

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Математические методы в экономике

Код модуля
1156289(1)

Модуль
Математическая экономика

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хачай Михаил Юрьевич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	вычислительной математики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- **Хачай Михаил Юрьевич, Профессор, вычислительной математики и компьютерных наук**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Математические методы в экономике

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	5

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Математические методы в экономике

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-6 -Способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научнотехнической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	З-1 - Описывать современные методы математического и алгоритмического моделирования П-1 - Разрабатывать модели для управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний У-1 - Анализировать задачи в различных сферах деятельности с использованием математического и алгоритмического аппарата	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Зачет Лекции Практические/семинарские занятия

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лекциях и ведение конспектов</i>	8,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	8,3	20
<i>домашняя работа</i>	8,6	20
<i>домашняя работа</i>	8,9	20
<i>домашняя работа</i>	8,12	20
<i>домашняя работа</i>	8,15	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Модель Леонтьева
2. Продуктивность матрицы
3. Двойственная модель Леонтьева
4. Технологические множества
5. Эффективные и прибыльные траектории
6. Модель Вальраса
7. Модель Эрроу-Дебре
8. Коллективный договор
9. Модель инвестиционного процесса
10. Парето-оптимальный выбор

Примерные задания

Условия продуктивности в модели Леонтьева.

Матрицы косвенных и полных затрат в модели Леонтьева.

Свойства зависимости вала от матрицы прямых затрат и чистого продукта.

Граф продуктивной матрицы и графы косвенных затрат.

Приводимость матрицы прямых затрат к верхне-треугольному виду с нулями по главной диагонали.

Собственные векторы продуктивной матрицы.

Разложимость и неразложимость в модели Леонтьева. Модель Неймана. Существование темпов роста в модели Неймана.

Аксиомы технологических множеств.

Эффективные и прибыльные технологии.

Допустимые траектории.

Теорема о наследовании свойств стартового множества. Эффективные и прибыльные траектории. Траектория максимального сбалансированного роста.

Теорема о магистрали. Модель Вальраса.

ЛП – модель модели Вальраса.

Теория домашнего хозяйства (модель предпочтений потребителя).

Парадокс Эрроу для модели коллективного договора.

Экспертные системы и генетические алгоритмы в экономике.

Модели пространственно-временного размещения и развития экономической деятельности.

Линейная модель обмена.

Модель инвестиционного процесса.

Модели психологии экономического субъекта.

Теоретико-игровые модели.

Существование глобальной устойчивости равновесия.

Построение эмпирических зависимостей математической экономики.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Модель Леонтьева

Примерные задания

Экономика представлена двумя отраслями производства: промышленностью и сельским хозяйством. За отчетный период получены следующие данные о межотраслевых поставках x_{ij} и векторе объемов конечного использования y_0 .

Отрасли	Отрасли-потребители		y_0	X	y_n	$\Delta y\%$	Ресурсы	Нормы расхода	
	1	2						1	2
1	66	46	106	256	156	+16	1	1.8	1.3
2	36	16	66	306	206	-4	2	2.3	1.6
v	12	10					3	1.3	0.6

Требуется:

- Определить матрицу коэффициентов прямых материальных затрат A , матрицу «затраты-выпуск» $(E - A)$ и вектор конечного потребления для вектора валовых выпусков X .
- Определить матрицу коэффициентов полных материальных затрат B и валовые объемы выпуска X_n для вектора конечного использования y_n .
- Определить приросты валовых объемов выпуска, если конечное потребление должно измениться на $\Delta y\%$ по сравнению с y_n .
- Определить матрицу полных затрат ресурсов S для матрицы M ее прямых затрат и суммарную потребность μ в ресурсах для вектора конечного использования (отчетного и планового).
- Определить матрицы коэффициентов косвенных затрат первого $A^{(1)}$, второго $A^{(2)}$ и третьего порядка $A^{(3)}$, сравнить сумму затрат $E + A + A^{(1)} + A^{(2)} + A^{(3)}$ с полными затратами B , найти абсолютные погрешности.
- Найти потребность в продукции всех отраслей материального производства для получения единицы конечного продукта i -го вида.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Продуктивность матрицы

Примерные задания

Проверить следующие матрицы на продуктивность

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0,4 & 1 \\ 1,2 & 0 & 0,3 \\ 0,2 & 0,2 & 0 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,3 & 0,4 & 0 \\ 0,3 & 0,1 & 0,4 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0 & 0,6 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0,2 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$$

Исследовать на продуктивность матрицу

$$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,5 \\ 0,8 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

Найти запас продуктивности.

