

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой высшей и прикладной
математики и информатики

Коровай А.В.

(подпись, расцфровка подписи)

протокол № 1 “ 14 ” сентября 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.В.11 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

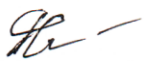
Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2020

Разработчик: доцент

 /Спиридонова Г.В.

«14» сентября 2023 г.

Тирасполь 2023 г.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ»**

1. В результате изучения дисциплины «Математические модели в экономике» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	ИД-1 _{ПК-2} Знает современный математический аппарат.
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД-3 _{ПК-2} Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контрольной компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел №2 Математические модели микроэкономики. Решение задач оптимального поведения потребителя. Раздел №3 Построение и оценка функций полезности по статистическим данным.	ПК-1,2	Контрольная работа №1
2	Раздел №6 Математические модели макроэкономики.	ПК-1,2	Контрольная работа №2
3	Раздел № 2 Математические модели микроэкономики. Решение задач оптимального поведения потребителя. Раздел № 3 Построение и оценка функций полезности по статистическим данным. Раздел № 4 Решение задач оптимального поведения производителя. Раздел №5. Построение и оценка производственных функций по статистическим данным. Раздел № 6 Математические модели макроэкономики.	ПК-1,2	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ
Промежуточная аттестация		Код контрольной компетенции	Наименование оценочного средства**
Зачёт		ПК-1,2	Вопросы и комплект задач к зачёту

Контрольная работа №1
по дисциплине «Математические модели в экономике»

Дана функция полезности $U = 3x_1 x_2 + x_1 x_3 + 4x_2 x_3$. Требуется:

1. Решить задачу оптимального поведения потребителя, найти оптимальный набор благ $\bar{X}^* = (x_1^*, x_2^*, x_3^*)$ при заданных ценах p_1, p_2, p_3 благ и доходе потребителя M .
2. Найти функции спроса потребителя и вычислить реакции потребителя при изменении дохода и цен в точке оптимума.

$$U = 3x_1 x_2 + x_1 x_3 + 4x_2 x_3$$
$$p_1 = 10, \quad p_2 = 30, \quad p_3 = 10, \quad M = 6240 + 10N.$$

N – номер варианта.

Критерии оценки:

- *выполнение контрольной работы* (0 – 15 баллов).

- Оценка «отлично» (15 баллов) выставляется студенту, если он выполнил и оформил правильно задание контрольной работы;

- Оценка «хорошо» (11-14 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил расчёты задания, но допустил неточности в оформлении и в смысловом толковании задания;

- Оценка «удовлетворительно» (7-10 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил и оформил 50% задания, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания;

- Оценка «неудовлетворительно» (0-6 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил основные расчёты менее 50% задания, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания или если он не справился с решением предложенного задания.

Контрольная работа №2
по дисциплине «Математические модели в экономике»

На основе отчетного межотраслевого баланса народного хозяйства (таблица), рассчитать:

1. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат, дать их экономическую характеристику.
2. Коэффициенты прямой и полной фондоемкости и трудоёмкости производства продукции.
3. Плановые объемы валовой и чистой продукции.
4. Необходимое количество труда и производственных фондов для выполнения плана.
5. Построить схему МОБ на плановый период.

Потреб. отр. Пром-ть Строит-во Конеч. продукция Валовая продукция (ВП) Плановый объем конеч. продукции	Пром-ть	Строит-во	Конеч. продукция	Валовая продукция (ВП)	Плановый объем конеч. продукции
Пром-ть	25	20	40	85	50+10N
Строит-во	15	25	65	105	70+10N
Затраты труда	200	150			
Стоим. ОПФ	150	200			
ВП	85	105			

Критерии оценки:

- *выполнение контрольной работы* (0 – 15 баллов).

- Оценка «отлично» (15 баллов) выставляется студенту, если он выполнил и оформил правильно задание контрольной работы;

- Оценка «хорошо» (11-14 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил расчёты задания, но допустил неточности в оформлении и в смысловом толковании задания;

- Оценка «удовлетворительно» (7-10 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил и оформил 50% задания, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания;

- Оценка «неудовлетворительно» (0-6 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил основные расчёты менее 50% задания, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания или если он не справился с решением предложенного задания.

