемых благ и полезностью от их потребления
3) ценами благ и объёмами их потребления
4) полезностью благ и объёмами их производства

Вопрос №27. Основные постулаты теории потребительского выбора:

1) доход неограничен, цены постоянны, потребители ведут себя рационально
2) доход ограничен, цены постоянны и не зависят от объёма потребления, потребители осведомлены о полезности благ и ведут себя рационально
3) доход ограничен, цены зависят от объёма потребления, потребители ведут себя рационально
4) доход ограничен, цены постоянны, потребители ведут себя случайным образом

Вопрос №28. Линия безразличия – это линия, соединяющая потребительские наборы (X1, X2), имеющие

1) одинаковую суммарную стоимость
2) одинаковый объём выпуска
3) одинаковую предельную полезность
4) одинаковую полезность для потребителя

Вопрос №29. Какое из условий является условием максимизации полезности? (M – предельная полезность, P – цена единицы блага)

1) $M1 \cdot P1 = M2 \cdot P2$
2) $M1/P2 = M2/P1$
3) $M1 + P1 = M2 + P2$
4) $M1/P1 = M2/P2$

Вопрос №30. Какая из функций является функцией полезности Стоуна?

1) $U(x) = \Sigma\, ai \cdot xi$
2) $U(x) = \Pi\, (xi - ai)^{\wedge}\alpha i$
3) $U(x) = \Pi\, ai \cdot xi$
4) $U(x) = \Sigma\, (xi - ai)^{\wedge}\alpha i$

Вопрос №31. Как выглядит функция спроса на товар в модели Стоуна? (ai – обязательное количество, pi – цена, αi – степень полезности, B – бюджет)

1) $xi = ai + (B - \Sigma\, pj \cdot aj) / (pi \cdot \Sigma\, \alpha j)$
2) $xi = ai + \alpha i \cdot (B - \Sigma\, pj \cdot aj) / (pi \cdot \Sigma\, \alpha j)$
3) $xi = ai + \alpha i \cdot (B - \Sigma\, pj \cdot aj) / \Sigma\, \alpha j$
4) $xi = ai + \alpha i \cdot (B + \Sigma\, pj \cdot aj) / (pi \cdot \Sigma\, \alpha j)$

Вопрос №32. В модели Стоуна $B = 100$, обязательные количества $a1 = a2 = 1$, цены $p1 = p2 = 10$, $\alpha 1 = \alpha 2 = 0{,}5$. Чему равно оптимальное x1?

1) 4
2) 5
3) 6
4) 10

Вопрос №33. Изокоста – это линия

1) равного выпуска
2) равных затрат на ресурсы
3) равной полезности
4) безразличия потребителя

Вопрос №34. В точке оптимума задачи максимизации выпуска при ограничении на затраты

1) изокванта касается изокосты
2) изокванта пересекает изокосту в двух точках
3) изокванта лежит выше изокосты и не имеет с ней общих точек
4) изокосты не существует

Вопрос №35. Инструмент EXCEL «Подбор параметра» предназначен для

1) решения многомерных задач линейного программирования
2) решения транспортных задач
3) сортировки данных
4) нахождения значения одной изменяемой ячейки, при котором формула принимает заданное значение

Вопрос №36. Какая из надстроек EXCEL позволяет решать задачи линейного программирования?

1) Поиск решения
2) Подбор параметра
3) Анализ данных
4) Диспетчер сценариев

Вопрос №37. Фирма: Y = L^0,5·K^0,5, цены ресурсов PL = PK = 10, бюджет B = 1000. Оптимальное количество труда равно

1) 25
2) 50
3) 100
4) 500

Вопрос №38. Текущее планирование деятельности предприятия – это планирование

1) на имеющихся производственных мощностях в рамках неменяющихся технологий и постоянного объёма ресурсов
2) на один год вперёд при любых изменениях ресурсов
3) в условиях изменяющихся технологий и ресурсов
4) только на перспективу более года

Вопрос №39. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений представлена

1) в виде равенств
2) в виде неравенств
3) в виде равенств и неравенств одновременно
4) в виде нелинейных уравнений

Вопрос №40. Задача линейного программирования называется стандартной, если система ограничений представлена

1) в виде равенств
2) только в виде строгих неравенств
3) в виде неравенств
4) в виде нелинейных неравенств

Вопрос №41. Какое множество называется выпуклым (плоскостной случай)?

