Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Горно-Алтайский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Прикладные методы оптимизации**

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Рекомендуется для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (утверждён приказом Минобрнауки от 12.03. 2015 года № _207) и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в экономике»), утвержденного Ученым советом ГАГУ (от 24.12.2015 протокол №12)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики предприятия и прикладной информатики 26.01.16 г., протокол №5

1. Цели и задачи дисциплины:

Учебная дисциплина «Прикладные методы оптимизации» направлена на:

- Развитие системного взгляда и системного мышления на основе анализа подходов к математическому моделированию, построения и сравнительного анализа разных типов моделей;
- Ознакомление с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, используемых в решении экономических и управленческих задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Цикл профессиональный, включается в вариативную часть базовой части ООП (Б2.В.ОД.6).

Дисциплина опирается на предшествующие ей дисциплины: «Математика».

Она является предшествующей для дисциплин «Системы поддержки принятия решений», «Математические методы в экономике».

Междисциплинарные связи разделов и (или) тем дисциплин с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Разделы		
		Теоретические основы оптимизации	Линейное программирование	Специальные методы оптимизации
1	Системы поддержки принятия решений	X	X	X
2	Статистика	X	X	X
3	Математические методы в экономике	X	X	X
4	Эконометрика	X	X	X

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные методы анализа прикладной области на алгоритмическом и математическом уровнях;
- формальные представления математических моделей предметной области.

Уметь:

- строить математические и логические модели для прикладных задач;
- формализовать прикладную задачу

Владеть:

- методами построения и анализа концептуальных моделей прикладных задач;
- навыками анализа и систематизации полученных результатов расчетов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 2 семестр.

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц
Аудиторные занятия (всего)	**62**/1, 69
В том числе:	
Лекции	32/0,87
Практические	30/0,82
Самостоятельная работа (всего)	**82**/2,28
В том числе:	
Домашняя работа	31/0,85
Индивидуальная работа студентов	26/0,72
Расчетная работа в Excel	27/0,74
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**Зачет с оценкой**
Общая трудоемкость Часы /Зачетные единицы	144/4

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего часов	ПК-23	Сумма компетенций
Теоретические основы оптимизации	26	X	1
Линейное программирование	77	X	
Специальные методы оптимизации	43	X	1

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№	Содержание учебного материала	Содержание раздела дисциплины
1	2	
1	**Теоретические основы оптимизации**	Математические модели в экономике. Математические модели в торговле. Основная задача математического программирования, классификация задач оптимизации. Решение задачи условной оптимизации методом Лагранжа. Определения выпуклых функций и выпуклых множеств. Достаточное условие существования экстремальной точки выпуклой функции. Отыскание экстремума выпуклой функции методом допустимых направлений. Теоремы Куна-Такера.
	Линейное программирование	Линейное программирование: симплекс-

		метод решения задач линейного программирования, метод искусственного базиса, двойственный симплекс-метод, оптимизация производственной программы; теория двойственности: определение двойственной задачи, экономическая интерпретация двойственной задачи, интерпретация двойственных оценок при различных критериях, теоремы теории двойственности, послеоптимизационный анализ решения задачи линейного программирования. Специальные задачи линейного программирования: транспортная задача, задача о назначениях, задача коммивояжера.
	Специальные методы оптимизации	Сетевые методы в планировании и управлении: сетевая модель, расчет основных параметров сетевого графика. Динамическое программирование

5.2 Разделы и (или) темы дисциплин и виды занятий (технологическая карта)

№	Содержание учебного материала	Всего часов	Из них		
			лекции	практика	Сам-но
1	2	**3**	**4**	**5**	**6**
1	**Теоретические основы оптимизации**	**26**	**6**	**6**	**14**
	Оптимизация экономических процессов.	6	2	2	2
	Оптимизация выпуклых функций.	10	4	4	2
	Индивидуальная работа студента	10			10
2	**Линейное программирование**	**75**	**18**	**20**	**37**
	Постановка задач линейного программирования.	6	2	2	2
	Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования.	6	2	2	2
	Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования	10	2	4	4
	Теория двойственности	8	2	2	4
	Транспортная задача	11	4	4	3
	Целочисленные задачи линейного программирования.	7	2	2	3
	Элементы теории игр.	11	4	4	3
	Индивидуальная работа студента	16			16
3	**Специальные методы оптимизации**	**43**	**8**	**4**	**31**
	Сетевые методы в планировании и управлении	9	4	2	2
	Динамическое программирование	9	4	2	2
	Расчетная работа в Excel	27			27