Комплект заданий для выполнения лабораторных работ
по дисциплине «Математические модели в экономике»

Раздел №2 Математические модели микроэкономики. Решение задач оптимального поведения потребителя.

Раздел №3 Построение и оценка функций полезности по статистическим данным.

Лабораторная работа №1

Задание 1

Дана функция полезности $U(x_1, x_2, x_3)$. Требуется:

1. Решить задачу оптимального поведения при заданных ценах p_1, p_2, p_3 и доходе M .
2. Найти функцию опроса потребителя и вычислить реакции потребителя при изменении дохода и цен в точке оптимума.
3. Вычислить предельные полезности товаров в точке оптимума.
4. Вычислить норму замещения для 2-го и 3-го товаров в точке оптимума.
5. Вычислить коэффициенты эластичности по доходу и ценам для заданных цен и дохода.

$$U = \alpha x_1 x_2 + \beta x_1 x_3 + \gamma x_2 x_3,$$

$$p_1 = 130 + N; \quad p_2 = 180 + N; \quad p_3 = 210 + N; \quad M = 6000 + 40 N,$$

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
α	4	3	4	3	1	2	2	2	1	5
β	1	2	5	6	2	2	1	3	3	1
γ	6	5	7	5	3	4	3	2	4	8

Задание 2

Дана функция полезности $U(x_1, x_2, x_3)$. Требуется:

6. Решить задачу оптимального поведения при заданных ценах p_1, p_2, p_3 и доходе M .
7. Найти функцию опроса потребителя и вычислить реакции потребителя при изменении дохода и цен в точке оптимума.
8. Вычислить предельные полезности товаров в точке оптимума.
9. Вычислить норму замещения для 2-го и 3-го товаров в точке оптимума.
10. Вычислить коэффициенты эластичности по доходу и ценам для заданных цен и дохода.

$$U = a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2 + a_3 \ln x_3,$$

$$p_1 = 10 + 2N; \quad p_2 = 2 + N; \quad p_3 = 30 - N; \quad M = 840 + 20 N,$$

$$a_1 = 1 + 0,3 N; \quad a_2 = 1 + 0,2 N; \quad a_3 = 2 - 0,05 N,$$

Раздел № 4 Решение задач оптимального поведения производителя.

Раздел №5. Построение и оценка производственных функций по статистическим данным.

Лабораторная работа №2

Задания

Дана производственная функция Кобба-Дугласа: $y = A \cdot x_1^\alpha \cdot x_2^\beta$. Найти:

- 1) степень однородности функции;
- 2) функцию издержек;
- 3) предельные производительности ресурсов для заданных значений x_1^0 и x_2^0 ;
- 4) коэффициенты эластичности выпуска по ресурсам и эластичности от расширения масштаба производства;
- 5) предельную норму замещения ресурсов для заданных значений $x_1^0 = 20 + N$ и $x_2^0 = 30 + N$;
- 6) оптимальный выбор производителя по критерию максимальной прибыли в условиях совершенной конкуренции
- 7) функцию спроса на ресурсы и функцию предложения в условиях совершенной конкуренции;
- 8) реакции производителя при изменении цен на продукцию и на ресурсы и соответствующие коэффициенты эластичности при ценах: $p = 30 + 2 N$; $q_1 = N$; $q_2 = 5 + N$.

Номер варианта	Функция
1	$y = 3,5 \cdot x_1^{0,24} \cdot x_2^{0,48}$
2	$y = 3,5 \cdot x_1^{0,32} \cdot x_2^{0,27}$

3	$y=4,5 \cdot x_1^{0,25} \cdot x_2^{0,35}$
4	$y=7 \cdot x_1^{0,38} \cdot x_2^{0,26}$
5	$y=2,5 \cdot x_1^{0,4} \cdot x_2^{0,35}$
6	$y=6,5 \cdot x_1^{0,35} \cdot x_2^{0,27}$
7	$y=4,5 \cdot x_1^{0,25} \cdot x_2^{0,34}$
8	$y=4 \cdot x_1^{0,3} \cdot x_2^{0,4}$
9	$y=3,5 \cdot x_1^{0,25} \cdot x_2^{0,5}$
10	$y=5,5 \cdot x_1^{0,15} \cdot x_2^{0,4}$

Раздел № 6 Математические модели макроэкономики.