1) любой многоугольник
2) множество точек, образованное окружностью
3) любое множество точек плоскости
4) множество, которое вместе с любыми двумя своими точками содержит соединяющий их отрезок

Вопрос №42. Пересечение любого числа выпуклых множеств есть

1) невыпуклое множество
2) пустое множество
3) множество, вид которого определяется только числом множеств
4) выпуклое множество

Вопрос №43. Если множество допустимых решений задачи линейного программирования непусто и ограничено, то задача

1) имеет только одно решение
2) не имеет решений
3) имеет хотя бы одно оптимальное решение
4) всегда имеет бесконечно много решений

Вопрос №44. Оптимальное решение задачи линейного программирования (если оно существует) достигается

1) только во внутренней точке области
2) только в граничных точках, не являющихся угловыми
3) хотя бы в одной угловой точке области допустимых решений
4) в любой точке области допустимых решений

Вопрос №45. Для решения задачи линейного программирования симплекс-методом необходимо иметь

1) любое базисное решение
2) любую точку пространства задачи
3) допустимое базисное решение
4) только оптимальное решение

Вопрос №46. Идея симплекс-метода заключается в

1) произвольном переборе допустимых базисных решений
2) направленном переборе допустимых базисных решений, при котором значение целевой функции не ухудшается
3) полном переборе всех вершин области
4) переборе недопустимых базисных решений

Вопрос №47. Чему равно максимальное значение функции $2 \cdot x1 + 3 \cdot x2$ при условиях $x1 + x2 \leq 4$; $x1 \leq 3$; $x1, x2 \geq 0$?

1) 9
2) 10
3) 12
4) 14

Вопрос №48. Целевая функция задачи, двойственной к задаче $3 \cdot x1 + 2 \cdot x2 \rightarrow \max$ при $x1 + x2 \leq 10$; $x1 + 3 \cdot x2 \leq 15$; $x \geq 0$, имеет вид

1) $10 \cdot y1 + 15 \cdot y2 \rightarrow \min$
2) $10 \cdot y1 + 15 \cdot y2 \rightarrow \max$
3) $3 \cdot y1 + 2 \cdot y2 \rightarrow \min$
4) $3 \cdot y1 + 2 \cdot y2 \rightarrow \max$

Вопрос №49. Оптимальные значения переменных двойственной задачи линейного программирования показывают

1) теневые цены ресурсов – ценность дополнительной единицы ресурса
2) объёмы выпуска продукции
3) затраты на перевозку единицы груза
4) запасы ресурсов

Вопрос №50. Транспортная задача называется закрытой, если

1) суммарные запасы больше суммарных потребностей
2) суммарные запасы меньше суммарных потребностей
3) все тарифы перевозки одинаковы
4) суммарные запасы поставщиков равны суммарным потребностям потребителей

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Виды работ и шкалы оценок

Лабораторная / домашняя работа

Лабораторная работа – один из видов практических работ, реализуемых кафедрой ЭММ. Целью лабораторной работы является углубление и закрепление теоретических знаний через развитие навыков обработки данных для решения поставленной задачи в присутствии и под руководством преподавателя. Лабораторная работа служит для оценки освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций уровня «уметь» и «владеть». Лабораторные работы включают задания по обработке количественных и качественных данных и решения исследовательских задач на их основе.

Поскольку задания являются обширными, непосредственно в аудитории преподавателем разбирается постановка задачи, обосновываются и демонстрируются инструменты, необходимые для её решения, уточняются требования к оформлению результатов. Окончательное выполнение лабораторной работы происходит в форме самостоятельной домашней работы. Выполненная домашняя работа сдаётся по расписанию следующей лабораторной работы в виде файла. Работа проверяется преподавателем. Ошибки обсуждаются со студентом. Выставляется оценка.