	Всего часов	144	32	30	82
	Форма контроля: зачет с оценкой				

5.3 Практические занятия и семинары (лабораторный практикум)

Теоретические основы оптимизации (ПК-23)

Тема дисциплины	**Примерное содержание изучаемого материала**	**Количество часов**
Оптимизация экономических процессов	1. Для функции спроса $p = -3x + 125$ и предложения $p = 2x + 14$ найдите точку рыночного равновесия 2.Найти соотношение цен трех товаров, если наборы этих товаров $x_1 = \{6,2,4\}, x_2 = \{1,8,9\}, x_3 = \{3,5,9\}$ имеют одинаковую стоимость.	2
Оптимизация выпуклых функций	1. Для функции $z = x_1^2 + x_2^2$ вычислите градиент в точке (1;1) 2. Найдите экстремум функции $z = x_1^2 + x_2^2$ при условии $x_1 + x_2 - 1 = 0$	4

Вопросы для самоконтроля по теме

1. Как ставится задача оптимизации?
2. Что такое целевая функция?
3. Что такое допустимая точка и допустимое множество?
4. Как сводится задача максимизации к задаче минимизации?
5. Как называется одним словом задача максимизации и минимизации целевой функции?
6. Какая задача называется задачей на условный экстремум?
7. Какая задача называется задачей на безусловный экстремум.?
8. Какая точка называется точкой глобального (абсолютного) минимума?
9. Какая точка называется точкой локального (относительного) минимума?
10. Что называется поверхностью (линией) уровня?
11. Как ставиться задача на условный экстремум
12. Сформулируйте задачу на условный экстремум с ограничениями типа равенств.
13. Что называется функцией Лагранжа?
14. Что называется множителями Лагранжа.
15. Сформулируйте необходимое условие экстремума в задаче с ограничениями типа равенств.
16. Сформулируйте необходимое условие экстремума второго порядка в задаче с ограничениями типа равенств
17. Сформулируйте достаточное условие экстремума второго порядка в задаче с ограничениями типа равенств.
18. Как ставиться задача выпуклого программирования.
19. Что такое седловая точка.
20. Сформулируйте теорему Куна- Таккера

Линейное программирование (ПК-23)

<table>
<tr><th>Тема дисциплины</th><th>Примерное содержание изучаемого материала</th><th>Количество часов</th></tr>
<tr><td>Постановка задач линейного программирования</td><td>Составьте математическую модель задачи
1. Содержание витаминов А и С в 1 кг фруктов задано следующей таблицей:
<table>
<tr><td></td><td>А(мг.)</td><td>С(мг)</td></tr>
<tr><td>Вишня</td><td>3</td><td>150</td></tr>
<tr><td>Абрикосы</td><td>24</td><td>75</td></tr>
</table>
Сколько граммов вишни и сколько граммов абрикосов следует включить в дневной рацион, чтобы в нем оказалось не менее 6 мг витамина А и не менее 75 мг витамина С при минимальных затратах, если 1 кг вишни стоит 0,25 руб, а 1 кг абрикосов— 0,3 руб?

2. Для производства двух видов изделий А и В используется токарное, фрезерное и шлифовальное оборудование. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида приведены в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудовании, а также прибыль от реализации одного изделия.
<table>
<tr><td>Тип оборудования</td><td colspan="2">Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия</td><td>Общий фонд полезного рабочего времени оборудования (ч)</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>В</td><td></td></tr>
<tr><td>Фрезерное</td><td>10</td><td>8</td><td>108</td></tr>
<tr><td>Токарное</td><td>5</td><td>10</td><td>180</td></tr>
<tr><td>Шлифовальное</td><td>6</td><td>12</td><td>144</td></tr>
<tr><td>Прибыль от реализации одного изделия (ден.ед.)</td><td>14</td><td>18</td><td></td></tr>
</table>
Найти план выпуска изделий А и В, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования.</td><td>1.Решите задачу линейного программирования симплекс методом</td><td>2</td></tr>
</table>

