

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.09.2024 11:46:03

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f7098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Экономический факультет**

ОПОП по направлению 38.03.01 Экономика

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.18 Методы оптимальных решений

Направленность (профиль) «Прикладная экономика и финансы»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	экономики, бухгалтерского учета и финансового контроля
Разработчик, канд. экон. наук, доцент	А.А. Ремизова

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры экономики, бухгалтерского учета и финансового контроля, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ИД-2 _{ОПК-1} Использует экономические знания, категориальны й, математическ и й аппарат при анализе экономических явлений и процессов	Знает и понимает сущность типовых методик расчета оптимального плана производства, используемых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующ их деятельность хозяйствующих субъектов	Умеет использовать типовые методики для расчета оптимального плана производства, используемых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующ их деятельность хозяйствующих субъектов	Владеет навыками применения типовых методик для расчета оптимального плана производства, используемых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующ их деятельность хозяйствующих субъектов
		ИД-3 _{ОПК-1} Формулирует обоснованные выводы при решении прикладных задач, основанные на законах экономической теории	Основные методы решения задач линейного программирования (понятия, основные социально-экономические модели)	Строить области допустимых решений задач линейного программирования, проводить вычисления параметров математической модели, формировать и исследовать математическую модель задачи	Применения современного математического инструментария для решения экономических задач при формировании оптимального плана производства

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1					
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Расчетно-аналитическая работа *	2.1			Проверка выполненной расчетно-аналитической работы		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем		Вопросы для самоконтроля	Обсуждение изученных тем на семинарах	опрос		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1					
- в рамках контроля по изучению разделов дисциплины				Контрольная работа		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					
- в рамках итогового контроля				тестирование		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4			Дифференцированный зачет		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень примерных тем расчетно-аналитической работы. Шкала и критерии оценки выполнения расчетно-аналитической работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы Общий алгоритм самостоятельного изучения темы Критерии оценки самостоятельного изучения темы Примерные задачи для практических занятий Критерии оценки самоподготовки по темам семинарских занятий Вопросы контрольной работы для проведения рубежного контроля Критерии оценки ответов на контрольную работу
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-	ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает и понимает сущность типовых методик расчета оптимального плана производства, используемых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	не знает и не понимает сущности исходных данных для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	знает и понимает сущность исходных данных (рассмотренных в рамках изучения дисциплины) для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, которые были рассмотрены в рамках изучения дисциплины.	знает и понимает сущность исходных данных для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, которые были рассмотрены в рамках изучения дисциплины.	он знает и понимает сущность исходных данных для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Контрольная работа, расчетно-аналитическая работа, проверка решения задач на практических занятиях
		Наличие умений	Умеет использовать типовые методики для расчета оптимального плана производства, используемых для расчета экономических и	не умеет собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	умеет собирать и анализировать исходные данные (рассмотренные в рамках изучения дисциплины), необходимые для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр.	умеет собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность	он умеет собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность	

			социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов		транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, которые рассматривались в рамках изучения дисциплины.	хозяйствующих субъектов, которые рассматривались в рамках изучения дисциплины.	хозяйствующих субъектов, которые используются в рамках решения профессиональных задач.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения типовых методик для расчета оптимального плана производства, используемых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	не владеет навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	владеет навыками сбора и анализа исходных данных (рассмотренных в рамках изучения дисциплины), необходимых для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, которые рассматривались в рамках изучения дисциплины.	владеет навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, которые рассматривались в рамках изучения дисциплины.	владеет навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета оптимизационных задач линейного программирования, теории игр, транспортных задач, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, которые используются в рамках решения профессиональных задач	
	ИД-3 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Основные методы решения задач линейного программирования (понятия, основные социально-экономические модели)	не знает основные методы решения задач линейного программирования (понятия, основные социально-экономические модели)	знает методы решения задач линейного программирования (понятия, основные социально-экономические модели), но не понимает, как эти методы могут быть применены к решению конкретной задачи.	знает методы решения задач линейного программирования (понятия, основные социально-экономические модели), и понимает, как эти методы могут быть применены к решению конкретных задач, примеры которых были рассмотрены в рамках изучения дисциплины.	в совершенстве знает методы решения задач линейного программирования (понятия, основные социально-экономические модели), и понимает, как эти методы могут быть применены к решению конкретных задач в области профессиональной деятельности	Контрольная работа, расчетно-аналитическая работа, проверка решения задач на практических занятиях
		Наличие умений	Строить области допустимых решений задач линейного программирования, проводить вычисления параметров математической модели	не умеет строить области допустимых решений задач линейного программирования, проводить вычисления параметров математической модели, формировать и исследовать	умеет строить области допустимых решений задач линейного программирования, проводить вычисления параметров математической модели, формировать и исследовать	умеет строить области допустимых решений задач линейного программирования, проводить вычисления параметров математической модели, формировать и исследовать	умеет строить области допустимых решений задач линейного программирования, проводить вычисления параметров математической модели, формировать и исследовать	

