Задания для самостоятельной работы по дисциплине

«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно- транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Преподаватель: Тимофеева С.Н. Контактные данные преподавателя: e-mail: timsnikol@mail.ru

Группа ЭМ-31 Дата 19.05.2020

Задание 7. Тема: Оптимизационное моделирование в экономике Цели: изучение технологии поиска решения для задач оптимизации.

Порядок выполнения:

- 1. Изучить технологию решения задачи оптимизации. Часть 1- Часть 2, Перейдя по ссылке http://www.youtube.com/watch?v=lE8u2XJ0LGs
- Выполнить решение задач оптимизации Распределение премии в «MS Excel». Мебельное производство (максимизация прибыли).
- 3. По почте e-mail: timsnikol@mail.ru отправить прикрепленный файл в «MS Excel» с решением задачи и технологию решения задачи оптимизации в тетради.

Оценивание:

Решение задач 1-2 на «четыре» Решение задач 1-3 на «пять»

Практическое занятие №10 Решение задач оптимизации.

Цели: изучение технологии поиска решения для задач оптимизации

Ход работы

Задание 1. Изучение технологии работы Поиск решения.

Excel. Задача оптимизации. Часть 1 - установить соответствующую надстройку Поиск решения

Excel. Задача оптимизации. Часть 2 – решение задачи

2			ALC: NOT THE OWNER.		optimum	Microsoft Excel	and the other		_	-	-		- 6
-	л Главная	Бставка Раз	метка страницы	Форкулы Данн	не Рецензиров	ание Бид						a	0 - 4
Bera	жыль ж	с)+ - Ш - Р. % Шрифт	$A^* A^* =$	= = ≫·· ≅ ≅ (# (# Dupaarotaarot	P Official 図・切・% 0 ら Necto	• • • • • •	Головное натирование -	Сорматиров как таблица Стили	The Crante	S ^{an} Detail S ^{an} Yaan Ebera Roed	анты т — — — — — — — — — — — — — — — — — —	сортира Сортира и фили Редакти	ока Найта р видели рование
-	CYMM	• (* X • .	f* =D13*\$D\$20+E	13*\$E\$20+F13*\$F	\$20								
- 1	A B	C	D	E	F	G	н	1	J	K	L	M	N
2			Задача о	птимизации #1									
7 8 9 10	Количество и Определить, чтобы получ	юнфет на скла сколько и как ить максимал	де ограничено (ого типа наборо ьную прибыль. Числ	также см. табли в нужно выпусти о конфет в наб	ицу). «ть,	1							
12	Конфеты	На складе	"Праздник"	"Сюрприз"	"Привет"	Потрачено							
13	Леденцы	500	3	4	2	=D13*5D\$20+8	13*\$E\$20+	13*SF\$20					
14	Карамель	400	2	1	3								
15	Шоколадные	550	0	2	1								
16	Тянучки	700	3	4	2		v						
17	Трюфель	300	0	2	2		\sim						
18	Грильяж	350	1	3	1		_						
19	Приб	ыль с набора	2,50p.	4,50p.	3,00p.		-						
20		Выпуск	10	10	10	Общая прибы	ль						
21		Прибыль	25,00p.	45,00p.	30,00p.	100,0	Op.						
23													
24													
26													
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	Карамель Шоколадные Тякучки Трюфель Грильяж Приб	400 550 700 300 350 ыль с набора Выпуск Прибыль	2 0 3 2,50p. 10 25,00p.	1 2 4 3 4,50p. 10 45,00p.	3 2 2 1 3,00p, 10 30,00p.	Общая прибы 100,0	ль						

Поиск решения.

Большинство задач, решаемых с помощью электронной таблицы, предполагают нахождение искомого результата по известным исходным данным. Но в Excel есть инструменты, позволяющие решить и обратную задачу: подобрать исходные данные для получения желаемого результата.

Одним из таких инструментов является Поиск решения, который особенно удобен для решения так называемых "задач оптимизации".

Если Вы раньше не использовали **Поиск решения**, то Вам потребуется установить соответствующую надстройку.

Сделать это можно через диалоговое окно Параметры Excel



Начиная с версии Excel 2007 кнопка для запуска **Поиска решения** появится на вкладке **Данные**.