1

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Технологические множества

Примерные задания

Пусть технологическое множество фирмы задается условием:

$$y_1 \leq \ln(1 - y_2), \text{ где } y_2 < 1.$$

Какими свойствами обладает данная технология?

Покажите, что если технологическое множество Y замкнуто и выпукло и $-\mathbb{R}^l \subseteq Y$, то оно обладает свойством свободы расходования.

Назовем вектор Ψ направлением рецессии технологического множества если существует $y \in Y$ и неограниченная последовательность положительных чисел $\{\lambda_i\}$, такая что $y + \lambda_i \Psi \in Y$.

(a) Покажите, что если технологическое множество Y замкнуто и выпукло, то множество рецессивных направлений Ψ является замкнутым выпуклым конусом. В случае, если Y удовлетворяет условию свободы расходования, то множество Ψ содержит $-\mathbb{R}^l$.

(b) Предположим, что Y замкнуто и выпукло, $0 \in Y$. Докажите, что тогда Ψ является рецессивным направлением технологического множества Y тогда и только тогда, когда $\lambda \Psi \in Y \forall \lambda \geq 0$?

(c) Докажите, что если технологическое множество Y замкнуто и выпукло, то $Y + \Psi = Y$.

LMS-платформа – не предусмотрена

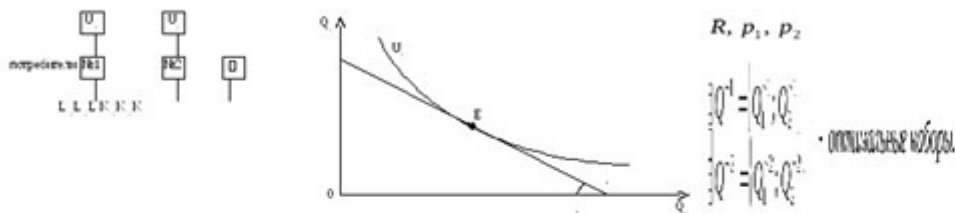
5.2.4. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Модель Вальраса

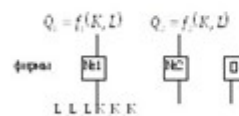
Примерные задания

Рассмотрим экономическую систему, в которой присутствует множество потребителей и множество фирм. Объединим всех потребителей и все фирмы в 2 группы и будем представлять, что в экономике есть 2 потребителя и 2 фирмы. У каждого из потребителей есть свои функции предпочтения (U_1, U_2). Пусть в системе присутствуют 2 ресурса, которыми владеют потребители (L, K). L^1, K^1 – количество труда, которым обладает потребитель 1 или 2. L^{\sim}, K^{\sim} – сумма труда. То же самое $K^1, K^2, K^{\sim}, K^{\sim}$ – максимальное совокупное предложение факторов.



Зная наборы, мы можем просуммировать продукты: $\{Q^1; Q^2\} = Q^{\sim}$.

Рассмотрим фирмы:



В начальном состоянии цены неизвестны.

Предположим, что цены известны:

$R_1 = \omega L_1^{\sim} + i K_1^{\sim}$ – максимальный бюджет первого потребителя.

$R_2 = \omega L_2^{\sim} + i K_2^{\sim}$ – максимальный бюджет второго потребителя.

Максимальный бюджет получается в том случае, если потребитель сумеет продать все свои ресурсы.

(*) $\sum_{j=1}^2 R_j = \omega(L_1^{\sim} + L_2^{\sim}) + i(K_1^{\sim} + K_2^{\sim}) = \omega L^{\sim} + i K^{\sim}$ – максимальный совокупный факторный доход.

$\sum R$ – сумма бюджетов. Эта величина равна максимальной величине потребительских расходов.

Предположим, каждый из потребителей решил свою стандартную задачу, полностью израсходовал бюджет и оказался в равновесии. В этом случае потребительские расходы распишутся так:

$$R_1 = p_1 Q_1^1 + p_2 Q_2^1$$

$$R_2 = p_1 Q_1^2 + p_2 Q_2^2$$

(**) $\sum_{j=1}^2 R_j = p_1 Q_1^{\sim} + p_2 Q_2^{\sim}$ – суммарные потребительские расходы, если потребители сумели приобрести нужные им товары в нужном количестве.

Если уравнение (*) равно уравнению (**), то суммарный факторный доход равен суммарным потребительским расходам.

Насколько обеспечено потребление со стороны производства? Т.е. покупательский спрос должен найти соответствующее ему предложение со стороны фирм. Предложение факторов должно найти соответствующий спрос со стороны производства.