			модели, формировать и исследовать математическую модель задачи	математическую модель задачи	математическую модель задачи (из изученных в рамках дисциплины)	математическую модель задачи	математическую модель задачи, умеет анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы в рамках решения задач, относящихся к области профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	Применения современного математического инструментария для решения экономических задач при формировании оптимального плана производства	не владеет навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач при формировании оптимального плана производства	владеет навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач при формировании оптимального плана производства, владеет навыками анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины	владеет навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач при формировании оптимального плана производства, владеет навыками анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов в рамках решения задач, относящихся к области профессиональной деятельности	в совершенстве владеет навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач при формировании оптимального плана производства, владеет навыками анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов в рамках решения задач, относящихся к области профессиональной деятельности.	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**3.1.1 . Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

Перечень примерных тем РАР

Решение задач симплексным методом и анализ оптимального плана (по вариантам)

Условие задачи

Организация располагает пашней, на которой планируется разместить 6 культур: пшеницу, овес, ячмень, горох, рожь и кукурузу. Для возделывания указанных культур в наличии имеются следующие ресурсы: трудовые, чел.-час., материально-денежные, руб. и ресурс техники, машино-часов.

Дополнительное условие: площадь посева пшеницы должна превышать площадь посева всех остальных культур.

В соответствии со своим вариантом исходных данных определить оптимальное соотношение площадей посевов указанных культур, при котором выручка от реализации продукции в хозяйстве будет максимальной.

Таблица 1 Исходные данные по наличию ресурсов

Вариант	Площадь пашни, га	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы
1	5000	100000	2510000	99500
2	5500	100100	2520000	99600
3	4900	100200	2530000	99700
4	4800	100300	2540000	99800
5	4700	100400	2550000	99900
6	4600	100500	2560000	100000
7	4500	100600	2570000	100100
8	4400	100700	2580000	100200
9	4300	100800	2590000	100300
10	4200	100900	2600000	100400
11	4100	90100	2610000	89600
12	5100	90200	2620000	89700
13	5200	90300	2630000	89800
14	3500	90400	2640000	89900
15	3400	90500	2650000	90000
16	3600	90600	2660000	90100
17	3700	90700	2670000	90200
18	3900	90800	2680000	90300
19	3300	90900	2690000	90400
20	3200	90150	2700000	89650
21	3100	90250	2710000	89750
22	3000	90350	2720000	89850
23	2900	90450	2730000	89950
24	2800	90550	2740000	90050
25	2700	90650	2750000	90150
26	2600	90750	2760000	90250
27	2500	90850	2770000	90350
28	2400	90950	2780000	90450
29	2300	80100	2790000	79600
30	2200	80200	2800000	79700
31	2100	80300	2810000	79800
32	2000	80400	2820000	79900
33	2050	80500	2830000	80000
34	2150	80600	2840000	80100
35	2250	80700	2850000	80200
36	2350	80800	2860000	80300

Вариант	Площадь пашни, га	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы
37	2450	80900	2870000	80400
38	2550	80150	2880000	79650
39	2650	80250	2890000	79750
40	2750	80350	2900000	79850
41	2850	80450	2910000	79950
42	2950	8550	2920000	8050
43	3050	80650	2930000	80150
44	3150	80750	2940000	80250
45	3250	80850	2510000	80350

Таблица 2

Исходные данные по расходу ресурсов на 1 га посева и по доходам с 1 га посева соответствующих культур.