Лабораторная работа №3

На основе отчетного межотраслевого баланса народного хозяйства найти:

- отчетные коэффициенты прямых и полных материальных затрат, дать их экономическую характеристику;
- плановые объемы валовой продукции;
- плановые объемы межотраслевых потоков и чистую продукцию отраслей;
- коэффициенты прямой и полной трудоёмкости;
- коэффициенты прямой и полной фондоемкости;
- затраты труда и фондов на плановый период;
- построить схему МОБ на плановый период.

На плановый период коэффициенты прямых материальных затрат не меняются.

Потребляющие отрасли Производящие отрасли	Промышленность	Строительство	Сельское хозяйство	Конечная продукция	Валовая продукция	Плановые объемы конеч. прод.
Промышленность	x_{11}	x_{12}	x_{13}	y_1	X_1	$y_{1пл.}$
Строительство	x_{21}	x_{22}	x_{23}	y_2	X_2	$y_{2пл.}$
Сельское хозяйство	x_{31}	x_{32}	x_{33}	y_3	X_3	$y_{3пл.}$
Затраты труда	L_1	L_2	L_3			
Стоимость производственных фондов	Φ_1	Φ_2	Φ_3			
Валовая продукция	X_1	X_2	X_3			

№	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{31}	x_{32}	x_{33}	y_1	y_2	y_3	X_1	X_2	X_3	$y_{1пл.}$	$y_{2пл.}$	$y_{3пл.}$
В.1	11	32	19	25	12	19	13	24	11	141	110	135	200	150	180	135	110	120
В.2	12	34	54	29	14	47	42	39	14	123	78	132	223	168	227	150	110	135
В.3	14	54	73	39	15	77	32	33	16	121	138	125	262	269	206	200	210	150
В.4	10	20	18	15	5	20	20	20	8	152	110	132	200	150	180	20	50	80
В.5	19	39	45	27	16	34	28	35	17	93	87	82	196	164	162	100	150	175
В.6	23	49	54	69	24	77	42	36	22	103	98	132	229	268	232	150	200	200
В.7	17	38	34	29	12	49	47	34	19	133	158	142	222	248	242	200	300	150
В.8	7	18	24	21	9	19	27	24	11	83	58	62	132	107	124	160	120	130
В.9	13	39	44	22	12	45	49	33	11	123	138	122	219	217	215	120	180	110
В.10	21	68	74	49	22	77	34	43	19	183	128	142	346	276	238	290	310	175

№	L_1	L_2	L_3	Φ_1	Φ_2	Φ_3
В.1	150	180	140	200	225	180
В.2	150	140	60	210	215	170
В.3	60	140	80	200	175	150
В.4	120	130	150	180	160	150
В.5	140	150	100	200	210	190

B.6	170	120	110	210	200	180
B.7	100	60	80	175	120	140
B.8	120	65	90	150	140	120
B.9	140	80	70	200	100	90
B.10	130	140	180	200	150	110

Критерии оценки:

Оформления и защиты лабораторных работ (0 – 20 баллов).

20 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и защитил в указанные сроки 100% заданий своего варианта;

15-19 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и защитил в указанные сроки 75-99% заданий своего варианта;

10-14 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и защитил в указанные сроки 50-74% заданий своего варианта;

5-9 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и защитил в указанные сроки 25-49% заданий своего варианта;

1-4 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и защитил в указанные сроки 5-24% заданий своего варианта;

0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил и не защитил в указанные сроки задания своего варианта.