Шкала оценивания уровня умений с помощью лабораторной работы

Критерий	Низкий, 0-30 баллов	Фрагментарный, 31-59 баллов	Поверхностный, 60-69 баллов	Достаточный, 70-84 балла	Высокий, 85-100 баллов	Вес
Решение поставленной задачи	Задача решена неверно, ход решения ошибочен, есть грубые ошибки	Задача решена неверно, ход решения верен, есть грубые ошибки	Задача решена неверно, ход решения верен, есть не более 5 мелких ошибок, оказавших воздействие на ответ	Задача решена верно, есть не более 4 мелких ошибок	Задача решена верно, есть не более 2 мелких ошибок	X1 = 0,6
Оформление результатов	Не выдержаны требования к оформлению	Большая часть требований не выполнена	Есть не более 5 мелких ошибок в оформлении	Есть не более 4 мелких ошибок в оформлении	Есть не более 2 мелких ошибок в оформлении	X2 = 0,3
Своевременность сдачи	Не своевременно, 0 баллов			Своевременно, 100 баллов		X3 = 0,1
Итоговая оценка	0,6*X1 + 0,3*X2 + 0,1*X3					

Контрольная работа

Контрольная работа – инструмент обязательного объективного контроля знаний студентов, обучающихся по дисциплинам, обеспечиваемым образовательной программой. Целью контрольной работы является оценка уровня теоретических и/или практических знаний, приобретённых в рамках лекционных и практических занятий изучаемой дисциплины. Контрольная работа выполняется и сдаётся на проверку преподавателю в виде письменных ответов на вопросы из теоретической части и/или в виде файла с решённой задачей в среде профессионального программного обеспечения (MS Excel). Контрольная работа служит для оценки освоения профессиональных компетенций уровня «знать», «уметь» и «владеть».

Алгоритм оценивания контрольной работы:

1. определяется количество теоретических вопросов N и учебных задач M в контрольной работе;

2. определяется количество баллов, приходящихся на вопросы (V) и на задачи (W);
3. в зависимости от сложности рассчитывается вес vi каждого i-го вопроса и вес wj каждой j-й задачи;
4. оценивается ответ на каждый вопрос ni и решение каждой задачи mj;
5. общее количество баллов за контрольную работу определяется по формуле: $\Sigma(ni \cdot vi) + \Sigma(mj \cdot wj)$, где суммирование ведётся по $i = 1 \ldots N$ и $j = 1 \ldots M$.

Критерий	Низкий, 0-30 баллов	Фрагментарный, 31-59 баллов	Поверхностный, 60-69 баллов	Достаточный, 70-84 балла	Высокий, 85-100 баллов	Вес
Ответ на i-й вопрос	Ответ в целом неверный, либо есть более 2 грубых ошибок	Ответ неполный, есть не более 2 грубых ошибок	Ответ неполный, но грубых ошибок нет	Ответ полный, но есть более 2 мелких неточностей	Ответ полный, не более 2 мелких неточностей	ni; vi
Решение j-й поставленной задачи	Задача решена неверно, ход решения ошибочен, есть грубые ошибки	Задача решена неверно, ход решения верен, есть грубые ошибки	Задача решена неверно, ход решения верен, есть не более 5 мелких ошибок, оказавших воздействие на ответ	Задача решена верно, есть не более 4 мелких ошибок	Задача решена верно, есть не более 2 мелких ошибок, не оказывающих воздействие на результат	mj; wj
Итоговая оценка	$\Sigma(ni \cdot vi) + \Sigma(mj \cdot wj)$					

Тесты

Тест – инструмент обязательного объективного контроля знаний студентов, обучающихся по дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой ЭММ. Целью тестирования является экспресс-оценка уровня знаний на основе использования стандартизованных вопросов или задач с ответами закрытого типа. Тест служит для оценки освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций уровня «знать» и «уметь». Преподаватель определяет количество вопросов для тестирования и время прохождения теста. Тестирование проводится в системах ЭММ-тест, MyTest, Iren test.

Алгоритм оценивания теста:

1. определяется количество вопросов в тесте N;
2. рассчитывается вес вопроса – 100/N баллов;
3. определяется общее количество баллов, полученных за тест: $100/N \cdot K$, где K – количество верных ответов.

Шкала оценивания уровня знаний с помощью теста

Низкий, 0-30 баллов	Фрагментарный, 31-59 баллов	Поверхностный, 60-69 баллов	Достаточный, 70-84 балла	Высокий, 85-100 баллов
0-30 баллов	31-59 баллов	60-69 баллов	70-84 балла	85-100 баллов

Доклад в форме презентации

Доклад – один из видов самостоятельной работы студентов, реализуемых кафедрой ЭММ, часто содержащий исследовательскую компоненту. Доклад – это развёрнутое устное сообщение на выбранную/заданную тему, сделанное публично. Доклад служит для оценки освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций уровня «уметь» и «владеть». В качестве тем для докладов используется материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение. Основной организационной формой представления доклада является студенческая конференция

различного статуса (групповая, курсовая, вузовская, межвузовская) или аудиторное занятие.

