

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. кафедры-разработчика, к.ф.-м.н., доц.



Коровай А.В.

(подпись, расшифровка подписи)

протокола № 1 “ 30 ” августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.04 МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки:

01.04.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль

Математические и информационные технологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2024

Разработчик: доцент



/Леонова Н.Г.

“ 30 ” августа 2024 г.

Тирасполь 2024 г.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Методы оптимизации»**

1. В результате изучения дисциплины «Методы оптимизации» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИД-1 _{ОПК-1} Знать основные принципы и методы доказательства теорем и разработки алгоритмов
		ИД-2 _{ОПК-1} Уметь ставить новые задачи в области прикладной математики информатики и находить пути их решения, формулировать и доказывать теоремы, а так же разрабатывать алгоритмы для написания компьютерных программ
		ИД-3 _{ОПК-1} Владеть различными методами, применяемыми при исследовании в области прикладной математики и информатики, в том числе владеть умением формулировать и доказывать теоремы, а так же разрабатывать алгоритмы и писать программы по данным алгоритмам
	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ИД _{ОПК-2.1} Использует результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области своих профессиональных интересов
		ИД _{ОПК-2.2} Умеет теоретически и практически разрабатывать математические методы решения прикладных задач
		ИД _{ОПК-2.3} Владеет умениями и навыками исследования математическими методами решения прикладных задач
	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ИД _{ОПК-3.1} Формулирует цели моделирования при решении прикладных задач профессиональной деятельности
		ИД _{ОПК-3.2} Умеет разрабатывать и строить математические модели и проводить их исследование методами прикладной математики и информатики
		ИД _{ОПК-3.3} Анализирует математические модели при решении прикладных задач профессионально деятельности
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ИД ПК-1.1.Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации.
		ИД ПК-1.2 Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов

		ИД ПК-1.3 Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач
	ПК-2. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и технологической деятельности	ИД ПК-2.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ ИД ПК-2.2 Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи ИД ПК-2.3 Владеет методами моделирования информационных процессов

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 2. Методы классической оптимизации. Раздел 3. Методы математического программирования. Раздел 4. Математические модели принятия решений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Комплект задач для выполнения домашних заданий
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**
Экзамен		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Вопросы к экзамену, комплект задач к экзамену

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
 Физико-технический институт
 Физико-математический факультет
 Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

Комплект задач для выполнения домашних заданий по дисциплине «Методы оптимизации»

Раздел 2. Методы классической оптимизации

1. Найти максимальное и минимальное значения сепарабельной функции (является суммой n функций $\varphi_j(x_j)$).

$$Z = (x_1 - N)^2 + (x_2 + N + 1)^2$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ 3x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. 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 спроса потребителя.

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

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

№	В.1	В.2	В.3	В.4	В.5	В.6	В.7	В.8	В.9	В.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

Раздел 3. Методы математического программирования

Производственная система, состоящая из 4-х технологических способов, выпускает 2 вида продукции, используя для этого ресурсы 3-х видов: труд, сырье и оборудование. Определить интенсивности технологических способов, обеспечивающие выпуск продукции в соотношении: $\kappa_1 : \kappa_2$ и максимизирующие выпуск конечной продукции. Данные представлены в таблице:

Ресурсы Продукция	Технологические способы				Ограничения	Наличие ресурсов Выпуск продукции
	1	2	3	4		
Ресурсы						
Труд(чел/час)	1	5	5	5	≤	632+N
Сырье(Т)	5	4	5	4	≤	1776+N
Оборудов.(маш/час)	1	1	1	2	≤	1210+N
Продукция						
1 вида	2	1	1	1	≥	z
2 вида	1	0	1	1	≥	Nz
Интенсивность	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	>	κ ₁ = 1, κ ₂ = N

Раздел 4. Математические модели принятия решений

1. Предприятие выпускает два вида продукции А и В, использует 3 вида ресурсов. Объемы ресурсов, нормы их затрат на выпуск единицы продукции А и В, а также прибыль, чистый доход и затраты на производство единицы продукции каждого вида даны в таблице. Найти компромиссное решение, считая наиболее предпочтительным критерий прибыли с отклонением от максимального значения 20%, затем чистый доход с отклонением 30% и менее важным критерий затрат.

Вид ресурсов	Нормы затрат на 1 единицу продукции		Объем ресурсов
	А	В	
I	2	2	$201 + N$
II	2	3	$237 + N$
III	1	0	$81 + N$
Прибыль	2	5	max
Чистый доход	2	1	max
Затраты	2	2	min

2. Решить задачу об оптимальном плане выпуска продукции, заданную следующей математической моделью:

$$\begin{aligned}
 & x_1 \geq 0; x_2 \geq 0 \\
 & \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 1000 + N + 100t \\ 4x_1 + 2x_2 \leq 1100 + N + 200t \\ 2x_2 \leq 400 + N + 100t \end{cases} \\
 & Z(\tau) = (5 + \tau)x_1 + (20 + \tau)x_2 \rightarrow \max \\
 & t \in [0; 10] = [\alpha; \beta] \\
 & \tau \in [-10; 10] = [\gamma; \delta]
 \end{aligned}$$

Критерии оценки:

- выполнение домашних заданий (0 – 50 баллов).