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
1				
Пшеница	30	300	26	300
Овес	40	400	36	250
Ячмень	50	500	46	350
Горох	35	350	31	290
Рожь	20	200	16	260
Кукуруза	20	250	18	230
2				
Пшеница	32	320	28	302
Овес	42	420	38	252
Ячмень	52	520	48	352
Горох	37	370	33	292
Рожь	22	220	18	262
Кукуруза	21	255	20	235
3				
Пшеница	34	340	30	304
Овес	44	440	40	254
Ячмень	54	540	50	354
Горох	39	390	35	294
Рожь	24	240	20	264
Кукуруза	25	245	25	240
4				
Пшеница	36	360	32	306
Овес	46	460	42	256
Ячмень	56	560	52	356
Горох	41	410	37	296
Рожь	26	260	22	266
Кукуруза	21	255	20	235
5				
Пшеница	33	330	34	308
Овес	43	430	44	258
Ячмень	53	530	54	358
Горох	38	380	39	298
Рожь	23	230	24	268
Кукуруза	20	250	18	230
6				
Пшеница	28	280	36	310
Овес	38	380	46	260

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
Ячмень	48	480	56	360
Горох	33	330	41	300
Рожь	18	180	26	270
Кукуруза	21	255	20	235
7				
Пшеница	32	320	33	312
Овес	42	420	43	262
Ячмень	52	520	53	362
Горох	37	370	38	302
Рожь	22	220	23	272
Кукуруза	25	245	25	240
8				
Пшеница	33	330	28	314
Овес	43	430	38	264
Ячмень	53	530	48	364
Горох	38	380	33	304
Рожь	23	230	18	274
Кукуруза	20	250	18	230
9				
Пшеница	34	340	32	316
Овес	44	440	42	266
Ячмень	54	540	52	366
Горох	39	390	37	306
Рожь	24	240	22	276
Кукуруза	21	255	20	235
10				
Пшеница	35	350	33	318
Овес	45	450	43	268
Ячмень	55	550	53	368
Горох	40	400	38	308
Рожь	25	250	23	278
Кукуруза	25	245	25	240
11				
Пшеница	36	360	34	320
Овес	46	460	44	270
Ячмень	56	560	54	370
Горох	41	410	39	310
Рожь	26	260	24	280
Кукуруза	20	250	18	230
12				
Пшеница	37	370	35	322
Овес	47	470	45	272
Ячмень	57	570	55	372
Горох	42	420	40	312
Рожь	27	270	25	282
Кукуруза	21	255	20	235
13				
Пшеница	38	380	36	324
Овес	48	480	46	274
Ячмень	58	580	56	374
Горох	43	430	41	314
Рожь	28	280	26	284

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
Кукуруза	25	245	25	240
14				
Пшеница	39	390	37	326
Овес	49	490	47	276
Ячмень	59	590	57	376
Горох	44	440	42	316
Рожь	29	290	27	286
Кукуруза	20	250	18	230
15				
Пшеница	40	400	38	328
Овес	50	500	48	278
Ячмень	60	600	58	378
Горох	45	450	43	318
Рожь	30	300	28	288
Кукуруза	21	255	20	235
16				
Пшеница	41	410	39	330
Овес	51	510	49	280
Ячмень	61	610	59	380
Горох	46	460	44	320
Рожь	31	310	29	290
Кукуруза	25	245	25	240
17				
Пшеница	38	380	40	332
Овес	48	480	50	282
Ячмень	58	580	60	382
Горох	43	430	45	322
Рожь	28	280	30	292
Кукуруза	20	250	18	230
18				
Пшеница	35	350	41	334
Овес	45	450	51	284
Ячмень	55	550	61	384
Горох	40	400	46	324
Рожь	25	250	31	294
Кукуруза	21	255	20	235
19				
Пшеница	32	320	38	336
Овес	42	420	48	286
Ячмень	52	520	58	386
Горох	37	370	43	326
Рожь	22	220	28	296
Кукуруза	25	245	25	240
20				
Пшеница	29	290	35	338
Овес	39	390	45	288
Ячмень	49	490	55	388
Горох	34	340	40	328
Рожь	19	190	25	298
Кукуруза	20	250	18	230
21				
Пшеница	26	260	32	340