	$$\begin{array}{rcrcrcrcl} x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & - & x_4 & \to & \max, \\ x_1 & + & 2x_2 & + & & + & x_4 & = & 3, \\ -x_1 & + & x_2 & + & x_3 & & & = & 1, \end{array}$$ $$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,4}$$ $$x^0 = (0,0,1,3)^T.$$ 2.Решите задачу линейного программирования симплекс методом $$\begin{array}{rcrcrcrcrcl} x_1 & + & 3x_2 & + & 2x_3 & + & 4x_4 & - & 2x_5 & \to & min, \\ -x_1 & + & & & x_3 & - & 2x_4 & & & = & -2, \\ & & x_2 & - & x_3 & + & x_4 & - & 2x_5 & = & 0, \\ 2x_1 & + & x_2 & + & & + & 5x_4 & + & x_5 & = & 7, \end{array}$$ $$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,5},$$ $$x^0 = (3,1,1,0,0,)^T.$$	
Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования	1. Решите задачу линейного программирования методом искусственного базиса $$\begin{array}{rcrcrcrcl} x_1 & + & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & \to & \max, \\ x_1 & + & x_2 & + & x_3 & + & 3x_4 & = & 3, \\ x_1 & + & x_2 & - & x_3 & + & x_4 & = & 1, \\ x_1 & - & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & = & 1, \end{array}$$ $$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,4}$$ 2. Решите задачу линейного программирования методом искусственного базиса $$\begin{array}{rcrcrcrcl} x_1 & + & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & \to & \max, \\ x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & + & 2x_4 & = & 5, \\ 2x_1 & & & - & x_3 & + & x_4 & = & 1, \end{array}$$ $$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,4}$$	**4**
Теория двойственности	1. Составьте задачу двойственную к данной $F: 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 \to \max$ $$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 - 2x_4 \leq 23 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 17 \\ \\ x_j \geq 0, \forall x \end{cases}$$ 2. Составьте задачу двойственную к данной $F: 15x_1 + 2x_2 + 12x_3 \to \min$ $$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 \geq 3 \\ 5x_1 + x_2 + 4x_3 \geq 5 \\ x_j \geq 0, \forall x \end{cases}$$	**2**
Транспортная задача	Решите задачи методом потенциалов 1. Матрица стоимости имеет вид [table: 11 7 8 4 / 9 2 5 8 1 / 16 8 3 9 2 / 5 7 4 6 3] 2. Для строительства трех дорог используется гравий из четырех карьеров. Запасы гравия в каждом из карьеров соответственно равны 120, 280 и 160 усл. ед. Потребности в гравии для	**4**

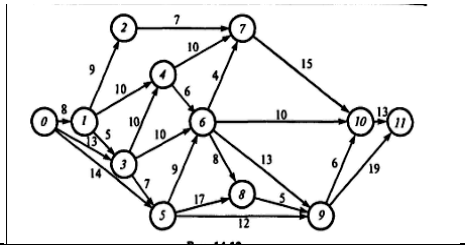
	строительства каждой из дорог соответственно равны 130, 220, 60 и 70 усл. ед. Известны также тарифы перевозок I усл. ед. гравия из каждого из карьеров к каждой из строящихся дорог, которые задаются матрицей $C = \begin{matrix} 1 & 7 & 9 & 5 \\ 4 & 2 & 6 & 8 \\ 3 & 8 & 1 & 2 \end{matrix}$	
Целочисленные задачи линейного программирования	Решите задачи целочисленного программирования 1. $\begin{array}{rcrcrcrcl} x_1 & + & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & \to & \max, \\ x_1 & + & x_2 & + & x_3 & + & 3x_4 & = & 3, \\ x_1 & + & x_2 & - & x_3 & + & x_4 & = & 1, \\ x_1 & - & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & = & 1, \end{array}$ $x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,4}$ 2. $\begin{array}{rcrcrcrcl} x_1 & + & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & \to & \max, \\ x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & + & 2x_4 & = & 5, \\ 2x_1 & & & - & x_3 & + & x_4 & = & 1, \end{array}$ $x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,4}$	**2**
Элементы теории игр.	1. В платежной матрице $\Pi = \begin{pmatrix} 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}4 \\ 0{,}5 & 0{,}3 & 0{,}4 \\ 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}2 \end{pmatrix}$ указано, какую долю рынка получит наше предприятие, если оно будет действовать согласно одной из трех стратегий, а основной конкурент- каждой из трех своих возможных стратегий. Найдите цену игры и оптимальные чистые стратегии, если они существуют. 2. Правила игры таковы. Первый игрок в кулаке зажимает одну из трех монет: 1 руб. или 5 руб. Второй игрок пытается угадать, какая монета спрятана: если угадывает, то получает эту монету, в противном случае платит первому игроку 3 руб. Найти стратегию игры второго игрока.	**4**