Задание 2. Распределение премии

Предположим, что Вы начальник производственного отдела и Вам предстоит по-честному распределить премию в сумме 100 000 руб. между сотрудниками отдела пропорционально их должностным окладам. Другими словами Вам требуется подобрать коэффициент пропорциональности для вычисления размера премии по окладу.

Первым делом создаём таблицу с исходными данными и формулами, с помощью которых должен быть получен результат. В нашем случае результат - это суммарная величина премии. Очень важно, чтобы целевая ячейка (С8) посредством формул была связана с искомой изменяемой ячейкой (Е2). В примере они связаны через промежуточные формулы, вычисляющие размер премии для каждого сотрудника (С2:С7).

-	. 1946 6 111 6 111		ins		ripennic ionie	un .			1
	C2	▼ (° f s	= (=\$E\$2*B2)						
4	A	В	С	D	E		F	G	Н
1	Фамилия	Оклад, руб.	Премия, руб.		Коэффициен	т	270 404	อมอุส สมอุนัหว	
2	Топорков А.Б.	80 000,00	0,00	(Изначал	омая яченка. ъно она, как	
3	Берёзкин В.Г.	60 000,00	0,00			2	правило	, пустая	
4	Дубова Д.Е.	56 000,00	0,00	Здесь фо	омулы для				
5	Рябинин И.К.	48 000,00	0,00	кажлому	премии сотруднику				
6	Вязов Л.М.	52 000,00	0,00		со грудани,				
7	Ивочкина Н.О.	36 000,00	0,00						
8	Итого (цел	евая функция)	0						
9				В ней фо	вая яченка. омула				
10				=СУММ(C2:C7)				
11									
12									6352
_								www.escelt	pooldare

Теперь запускаем **Поиск решения** и в открывшемся диалоговом окне устанавливаем необходимые параметры. Внешний вид диалоговых окон в разных версиях несколько различается:

Начиная с Excel 2010

Оптимизировать	целевұю функцию:	F
До: 🔘 М	аксимум 🔘 Минимум 💽 Значения: 100000	
Изменяя ячейки	переменных:	
\$E\$2		E
В соответствии	с ограничениями:	
\$E\$2 >= 0	·	Добавить
	Можно указать ограничение явно, используя кнопку ДОБАВИТЬ	Изменить
		<u>У</u> далить
/	или поставить соответствующий флажок	Сбросить
		<u>З</u> агрузить/сохранить
Слелать пер	еменные без ограничений неотрицательными	
Выберите метод решения:	Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ	Параметры
Метод решени	я	
Для гладких не линейных зада эволюционный	елинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач и ч - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негл поиск решения.	методом ОПГ, для падких задач -
	5	

1. Целевая ячейка, в которой должен получиться желаемый результат. Целевая ячейка может быть только одна

2. Варианты оптимизации: максимальное возможное значение, минимальное возможное значение или конкретное значение. Если требуется получить конкретное значение, то его следует указать в поле ввода

3. Изменяемых ячеек может быть несколько: отдельные ячейки или диапазоны. Собственно, именно в них Excel перебирает варианты с тем, чтобы получить в целевой ячейке заданное значение

4. Ограничения задаются с помощью кнопки Добавить. Задание ограничений, пожалуй, не менее важный и сложный этап, чем построение формул. Именно ограничения обеспечивают получение правильного результата. Ограничения можно задавать как для отдельных ячеек, так и для диапазонов. Помимо всем понятных знаков =, >=, <=, при задании ограничений можно использовать варианты цел (целое), бин (бинарное или двоичное, т.е. 0 или 1), раз (все разные -

только начиная с версии Excel 2010).

Ссылка на ячейку:			Ограничени	ve:
\$E\$2	>=	-	0	.
	<=			

В данном примере ограничение только одно: коэффициент должен быть положительным. Это ограничение можно задать по-разному: либо установить явно, воспользовавшись кнопкой Добавить, либо поставить флажок Сделать переменные без ограничений неотрицательными.

5. Кнопка, включающая итеративные вычисления с заданными параметрами.

После нажатия кнопки Найти решение (Выполнить) Вы уже можете видеть в таблице полученный результат. При этом на экране появляется диалоговое окно Результаты поиска решения.