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
Овес	36	360	42	290
Ячмень	46	460	52	390
Горох	31	310	37	330
Рожь	16	160	22	300
Кукуруза	21	255	20	235
22				
Пшеница	28	280	29	342
Овес	38	380	39	292
Ячмень	48	480	49	392
Горох	33	330	34	332
Рожь	18	180	19	302
Кукуруза	25	245	25	240
23				
Пшеница	30	300	26	344
Овес	40	400	36	294
Ячмень	50	500	46	394
Горох	35	350	31	334
Рожь	20	200	16	304
Кукуруза	20	250	18	230
24				
Пшеница	32	320	28	346
Овес	42	420	38	296
Ячмень	52	520	48	396
Горох	37	370	33	336
Рожь	22	220	18	306
Кукуруза	21	255	20	235
25				
Пшеница	34	340	30	348
Овес	44	440	40	298
Ячмень	54	540	50	398
Горох	39	390	35	338
Рожь	24	240	20	308
Кукуруза	25	245	25	240
26				
Пшеница	36	360	30	350
Овес	46	460	40	300
Ячмень	56	560	50	400
Горох	41	410	35	340
Рожь	26	260	20	310
Кукуруза	20	250	18	230
27				
Пшеница	33	330	32	352
Овес	43	430	42	302
Ячмень	53	530	52	402
Горох	38	380	37	342
Рожь	23	230	22	312
Кукуруза	21	255	20	235
28				
Пшеница	28	280	34	354
Овес	38	380	44	304
Ячмень	48	480	54	404
Горох	33	330	39	344

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
Рожь	18	180	24	314
Кукуруза	25	245	25	240
29				
Пшеница	32	320	36	356
Овес	42	420	46	306
Ячмень	52	520	56	406
Горох	37	370	41	346
Рожь	22	220	26	316
Кукуруза	20	250	18	230
30				
Пшеница	33	330	33	358
Овес	43	430	43	308
Ячмень	53	530	53	408
Горох	38	380	38	348
Рожь	23	230	23	318
Кукуруза	21	255	20	235
31				
Пшеница	34	340	28	360
Овес	44	440	38	310
Ячмень	54	540	48	410
Горох	39	390	33	350
Рожь	24	240	18	320
Кукуруза	25	245	25	240
32				
Пшеница	35	350	32	362
Овес	45	450	42	312
Ячмень	55	550	52	412
Горох	40	400	37	352
Рожь	25	250	22	322
Кукуруза	20	250	18	230
33				
Пшеница	36	360	33	364
Овес	46	460	43	314
Ячмень	56	560	53	414
Горох	41	410	38	354
Рожь	26	260	23	324
Кукуруза	21	255	20	235
34				
Пшеница	37	370	34	366
Овес	47	470	44	316
Ячмень	57	570	54	416
Горох	42	420	39	356
Рожь	27	270	24	326
Кукуруза	25	245	25	240
35				
Пшеница	38	380	35	368
Овес	48	480	45	318
Ячмень	58	580	55	418
Горох	43	430	40	358
Рожь	28	280	25	328
Кукуруза	20	250	18	230
36				