Вопросы для самоконтроля по теме

1. Сформулируйте задачи линейного программирования.
2. Какая задача называется задачей в канонической форме?
3. Симплекс- таблицы.
4. Алгоритм решения задачи симплекс-методом.
5. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.
6. Методы нахождения начальной крайней точки в общей задаче линейного программирования.
7. Метод искусственного базиса.
8. Алгоритм решения задачи линейного программирования путем сведения задачи к двойственной.

9. Сформулируйте транспортную задачу линейного программирования и напишите ее математическую модель.
10. В чем состоит условие баланса в транспортной задаче?
11. Какая транспортная задача называется сбалансированной, а какая — несбалансированной?
12. Что такое допустимый план транспортной задачи?
13. Какие клетки транспортной таблицы называются базисными, а какие Свободными?
14. Какой базисный план транспортной задачи называется невырожденным, а какой вырожденным?
15. Какие существуют методы построения первоначального допустимого плана перевозок?
16. Что такое базисный нуль в транспортной таблице?
17. Сколько положительных перевозок должен содержать невырожденный базисный план перевозок и почему?
18. В чем заключается базисность плана транспортной задачи в терминах клеток транспортной таблицы?
19. Дайте определение системе потенциалов и расскажите, как она строится.
20. В каком случае базисный план транспортной задачи является оптимальным
21. Как построить начальный базисный план транспортной задачи методом северо-западного угла?
22. Как построить начальный базисный план транспортной задачи методом минимального элемента?
23. Что такое цикл в транспортной таблице?
24. Что такое означенный цикл в транспортной таблице?
25. Что такое цена цикла в транспортной таблице?
26. Как можно подсчитать цену цикла в транспортной задаче?
27. Что такое сдвиг по циклу на заданное число в транспортной задаче?
28. Как несбалансированную задачу преобразовать в сбалансированную?
29. Когда число переменных в двойственной задаче будет меньше числа переменных в прямой задаче?
30. Как отразится на двойственной задаче отсутствие ограничений типа неравенств в прямой задаче?
31. Как по виду двойственной задачи можно сделать вывод, что в прямой задаче отсутствуют ограничения типа равенств?
32. Пусть в прямой задаче все переменные неотрицательные. Что произойдет с двойственной задачей, если отбросить условия неотрицательности переменных?
33. Привести пример задачи линейного программирования , условия которой противоречивы , а условия двойственной задачи не противоречивы и ее целевая функция ограничена.
34. Как по решению двойственной задачи найти решение прямой задачи?

Специальные методы оптимизации (23)

Тема дисциплины	Примерное содержание изучаемого материала	Количество часов
Сетевые методы в планировании и управлении	Найдите максимальный поток в сети 	**2**

Динамическое программирование	1. Планируется деятельность двух отраслей производства на n лет. Начальные ресурсы равны s_0. Средства, вложенные в первую отрасль в начале года, дают в конце года прибыль $f_1(x)$ и возвращаются в размере $q_1(x)<x$; аналогично для второй отрасти: функция прибыли ровна $f_2(x)$, а возврата - $q_2(x)(q_2(x)<x)$. В конце года все возвращенные средства заново перераспределяются между этими отраслями, новые средства не поступают, прибыль в производство не вкладывается. Требуется распределить средства s_0 между двумя отраслями производства на n лет так, чтобы суммарная прибыль от обеих отраслей за n лет оказалась максимальной. Необходимо: а) построить модель ДП для задачи и вычислительную схему; б) решить задачу при условии, что $s_0 = 10000$ *ед*, $n = 4$, $f_1(x)=0,6x$, $q_1(x) = 0,7x$, $f_1(x)= 0,5x$, $q_2(x) = 0,8x$.	**2**

Вопросы для самоконтроля по теме

1. Как формулируется задача динамического программирования, в чем ее отличие от задачи линейного программирования?
2. Приведите схему решения задачи динамического программирования.
3. В чем состоят особенности математической модели динамического программирования?
4. Что лежит в основе метода динамического программирования?