Шкала оценивания уровня навыков с помощью презентации доклада

Критерий	Низкий, 0-30 баллов	Фрагментарный, 31-59 баллов	Поверхностный, 60-69 баллов	Достаточный, 70-84 балла	Высокий, 85-100 баллов	Вес
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта, выводы отсутствуют	Проблема раскрыта частично. Выводы не соответствуют изложенной информации или выводов нет	Проблема раскрыта не глубоко. Выводы не соответствуют изложенной информации или выводы не полны	Проблема раскрыта. Не все выводы обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Выводы обоснованы	X1 = 0,5
Представление информации и результатов	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Результаты не представлены.	Представляемая информация и результаты логически не связаны, не систематизированы и не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, но не систематизированы и не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, систематизированы, но не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, систематизированы, достаточно полны.	X2 = 0,2
Оформление презентации	Презентация нечитабельна	Более 5 ошибок в оформлении презентации	Не более 5 ошибок в оформлении презентации	Не более 4 ошибок в оформлении презентации	Не более 2 ошибок в оформлении презентации	X3 = 0,1
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы полностью не соответствуют вопросам	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы сформированы после дополнительных наводящих вопросов	Ответы достаточно полные с приведением примеров и пояснений	X4 = 0,2
Итоговая оценка	0,5*X1 + 0,2*X2 + 0,1*X3 + 0,2*X4					

Курсовая работа

Курсовая работа – один из видов самостоятельной работы студентов, реализуемых кафедрой ЭММ. Курсовая работа представляет собой самостоятельное исследование студента по выбранной/заданной теме в рамках изучаемого предмета, оформленное в виде печатной работы. Цель курсовой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных при изучении предмета, а также приобретение навыков применения знаний к решению профессиональных задач. Темы курсовых работ, как правило, предоставляются преподавателем, но возможна инициатива со стороны студентов. Курсовая работа служит для оценки освоения профессиональных компетенций уровня «владеть». Курсовая работа предоставляется преподавателю в форме пояснительной записки и публично защищается в форме презентации доклада.

Шкала оценивания уровня навыков с помощью пояснительной записки курсовой работы

Критерий	Низкий, 0-30 баллов	Фрагментарный, 31-59 баллов	Поверхностный, 60-69 баллов	Достаточный, 70-84 балла	Высокий, 85-100 баллов	Вес
Раскрытие темы	Тема не раскрыта	Отсутствуют выводы	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или выводы не обоснованы	Тема раскрыта. Не все выводы сделаны или обоснованы.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы	X1 = 0,5
Представление информации и результатов	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Результаты не представлены.	Представляемая информация и результаты логически не связаны, не систематизированы и не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, но не систематизированы и не полны	Представляемая информация и результаты логически связаны, систематизированы, но не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, систематизированы, полны.	X2 = 0,25
Оформление печатной работы	Не соответствует ГОСТ	Работа изобилует ошибками в оформлении	Не более 5 ошибок в оформлении работы	Не более 4 ошибок в оформлении работы	Не более 2 ошибок в оформлении работы	X3 = 0,25
Итоговая оценка	0,5*X1 + 0,25*X2 + 0,25*X3					

Шкала оценивания уровня навыков с помощью презентации доклада курсовой работы

Критерий	Низкий, 0-30 баллов	Фрагментарный, 31-59 баллов	Поверхностный, 60-69 баллов	Достаточный, 70-84 балла	Высокий, 85-100 баллов	Вес
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта, выводы отсутствуют	Проблема раскрыта частично. Выводы не соответствуют изложенной информации или выводов нет	Проблема раскрыта не глубоко. Выводы не соответствуют изложенной информации или выводы не полны	Проблема раскрыта. Не все выводы обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Выводы обоснованы	X1 = 0,5
Представление информации и результатов	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Результаты не представлены.	Представляемая информация и результаты логически не связаны, не систематизированы и не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, но не систематизированы и не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, систематизированы, но не полны.	Представляемая информация и результаты логически связаны, систематизированы, полны.	X2 = 0,2
Оформление презентации	Презентация нечитабельна	Более 5 ошибок в оформлении презентации	Не более 5 ошибок в оформлении презентации	Не более 4 ошибок в оформлении презентации	Не более 2 ошибок в оформлении презентации	X3 = 0,1
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы полностью не соответствуют вопросам	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы сформированы после дополнительных наводящих вопросов	Ответы уверенные, полные с приведением примеров и пояснений	X4 = 0,2
Итоговая оценка	0,5*X1 + 0,2*X2 + 0,1*X3 + 0,2*X4					