Вопросы к зачёту
по дисциплине «**Математические модели в экономике**»

1. Предмет математического моделирования экономических процессов (ММЭП). Цель и задачи курса.
2. Экономика как сложная система. Краткая историческая справка. Модели микроэкономики.
3. Задача об оптимальном поведении потребителя.
4. Пространство товаров.
5. Функция полезности и её свойства.
6. Предельная полезность благ.
7. Норма замещения благ. Закон Госсена.
8. Модель оптимального поведения потребителя.
9. Функции спроса. Кривые Энгеля.
10. Реакции потребителя на изменение дохода и цен.
11. Коэффициенты эластичности функций спроса по доходу и ценам. Классификация благ. Модели оптимального поведения производителя в условиях совершенной конкуренции.
12. Индексы реального дохода и цен Ласпейреса и Пааша.
13. Моделирование поведения производителя. Цели производителя.
14. Классификация рыночных структур.
15. Производственная функция и её основные свойства. Типовые производственные функции.
16. Предельная норма замещения ресурсов. Отдача от расширения масштаба производства.
17. Функция издержек. Задача минимизации функции издержек производства.
18. Задача максимизации объёма выпуска продукции.
19. Модели оптимального поведения производителя в условиях совершенной конкуренции.
20. Модели оптимального поведения производителя в условиях монополии и монополии. Модель Курно.
21. Схема межотраслевого баланса производства и распределения продукции – модель Леонтьева. Коэффициенты прямых и полных затрат. Продуктивность матрицы A .
22. Баланс в натуральном выражении. Коэффициенты прямой и полной трудоёмкости и фондоёмкости.
23. Модель микроэкономического равновесия. Основные понятия и проблемы.
24. Модель макроэкономического равновесия. Основные понятия и проблемы.

Комплект задач к зачёту
по дисциплине «**Математические модели в экономике**»

Задание

По данным приведенным в таблицах 1,2 требуется:

– сформировать свой вариант исходных данных, используя формулы (где N – номер варианта):

$$y = y' + 0,1N ;$$

$$y = y' + 0,1N ;$$

$$y = y' + 0,1N ;$$

– построить и оценить эконометрическую модель, уравнение множественной регрессии типа Кобба–Дугласа $y = A \cdot x_1^\alpha \cdot x_2^\beta$ - зависимости объёма выпускаемой продукции y от затрат объёмов ресурсов 1-го и 2-го видов x_1 и x_2 , используя ППП *Excel*, надстройки Анализ данных, инструменты Корреляция и Регрессия [3];

– дать экономическую интерпретацию модели используя значения коэффициентов эластичности.

Таблица 1

№	y'	x'_1	x'_2
1	18,31	31,80	48,45
2	18,81	33,75	50,10
3	19,35	35,70	51,90
4	20,41	41,25	54,34
5	21,11	43,20	57,90
6	20,20	39,45	54,95
7	20,53	44,55	53,70
8	21,45	46,35	59,17
9	21,75	45,60	61,20
10	20,48	45,30	57,96
11	20,74	47,33	58,12
12	21,41	44,51	59,54
13	22,30	49,81	60,25
14	22,54	50,62	61,41
15	23,00	52,44	63,51
16	23,30	56,85	62,13
17	23,48	57,12	64,12
18	22,57	56,51	64,54
19	23,02	60,12	65,16
20	24,01	60,15	66,22

Таблица 2

№	y'	x'_1	x'_2
1	103,11	25,2	41,3
2	106,00	26,5	42,4
3	109,11	27,8	43,6
4	113,11	31,5	45,2
5	119,11	32,8	47,6
6	113,01	30,3	45,2
7	115,71	33,7	44,8
8	122,72	34,7	48,4
9	124,85	34,4	49,8
10	118,11	31,2	47,6
11	112,58	30,1	45,1
12	116,85	32,2	46,2
13	112,45	31,5	44,5
14	121,11	32,4	48,5
15	125,35	34,1	50,1
16	130,25	36,2	52,1
17	135,51	38,5	54,2
18	134,11	39,1	53,4
19	138,85	39,7	55,9
20	140,61	40,8	56,1

Критерии оценки:

- «Зачтено» (15-30 баллов) выставляется студенту, если он правильно решил, оформил задачу и в полном объёме раскрыл содержание двух теоретических вопросов; если он правильно выполнил расчёты, но допустил неточности в оформлении заданий и ответил на два теоретических вопроса или если он правильно выполнил расчёты, но раскрыл один теоретический вопрос; если он правильно выполнил и оформил задание или решил задачу, но допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении, а так же раскрыл один теоретический вопрос.

- «Не зачтено» (0-14 баллов) выставляется студенту, если он не справился с решением предложенного задания и не раскрыл содержание ни одного из двух теоретических вопросов.

-