5.4 Самостоятельная работа

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- выполнение домашних заданий (практических и теоретических);
- выполнение индивидуальных работ (как средство подготовки к аудиторным контрольным работам);
- выполнение расчетной задачи в Excel (как средство подготовки к изучению дисциплины математические методы в экономике)
- подготовка к практическим занятиям как работа с лекционным материалом;
- подготовка к экзамену/зачету

План самостоятельной работы

№	Содержание учебного материала	Содержание работы	Кол-во часов	Форма отчетности	Срок контроля
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	Теоретические основы оптимизации		**14**		

	Оптимизация экономических процессов.	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	2	диктант, глоссарий	в начале пары
	Оптимизация выпуклых функций.	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	2	диктант, глоссарий	в начале пары
	Индивидуальная работа студента	Выполнение ИРСа	10	устный ответ, решенное задание	1 треть семестра
	Линейное программирование		**37**		
	Постановка задач линейного программирования.	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	2	диктант, глоссарий	в начале пары
	Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования.	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	2	диктант, глоссарий	в начале пары
	Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	4	диктант, глоссарий	в начале пары
	Теория двойственности	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	4	диктант, глоссарий	в начале пары
	Транспортная задача	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	3	диктант, глоссарий	в начале пары
	Целочисленные задачи линейного программирования.	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	3	диктант, глоссарий	в начале пары
	Элементы теории игр.	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	3	диктант, глоссарий	в начале пары

	Индивидуальная работа студента	Выполнение ИРСа	16	устный ответ, решенное задание	середина семестра
	Специальные методы оптимизации		**31**		
	Сетевые методы в планировании и управлении	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	2	диктант, глоссарий	в начале пары
	Динамическое программирование	конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля	2	диктант, глоссарий	в начале пары
	Расчетная работа в Excel	программирование с помощью надстройки "Поиск решения"	27	файл с работой	после изучения соответствующей темы
	Всего часов		84		

6. Примерная тематика рефератов

1. Задача коммивояжера решение метод ветвей и границ
2. Неограниченная задача о загрузке рюкзака
3. Одномерная и многомерная оптимизации
4. Численные методы определения экстремума функции двух переменных
5. Численные методы поиска безусловного экстремума.
6. Методы нахождения условного и безусловного экстремумов
7. Методы условной и безусловной нелинейной оптимизации
8. Применение численных методов для задач математического программирования
9. Принципы решения некоторых задач математического программирования
10. Линейное программирование как метод оптимизации
11. Анализ экономических задач симплексным методом
12. История развития экономико-математических методов
13. Сетевые модели планирования и управления
14. Определение оптимальных складских запасов
15. Постановка и основные свойства транспортной задачи

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Мастяева И.Н., Семенихина О.Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике [Электронный учебник]: учебное пособие, 2011, Евразийский открытый институт, 424 с, on-line URL: http://www.iprbookshop.ru/10783.html дата обращения (01.02.16)
2. Васильев Ф.П. Методы оптимизации [Электронный учебник]: учебное пособие / Ф. П. Васильев, 2011, МЦНМО. - 620 с. on-line URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=63313 дата обращения (08.09.14)
3. Орлова И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие для вузов / И. В. Орлова, В. А. Половников, 2007, Вузовский учебник. - 365 с.