Экзамен

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по результатам изучения дисциплины. Экзамен проводится в форме тестирования (блок D) по алгоритму оценивания теста; допускается письменная форма по теоретическим вопросам блока А. Итоговая оценка определяется по семестровому рейтингу – сумме баллов за текущий, рубежный контроль и промежуточную аттестацию – при условии выполнения зачётных минимумов технологической карты.

Вес работ по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» (семестр 5)

Содержание дисциплины	Тип контроля	Форма контроля	Уровень освоения компетенции	Количество единиц	Максимальный балл за контрольную единицу / за весь контроль	Вес	Максимум за форму контроля
Модуль 1 Производственные функции	Текущий	Лабораторные работы	уметь	5	100/500	0,02	10
	Рубежный	Контрольная работа	владеть	1	100/100	0,1	10
Модуль 2 Оптимальные задачи в экономике	Текущий	Лабораторные работы	уметь	5	100/500	0,02	10
	Рубежный	Контрольная работа	владеть	1	100/100	0,1	10
Модуль 3 Линейное программирование	Текущий	Лабораторные работы	уметь	5	100/500	0,02	10
	Рубежный	Контрольная работа	владеть	1	100/100	0,2	20
Итог (текущий и рубежный контроль)							**70**
Промежуточный контроль (Экзамен)	Промежуточный	Тестовые вопросы	знать	50	2/100	0,3	30
Семестровый рейтинг по дисциплине							**100**

Вес работ по курсовой работе «Экономико-математическое моделирование»

Содержание дисциплины	Тип контроля	Форма контроля	Уровень освоения компетенции	Количество единиц	Максимальный балл за контрольную единицу / за весь контроль	Вес	Максимум за форму контроля
Модуль 1 Моделирование экономических процессов в Кыргызстане	Текущий	Обзор литературы (сбор данных)	уметь	1	100/100	0,2	20
	Рубежный	Предоставление пояснительной записки	владеть	1	100/100	0,5	50
	Промежуточный	Защита в форме презентации	владеть	1	100/100	0,3	30
Семестровый рейтинг							**100**

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

В данном разделе приведены рекомендации по порядку выполнения типовых контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине «Экономико-математическое моделирование». После ознакомления с ними обучающийся должен иметь полную ясность, как именно необходимо готовиться к тестированию, выполнять лабораторные и домашние работы, писать контрольные работы, выполнять курсовую работу и готовиться к экзамену.

Организация учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины – 5 ЗЕ (180 часов): лекции – 32 ч, практические (лабораторные) занятия – 32 ч, самостоятельная работа – 84 ч, контактная работа в период экзаменационной сессии – 0,3 ч, часы на контроль – 31,7 ч; в том числе в интерактивной форме – 12 ч, в форме практической подготовки – 32 ч. Курс предполагает как аудиторную, так и самостоятельную работу. Лекции проводятся в виде компьютерных презентаций; лабораторные занятия – в компьютерном классе с установленным профессиональным программным обеспечением (MS Windows, MS Word, MS Excel, MS PowerPoint).

Оценивание осуществляется по рейтинговой системе накопления баллов в соответствии с технологической картой дисциплины (раздел 2). Модульный контроль включает:

– текущий контроль – усвоение материала на аудиторных занятиях (лекциях, лабораторных работах, в том числе посещаемость и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашние и лабораторные работы);
– рубежный контроль – проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом (контрольные работы по модулям 1, 2 и 3);
– промежуточный контроль – экзамен в форме тестирования по завершении изучения дисциплины.

Контроль над усвоением материала осуществляется систематически преподавателем и отражается в журнале преподавателя в баллах.