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
Пшеница	39	390	36	370
Овес	49	490	46	320
Ячмень	59	590	56	420
Горох	44	440	41	360
Рожь	29	290	26	330
Кукуруза	21	255	20	235
37				
Пшеница	40	400	37	372
Овес	50	500	47	322
Ячмень	60	600	57	422
Горох	45	450	42	362
Рожь	30	300	27	332
Кукуруза	25	245	25	240
38				
Пшеница	41	410	38	374
Овес	51	510	48	324
Ячмень	61	610	58	424
Горох	46	460	43	364
Рожь	31	310	28	334
Кукуруза	20	250	18	230
39				
Пшеница	38	380	39	376
Овес	48	480	49	326
Ячмень	58	580	59	426
Горох	43	430	44	366
Рожь	28	280	29	336
Кукуруза	21	255	20	235
40				
Пшеница	35	350	40	378
Овес	45	450	50	328
Ячмень	55	550	60	428
Горох	40	400	45	368
Рожь	25	250	30	338
Кукуруза	25	245	25	240
41				
Пшеница	32	320	41	380
Овес	42	420	51	330
Ячмень	52	520	61	430
Горох	37	370	46	370
Рожь	22	220	31	340
Кукуруза	20	250	18	230
42				
Пшеница	29	290	38	382
Овес	39	390	48	332
Ячмень	49	490	58	432
Горох	34	340	43	372
Рожь	19	190	28	342
Кукуруза	21	255	20	235
43				
Пшеница	26	260	35	384
Овес	36	360	45	334
Ячмень	46	460	55	434

Вариант	Трудовые ресурсы, чел.-час.	Материально-денежные ресурсы, руб.	Ресурс техники, машино-часы	Доход с 1 га, руб.
Горох	31	310	40	374
Рожь	16	160	25	344
Кукуруза	25	245	25	240
44			0	
Пшеница	28	280	32	386
Овес	38	380	42	336
Ячмень	48	480	52	436
Горох	33	330	37	376
Рожь	18	180	22	346
Кукуруза	20	250	18	230
45				
Пшеница	30	300	29	388
Овес	40	400	39	338
Ячмень	50	500	49	438
Горох	35	350	34	378
Рожь	20	200	19	348
Кукуруза	21	255	20	235

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ Расчетно-аналитической работы

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при соблюдении следующих условий:

- расчеты произведены правильно / расчеты произведены с небольшими недочетами;
- высокая/достаточная логика и глубина сделанных выводов;
- степень самостоятельности при подготовке РАР не вызывает сомнения;
- общие требования к оформлению РАР соблюдены полностью/ соблюдены на приемлемом уровне;

Оценка «не зачтено» выставляется магистранту при соблюдении следующих условий:

- расчеты произведены неправильно;
- не приемлемая логика и глубина сделанных выводов;
- степень самостоятельности магистранта при подготовке РАР вызывает сомнения;
- общие требования к оформлению РАР не соблюдены.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля не предусмотрено

3.1.3 Средства для текущего контроля

Общая постановка задачи линейного программирования

1. Общая задача линейного программирования.
2. Примеры экономических задач, сводящихся к задаче линейного программирования.

Дополнительные вопросы

1. Что относится к функциональным ограничениям задачи линейного программирования
2. Что такое целевая функция
3. Что называется планом или допустимым решением задачи линейного программирования
4. Что называется основной задачей линейного программирования
5. Дайте определение линейного программирования
6. Что относится к задачам линейного программирования
7. Назовите этапы, через которые проходит любое операционное исследование

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы Симплексный метод

1. Каноническая форма задачи линейного программирования

2. Основная теорема симплексного метода.
3. Алгоритм симплексного метода.
4. Анализ оптимального решения.

Дополнительные вопросы

1. Поясните правила прямоугольника
2. Поясните порядок формирования таблицы опорного плана
3. Этапы решения задач линейного программирования
4. С каким числом необходимо ввести переменную, если уравнение имеет ограничение меньше или равно
5. С каким числом необходимо ввести переменную, если уравнение имеет ограничение больше или равно

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Двойственные задачи в линейном программировании

1. Прямая и двойственная задачи.
2. Двойственные оценки.
3. Решение двойственных задач линейного программирования.

Дополнительные вопросы

1. Дайте определение двойственной задачи
2. Этапы построения двойственной задачи
3. Что относится к симметричным двойственным задачам
4. Что относится к несимметричным двойственным задачам
5. Леммы теории двойственности
6. Теоремы теории двойственности
7. Что такое интервалы устойчивости двойственных оценок
8. Что означает маргинальная оценка переменных

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Элементы теории графов

1. Основные понятия теории графов.
2. Типы графов.