б) дополнительная литература

4. Пантелеев А.В., Летова Т.А., Методы оптимизации [Электронный учебник]: учебное пособие, 2011, М.: Логос, 424 с, on-line URL: http://www.iprbookshop.ru/9093.html, дата обращения (01.02.16)
5. Стариков А.В. Экономико-математическое и компьютерное моделирование [Электронный учебник]: учебное пособие / А. В. Стариков, И. С. Кущева, 2008, ГОУ ВПО "ВГЛТА". - 133 с. Режим доступа- http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143139&sr=1 - дата обращения (08.09.14)

программное обеспечение

ОС Windows XP, Windows 7, ППП MS Excel

интернет ресурсы

www.gov.ru,

www.gks.ru

Банк задач.ru - http://bankzadach.ru/

www.grandars.ru - http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/simpleksnyy-metod.html

Задачи сетевого планирования и управления http://iasa.org.ua/lections/iso/1/1.2.htm

Математика. Интерактивный обучающий курс - math.immf.ru

справочники

Математическая энциклопедия http://library.gasu.ru/doc/spr.html

Словарь математических терминов http://library.gasu.ru/doc/spr.html

периодические издания

Порываева, Н. С. Уроки по решению экономических задач оптимизации различными средствами.: Журнал Информатика в школе : научно-практический журнал. - М.: Образование и Информатика. 2013г. №3 С.46-55

Хабарова, Д. С. Обзор программных комплексов многокритериальной оптимизации, Журнал Прикладная информатика, 2013г. №2 С.102-112.

Фараонов, А. В. Ческая Ситуационная модель выбора маршрута доставки, журнал Прикладная информатика, 2013г. №2 - С.113-126

Моров, В. А. Применение генетического алгоритма к задачам оптимизации. Реализация генетического алгоритма для задачи коммивояжера Вестник Амурского государственного университета №57 : Изд-во АмГУ, 2012. С .18-22.

диссертации

Кийко П. В. Математическое моделирование как системообразующий фактор в реализации межпредметных связей математики и спецдисциплин в обучении будущих экономистов [Текст] : автореферат / П. В. Кийко ; рук. работы В. А. Далингер. - Омск : Омский государственный педагогический университет, 2006. - 22 с. -

8 Образовательные технологии

На каждом аудиторном занятии приводятся примеры экономических Примеры экономических задач можно найти в пункте практические занятия.

Демонстрация наглядных пособий

Цель метода: формирование у студентов навыков самообразования, предоставление материала в виде доступном для более полного освоения студентами.

Суть метода: наглядные пособия, видео- и аудиоматериалы делают занятия более емкими и запоминающимися. В качестве таких пособий и материалов могут быть использованы: слайды, схема, таблица, картина, рисунок, фотография, книга, газета, журнал, фильм, музыка, песня, видео- и аудиозапись и т.д.

Сфера применения: данный метод применяется на лекциях где надо продемонстрировать большой объем информации или большой объем вычислений (вычисление условных экстремумов с различными типами ограничений (показать геометрическую интерпретацию метода), составление симплекс- таблиц и транспортных задач при решении задач аналитическими методами). Данный метод можно также применять при решении практических задач с применением персонального компьютера (решение задач симплекс методом, решение транспортной задачи).

Решение практических задач

Цель метода: формирование навыков применения алгоритмов расчетов основных экономических показателей на конкретных примерах, развитие логического мышления.

Суть метода: метод предполагает решение практических задач по расчету тех или иных экономических показателей деятельности предприятия или рынка в целом.

Практические задачи имитируют деятельность реальных предприятий или имитируют реальные экономические процессы. Студенты должны используя определенные формулы и алгоритмы расчета, нормативные и инструктивные документы решить задачу, затем дать экономическую интерпретацию полученных результатов.

№ п\п	Содержание учебного материала	Активные и интерактивные формы	Количество часов	Компетенции
	2	3	4	5
	Линейное программирование	демонстрация наглядных пособий, решение практических задач	2	ПК23
	Специальные методы оптимизации	демонстрация наглядных пособий, решение практических задач	2	ПК-23
	Всего часов		4	

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

10. Контроль знаний студентов

10.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основные формы

контроля – выполнение и защита, индивидуальных заданий и выполнение тестовых заданий Тестовые задания выполняются в конце курса. Контроль осуществляется путем подсчета набранных на данный момент баллов по каждому студенту.