Начиная с Excel 2010

птимальности выполнены.	<u>О</u> тчеты
 Сохранить найденное решение Восстановить исходные значения 	Результаты Устойчивость Пределы
] Вернуть <u>с</u> я в диалоговое окно пара	метров Отчеты со структурами
О <u>К</u> О <u>т</u> мена	Сохранить сценарий
'ешение найдено. Все ограничения и	условия оптимальности выполнены.
сли используется модуль ОПГ, то найдено	о по крайней мере локально оптимальное

Если результат, который Вы видите в таблице Вас устраивает, то в диалоговом окне **Результаты поиска решения** нажимаете **ОК** и фиксируете результат в таблице. Если же результат Вас не устроил, то нажимаете **Отмена** и возвращаетесь к предыдущему состоянию таблицы.

	C8	▼ (* fs	=CYMM(C2:C7)			8
1	A	В	С	D	E	F
1	Фамилия	Оклад, руб.	Премия, руб.		Коэффициент	
2	Топорков А.Б.	80 000,00	24 096,39		0,301204819	
3	Берёзкин В.Г.	60 000,00	18 072,29			
4	Дубова Д.Е.	56 000,00	16 867,47			
5	Рябинин И.К.	48 000,00	14 457,83			
6	Вязов Л.М.	52 000,00	15 662,65			
7	Ивочкина Н.О.	36 000,00	10 843,37			
8	Итого (цел	евая функция)	100000			1
9						

Решение данной задачи выглядит так

Важно: при любых изменениях исходных данных для получения нового результата Поиск решения придется запускать снова.

Задание 3. Мебельное производство (максимизация прибыли)

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок.

Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки.

Для каждого изделия модели А требуется 3 м² досок, а для изделия модели В - 4 м². Фирма может получить от своих поставщиков до 1700 м² досок в неделю.

Для каждого изделия модели А требуется 12 мин машинного времени, а для изделия модели В - 30 мин. в неделю можно использовать 160 ч машинного времени.

Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю для достижения **максимальной прибыли**, если каждое изделие модели А приносит 60 руб. прибыли, а каждое изделие модели В - 120 руб. прибыли?

Порядок действий:

1. Сначала создаем таблицы с исходными данными и формулами. Расположение ячеек на листе может быть абсолютно произвольным, таким как удобно автору. Например, как на рисунке

	B15 • (*	с =суммпро	ИЗВ(ВЗ:СЗ;\$В\$9	9:\$C\$9))		
- 24	A	В	С	D		E	F
1		Исходны	е данные				
2		Модель А	Модель В	3.06	Ch	константы -	
3	требуется досок, м ²	3	4	ИС	содн	ые данные	
4	требуется маш. времени, ч	0,2	0,5	(MI B 4	ину ⁻	ты переведены	
5	прибыль, руб.	60	120		acb	2	
6							
7		Искомые	значения	/Эт	ои	скомые переменные	
8		Кол-во А	Кол-во В	/ (n:	внач	нально пустые)	
9		а и					
10					0.00	ออก <u>ตบอยัหว</u> c ต่ออุทุญภูณิ	12
11		Целевая	функция		одсч	итывающей прибыль	
12		0	max	=	СУ	ммпроизв(в5:с5;в9:с9)	
13				8			<u>ij</u>
14		Ограни	ичения				
15	Всего досок	0	<=	1700			
16	Всего маш. времени, ч	0	\ <=	160			
17	C						
18				Эти	яч	ейки будут	
19	количества досо	к и машинного вр	ремени	исп	оль	зоваться для	
20	<mark>для дальнейшего</mark>	задания ограни	чений	зада	ани	я ограничений	
21	-			215 93			
22							

2. Запускаем Поиск решения и в диалоговом окне устанавливаем необходимые параметры

Оптимизировать	целевую функцию: 58512		E
До: 🙆 Мак)	
Изменяя ячейки п	еременных:		(Fe
\$8\$9:\$C\$9			
В соответствии с	ограничениями:		
\$B\$15 <= \$D\$15 \$B\$16 <= \$D\$16		*	<u>До</u> бавить
\$B\$9:\$C\$9 = цело \$B\$9:\$C\$9 >= 0	De		Изменить
			<u>У</u> далить
		1	Сбросить
		+	<u>З</u> агрузить/сохранить
📃 Сделать пере	менные без ограничений неотрицательными		
Выберите метод решения:	Поиск решения нелинейных задач методом О	חר 🖣	Параметры
Метод решения			
Для гладких не. для линейных з	линейных задач используйте поиск решения не. адач - поиск решения линейных задач симплекс	инейны: методою	х задач методом ОПГ, м, а для негладких