Будет ли поддерживаться баланс между сферой производства и сферой потребления?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. Модель Эрроу-Дебре

Примерные задания

Имеем:

1) пространство продуктов E_2

2) два потребителя $C^{(1)}$ и $C^{(2)}$ с характеристиками: потребитель $C^{(1)}$ имеет начальный запас $r^{(1)} = (1; 2)$ и функцию полезности $u^{(1)}(x_1, x_2) = x_1 x_2$, потребитель $C^{(2)}$ имеет начальный запас $r^{(2)} = (2; 2)$ и функцию

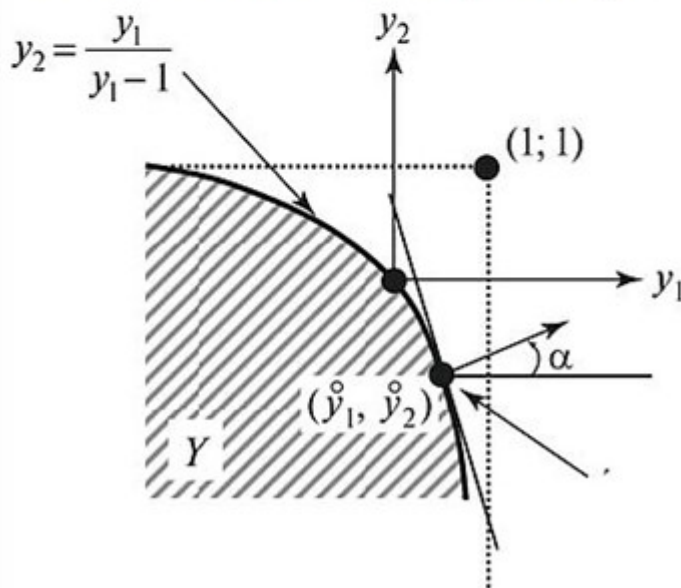
полезности $u^{(2)}(x_1, x_2) = x_1^2 x_2$;

3) фирма G имеет технологическое множество $Y = \{(y_1, y_2) \mid y_1 < 1$

и $y_2 < y_1(y - 0)\}$;

4) доли потребителей $C^{(1)}$ и $C^{(2)}$ в прибыли фирмы равны $\alpha^{(1)} = \alpha^{(2)} = 1/2$.

Технологическое множество Y изображено на рис.



Требуется найти для вектора $p = (p_1, p_2)$:

1) локальное рыночное равновесие;

2) максимальную прибыль фирмы P ,

3) локальное рыночное равновесие для каждого из потребителей $C^{(1)}$ и $C^{(2)}$;

4) избыточный спрос;

5) нормированные цены равновесия;

6) статическое экономическое равновесие.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Исходные модели, вектор состояния, пространство состояний, допустимое множество, модели динамики и равновесия в общем виде.
 2. Модель Леонтьева: формулировка. Основные предположения.
 3. Продуктивность модели Леонтьева
 4. Условия продуктивности модели Леонтьева.
 5. Прямые, косвенные и полные затраты в модели Леонтьева.
 6. Матричный мультипликатор.
 7. Свойства зависимости вала от матрицы прямых затрат и вектора чистого продукта.
 8. Двойственная модель Леонтьева.
 9. Граф продуктивной матрицы и графы косвенных затрат.
 10. Приводимость матрицы к верхне-треугольному виду.
 11. Разложимость и неразложимость в модели Леонтьева.
 12. Собственные числа продуктивной матрицы.
 13. Двойственность в линейном программировании.
 14. Постановка транспортной задачи и ее решение.
 15. Формулировка модели Неймана.
 16. Существование темпов роста в модели Неймана.
 17. Технологии и технологические множества.
 18. Аксиомы технологических множеств.
 19. Эффективность и прибыльность технологий.
 20. Эффективные и прибыльные траектории.
 21. Теорема о наследовании свойств стартового множества.
 22. Траектория максимального сбалансированного роста.
 23. Модель Вальраса.
 24. Модель Эрроу-Дебре.
 25. Теоремы о магистрали.
 26. Невозможность коллективного договора.
 27. Теория домашнего хозяйства
 28. Неоклассическая задача потребления.
 29. Выявленное предпочтение, эмпирическое предпочтение.
 30. Полезность Неймана – Моргенштерна.
 31. Неоклассическая теория фирмы.
 32. Экспертные системы, нейронные сети и генетические алгоритмы в экономике.
 33. Распознавание образов в экономике.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-6	У-1	Зачет

	ая	самостоятельной успешной профессиональ ной деятельности			
--	----	--	--	--	--