Формы текущего контроля	Сроки контроля	Компетенции
Выполнение домашнего задания работы (в соответствии с изучаемой темой)	В соответствии с расписанием	ПК-23
Выполнение индивидуального задания студента (в соответствии разделом)	Промежуточная аттестация (после изучения каждого раздела)	ПК-23
Выполнение индивидуального задания студента с помощью надстройки «Поиск решения» в программе Excel (в соответствии разделом)	Промежуточная аттестация (после изучения каждого раздела)	ПК-23
Защита ИРСа (в соответствии с разделом)	Промежуточная аттестация (после изучения каждого раздела)	ПК-23
Выполнение тестового задания	В конце изучения дисциплины	ПК-23

10.2 Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету	**Формируемые компетенции**
	ПК-23
1. Математические модели в экономике.	
2. Принятие экономических решений.	+
3. Основные представления о статической задаче оптимизации.	+
4. Инструментальные переменные и параметры математической модели.	+
5. Допустимое множество. Критерий выбора решения и целевая функция.	+
6. Линии уровня целевой функции.	+
7. Формулировка детерминированной статической задачи оптимизации.	+
8. Неопределенность в параметрах и ее влияние на решение.	+
9. Глобальный экстремум и локальные экстремумы.	+
10. Экстремумы во внутренних и граничных точках допустимого множества.	+
11. Причины отсутствия оптимального решения.	+
12. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП).	+
13. Стандартная (нормальная) и каноническая формы представления задачи ЛП.	+
14. Свойства допустимого множества и оптимального решения в задаче ЛП.	+

15. Основные представления о методах решения задач ЛП,	+
16. Двойственные задачи линейного программирования.	
17. Взаимность двойственности. Теоремы двойственности.	+
18. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам.	+
19. Некоторые специальные задачи линейного программирования.	+
20. Общая задача нелинейного программирования (НЛП).	
21. Задача НЛП и классическая задача условной оптимизации.	+
22. Функция Лагранжа для задачи НЛП. Седловая точка функции Лагранжа.	+
23. Достаточное условие оптимальности в общей задаче НЛП.	+
24. Условия Куна-Таккера. Выпуклые задачи оптимизации.	+
25. Основные понятия геометрии многомерного линейного пространства.	+
26. Выпуклые множества. Примеры выпуклых множеств.	+
27. Выпуклые и вогнутые функции. Строгая выпуклость.	+
28. Условия выпуклости и вогнутости функций.	
29. Свойства выпуклых функций.	
30. Теоремы о локальном максимуме в выпуклом случае.	+
31. Формулировка выпуклой задачи НЛП.	
32. Теорема Куна-Таккера.	+
33. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа.	+
34. Зависимость решения от параметров.	+
35. Задача выбора решений в условиях неопределенности.	+
36. Критерии выбора решений в условиях неопределенности.	+
37. Применение принципа гарантированного результата.	+
38. Множество допустимых гарантирующих программ.	+
39. Наилучшая гарантирующая программа.	+

10.3 Модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов

Оценка знаний студентов производиться на основе модульно-рейтинговой системы. Учебно-организационный блок отражает посещаемость студентами лекционных и практических занятий. Практическо - исследовательский отражает активность на практических занятиях и результаты выполнения части плана самостоятельной работы. Теоретический блок предполагает проверку знаний в форме коллоквиумов, тестов и других видов работ во время первой и второй промежуточных аттестаций.

Баллы по каждому блоку, которые может набрать студент в период изучения дисциплины при форме контроля – «зачет» представлены ниже.

Максимальное количество баллов при форме контроля – «зачет»

Блок	Первая промежуточная аттестация	Вторая промежуточная аттестация	Всего
Теоретический	28	28	56
Практическо-исследовательский	14	14	28
Учебно-организационный	8	8	16

ИТОГО	50	50	100

Студентам необходимо помнить:

• Зачет выставляется на основе результатов первой, второй промежуточных аттестаций;

• Зачет выставляется тем, кто набрал **более 60 баллов;**

• Первая аттестация проводиться в середине изучения курса, вторая в конце курса;

• После первой аттестации необходимо обратить внимание на возможность активизации работы на лабораторных занятиях, с целью получения максимально возможного количества баллов;

Составитель: доцент кафедры, к.ф.-м.н. Губкина Е.В.

И. о. зав. кафедрой экономики предприятия и прикладной и информатик _____Е.А. Петрова, к.э.н., доцент