- 1. Целевая ячейка В12 содержит формулу для расчёта прибыли
- 2. Параметр оптимизации максимум
- 3. Изменяемые ячейки В9:С9
- Ограничения: найденные значения должны быть целыми, неотрицательными; общее количество машинного времени не должно превышать 160 ч (ссылка на ячейку D16); общее количество сырья не должно превышать 1700 м² (ссылка на ячейку D15). Здесь вместо ссылок на ячейки D15 и D16 можно было указать числа, но при использовании ссылок какие-либо изменения ограничений можно производить прямо в таблице
- 5. Нажимаем кнопку Найти решение (Выполнить) и после подтверждения получаем результат

Î	B12 • (*	с =СУММПРО	ИЗВ(B5:C5;B9:C	:9)
	A	В	С	D
1		Исходны	е данные	
2		Модель А	Модель В	
3	требуется досок, м ²	3	4	
4	требуется маш. времени, ч	0,2	0,5	
5	прибыль, руб.	60	120	
6				
7		Искомые	значения	
8		Кол-во А	Кол-во В	
9		300	200	
10				
11		Целевая	функция	
12		42000	max	
13				
14		Ограни	ичения	
15	Всего досок	1700	<=	1700
16	Всего маш. времени, ч	160	<=	160
17				

Но даже если Вы правильно создали формулы и задали ограничения, результат может оказаться неожиданным. Например, при решении данной задачи Вы можете увидеть такой результат:

	B12 • 🤄 🎵	а =СУММПРО	ИЗВ(В5:С5;В9:С	9)
1	A	В	С	D
1		Исходны	е данные	
2		Модель А	Модель В	
3	требуется досок, м ²	3	4	
4	требуется маш. времени, ч	0,2	0,5	
5	прибыль, руб.	60	120	
6			Part Part	
7		Искомые	значения	
8		Кол-во А	Кол-во В	20
9		300,000003	199,999998)
10				
11		Целевая		
12		41999,9999	max	
13				
14		Ограни	ичения	
15	Всего досок	1700	<=	1700
16	Всего маш. времени, ч	160	<=	160
17				

И это несмотря на то, что было задано ограничение целое. В таких случаях можно попробовать настроить параметры Поиска решения. Для этого в окне Поиск

решения нажимаем кнопку Параметры и попадаем в одноимённое диалоговое окно

е методы Поиск решения нелинейных задач	методом ОПГ 3
Точность ограничения:	0,00001
Писпользов <u>а</u> ть автоматическое масштабиров	ание
Показывать результаты итераций	
 Решение с целочисленными ограничениями 	
Игнорировать целочисленные ограничени	я
Целочисленная оптимальность (%):	5
Пределы решения	
<u>Максимальное время (в секундах):</u>	100
Ч <u>и</u> сло итераций:	100
Эволюционные и целочисленные ограничени	ія:
Максимальное число подзадач:	
Максимальное число допустимых решений:	
OK	07140140

Первый из выделенных параметров отвечает за точность вычислений. Уменьшая его, можно добиться более точного результата, в нашем случае - целых значений. Второй из выделенных параметров (доступен, начиная с версии Excel 2010) даёт ответ на вопрос: как вообще могли получиться дробные результаты при ограничении целое? Оказывается Поиск решения это ограничение просто проигнорировал в соответствии с установленным флажком.

Вопросы для самоконтроля:

- 1. Для чего в MS Excel используется надстройка «Поиск решения»?
- 2. Что такое целевая ячейка?
- 3. Как задать максимальное из возможных значение целевой ячейки?
- 4. Для чего при поиске решений используются ограничения?

Информационные ресурсы:

- 1. https://infourok.ru/optimizacionnoe-modelirovanie-s-pomoschyu-nadstroyki-ecel-poisk-resheniya-3758000.html
- 2. http://www.youtube.com/watch?v=lE8u2XJ0LGs