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

35-49 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 75-99% заданий своего варианта;

20-34 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 50-74% заданий своего варианта;

12-19 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 25-49% заданий своего варианта;

1-11 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 5-24% заданий своего варианта;

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

Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации»

1. Основные понятия методов оптимизации. Типы оптимизационных задач.
2. Методы классического анализа. Метод неопределённых множителей Лагранжа.
3. Задачи нелинейного программирования и методы их решения. Теорема Куна-Таккера.
4. Методы одномерной минимизации.
5. Метод деления интервала пополам.
6. Метод золотого сечения.
7. Градиентные методы решения задач оптимизации.
8. Методы случайного поиска.
9. Метод штрафных функций.
10. Сепарабельное программирование.
11. Задача целочисленного программирования (ЦП).
12. Методы решения задач ЦП.
13. Задача Канторовича.
14. Одноэтапные транспортные задачи.
15. Двухэтапные транспортные задачи.
16. Постановка и решение задачи об одном и двух станках.
17. Постановка, решение и анализ задачи сетевого планирования и управления.
18. Оптимизационные задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.
19. Основные понятия и особенности исследования операций.
20. Критерий оптимальности.
21. Оптимизационные задачи с параметрами и методы их решения.
22. Принятие решений в условиях многокритериальности. Методы решения задач многокритериальной оптимизации.
23. Принятие решений в условиях риска.
24. Принятие решений в условиях конфликта.

Комплект задач к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации»

№ 1. Производственная система, состоящая из 4-х технологических способов, выпускает 2 вида продукции, используя для этого ресурсы 3-х видов: труд, сырье и оборудование. Определить интенсивности технологических способов, обеспечивающие выпуск продукции в соотношении: κ_1 : κ_2 и максимизирующие выпуск конечной продукции. Данные представлены в таблице:

Ресурсы Продукция	Технологические способы				Ограничения	Наличие ресурсов Выпуск продукции
	1	2	3	4		
Ресурсы						
Труд(чел/час)	1	5	5	5	≤	630+N
Сырье(Т)	5	4	5	4	≤	1700+N
Оборудов.(маш/час)	1	1	1	2	≤	1200+N
Продукция						
1 вида	2	1	1	1	≥	z
2 вида	1	0	1	1	≥	Nz
Интенсивность	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	≥	κ ₁ = 1, κ ₂ = N

№ 2. Предприятие выпускает два вида продукции А и В, использует 3 вида ресурсов. Объёмы ресурсов, нормы их затрат на выпуск единицы продукции А и В, а также прибыль, чистый доход и затраты на производство единицы продукции каждого вида даны в таблице.

Найти компромиссное решение, считая наиболее предпочтительным критерий прибыли с отклонением от максимального значения **30%** , затем чистый доход с отклонением **20%** и менее важным критерий затрат.

Вид ресурсов	Нормы затрат на 1 единицу продукции		Объём ресурсов
	A	B	
I	2	2	200+N
II	2	3	300+N
III	1	0	80+N
Прибыль	2	5	max
Чистый доход	2	1	max
Затраты	2	2	min

№ 3. Решить задачу об оптимальном плане выпуска продукции, заданную следующей математической моделью:

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 1000 + N + 100t \\ x_1 + 2x_2 \leq 1100 + N + 200t \\ x_2 \leq 400 + N + 100t \end{cases}$$

$$Z(\tau) = (5 + \tau)x_1 + (20 + \tau)x_2 \rightarrow \max$$

$$t \in [0; 10] = [\alpha; \beta]$$

$$\tau \in [-10; 10] = [\gamma; \delta]$$

№ 4. 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 спроса потребителя.

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

$$p_1 = 150 + N; \quad p_2 = 250 + N; \quad p_3 = 160 + N; \quad M = 6000 + 50 N$$

α	N +1
β	N +1
γ	N 3

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» (25-30 баллов) выставляется студенту, если он правильно решил, оформил две задачи и в полном объёме раскрыл содержание двух экзаменационных вопросов;
- Оценка «хорошо» (18-24 баллов) выставляется студенту, 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;
- Оценка «удовлетворительно» (10-17 баллов) выставляется студенту, 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;
- Оценка «неудовлетворительно» (0-9 баллов) выставляется студенту, если он не справился с решением предложенных заданий и не раскрыл содержание ни одного из двух экзаменационных вопросов.