Рекомендации по подготовке к занятиям и самостоятельной работе

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. после лекции, при подготовке к следующему занятию, просмотреть и обдумать конспект лекции;
2. до лабораторного занятия проработать рекомендуемую литературу: основную (Колемаев В.А. Математическая экономика; Лукаш Е.Н. и др. Моделирование экономических процессов; Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel; Лукашова И.В. Решение экстремальных задач в EXCEL), дополнительную и интернет-ресурсы, указанные в рабочей программе (cyberleninka.ru, elibrary.ru, gks.ru);
3. для выполнения самостоятельной работы использовать задания лабораторных и домашних работ (блок В), конспекты лекций и указанное пособие;
4. при выполнении задания выстроить алгоритм деятельности: проанализировать условие; записать математическую модель; выбрать метод получения решения и инструмент (Подбор параметра, Поиск решения, построение диаграмм); получить решение; проверить результат на контрольных значениях; проинтерпретировать результат в экономических терминах.

Порядок выполнения и сдачи лабораторных и домашних работ

Рекомендуемый порядок работы:

1. на аудиторном занятии разобрать постановку задачи, необходимые инструменты и требования к оформлению; получить номер индивидуального варианта;
2. изучить теоретический материал по теме (производственные функции и их свойства; суммарные, средние и предельные величины; модели деятельности фирмы и потребительского выбора; линейное программирование, двойственность, транспортные задачи);
3. выполнить расчёты в MS Excel, построить требуемые графики, проверить результат на контрольных значениях (блок B);
4. оформить результаты и сдать работу в виде файла по расписанию следующей лабораторной работы, ответить на вопросы преподавателя.

Работа проверяется преподавателем, ошибки обсуждаются со студентом, выставляется оценка. Оценка складывается из трёх составляющих: решение поставленной задачи (вес 0,6), оформление результатов (вес 0,3) и своевременность сдачи (вес 0,1); критерии приведены в разделе 4. Работа, выполненная неверно или с замечаниями, подлежит доработке и повторной сдаче.

Подготовка к рубежному контролю

Контрольные работы выполняются по завершении каждого раздела (модули 1–3) в письменном виде и/или в виде файла MS Excel. Для подготовки необходимо изучить теоретические вопросы (блок A) по соответствующему разделу и самостоятельно решить типовые задания блока C; результаты рекомендуется проверять по приведённым контрольным значениям. Ответ на теоретический вопрос и решение задачи оцениваются раздельно по алгоритму, приведённому в разделе 4.

Выполнение курсовой работы

Курсовая работа выполняется по теме из перечня блока C или по инициативе студента по согласованию с руководителем и включает: титульный лист, содержание, введение, основную часть (2 главы), заключение, список литературы, приложения. Объём основной части – 25–30 страниц компьютерного текста (Приложение 9 к РПД). Оформление: формат A4, поля слева 30 мм, справа 10 мм, сверху и снизу 20 мм; шрифт Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1,25 см. Окончательный вариант проверяется в системе «Антиплагиат» (доля оригинального текста – не менее 60 %). К защите готовится презентация на 7 минут (10–12 слайдов, размер шрифта – не менее 24 пт). Защита включает выступление, ответы на вопросы и оценку работы руководителем.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Основные требования к промежуточному контролю:

1. промежуточная аттестация проходит в установленное расписанием время;
2. форма аттестации – тестирование (блок D): 50 вопросов, каждый верный ответ оценивается в 2 балла из 100 (максимум за промежуточный контроль – 30 баллов, вес 0,3); зачётный минимум по промежуточному контролю – 20 баллов;
3. для подготовки необходимо повторить теоретические вопросы (блок A), разобрать типовые тестовые задания блока D и решить типовые расчётные задания;
4. итоговая оценка определяется по семестровому рейтингу – сумме баллов за текущий контроль, рубежный контроль и промежуточную аттестацию – в соответствии с балльно-рейтинговой шкалой оценки знаний, принятой в КРСУ (при условии выполнения зачётных минимумов по технологической карте).

Балльно-рейтинговая шкала для определения итоговой оценки

Семестровый рейтинг, баллов	Оценка	Уровень сформированности компетенции
85–100	«отлично»	высокий
70–84	«хорошо»	достаточный
60–69	«удовлетворительно»	поверхностный
менее 60	«неудовлетворительно»	низкий / фрагментарный