Дополнительные вопросы

1. Дайте определение графа
2. Дайте определение вершин, дуг, ребер графа
3. Дайте определение неориентированного графа
4. Дайте определение ориентированного графа
5. Какие типы графов бывают

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Сетевое планирование

1. Сетевой график.
2. Задача сетевого планирования.
3. Основные требования к сетевому графику.

Дополнительные вопросы

1. Дайте определение сетевого планирования
2. Дайте определение работы
3. В чем заключается цель сетевого планирования
4. В чем заключается задача сетевого планирования
5. Дайте определение сетевой диаграммы
6. Какие существуют типы сетевых диаграмм
7. Какие существуют методы сетевого планирования
8. Какие правила необходимо выполнять при построении сетевого графика
9. Наиболее распространенными направлениями применения сетевого планирования

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Матричные игры

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Платежная матрица.
3. Игры в условиях риска.

Дополнительные вопросы

1. Какие существуют признаки классификации моделей
2. Для чего применяются оптимизационные модели
3. Какие должны выполняться условия для моделирования экономических задач
4. Что такое стратегия и функция выигрыша игрока
5. Что является целью теории игр
6. Метод, позволяющий найти оптимальную стратегию в задачи принятия решения в условиях неопределенности
7. Критерии, используемые для задач принятия решений в условиях неопределенности
8. Этапы моделирования
9. Дайте определение платежной матрицы
10. В каком случае применяется платежная матрица
11. В чем заключается критерий математического ожидания
12. Что такое седловая точка

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
- 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
- 6) Принять участие в указанном мероприятии

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы и ответить на вопросы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы и ответить на вопросы.

Тема 1. Постановка задачи линейного программирования

Задача 1

Необходимо сформировать экономико-математическую модель принятия решения инвестором о вложении денежных средств в определенный портфель активов. Потенциальные объекты для инвестирования условно обозначены от А до Ж. Характеристики данных объектов представлены в форме таблицы.

Таблица

Исходные данные для задачи

Название объекта для инвестирования	Процент доходности	Срок выкупа (год)	Надежность (в баллах)
А	4,75	2021	5
Б	5,7	2026	4
В	8,3	2031	2
Г	7,4	2023	3
Д	5,3	2021	5
Е	7,1	2021	4

Ж	7,3	2024	5
---	-----	------	---

При принятии решений у инвестора есть следующие условия для инвестирования денежных средств:

1. общая сумма инвестиций составляет 1 500 000 руб.;
2. доля средств, вложенная в один объект, не может превышать четверти от всего объема средств, направленных для инвестирования;
3. более половины всех средств должны быть вложены в долгосрочные активы (допустим, на рассматриваемый момент к таковым относятся активы со сроком погашения после 2022г.);
4. доля активов, имеющих надежность менее чем 3 балла, не может превышать одной пятой от суммарного объема инвестиций.

Порядок решения задачи:

1. Необходимо определить структуру управляемых переменных;
2. В нашем примере рассматриваемыми переменными являются объекты для инвестирования, которые обозначаем через X
3. Составить формулу прибыли, которую инвестор может получить при существующем доходе и определенных им ограничений
4. Математически описать заданные ограничения по структуре портфеля
5. Система ограничений, в соответствии с экономическим смыслом задачи, должна быть дополнена условиями неотрицательности для искомых переменных

Задача 2

Необходимо составить экономико-математическую модель оптимального сочетания посевов трех культур: гречихи, гороха, ячменя, при котором будет получен максимум валовой продукции в денежном выражении.

Для возделывания этих культур в хозяйстве выделено: 6000 га пашни, 20 000 чел.-дн. ручного труда и 10 000 чел.-дн. механизированного труда.

Затраты этих ресурсов, а также выход валовой продукции в денежном выражении в расчете на 1 га культур приведены в табл.

Таблица

Затраты ресурсов в расчете на 1 га

Показатель	Единица измерения	Культура		
		Гречиха	Горох	Ячмень
Затраты ручного труда	чел.-дн.	5	2	2,5
Затраты механизированного труда	чел.-дн.	1,5	0,5	1
Выход валовой продукции	руб.	175	110	140

Задача 3

Необходимо составить экономико-математическую модель оптимального сочетания посевов культур, при котором будет получен максимум валовой продукции (в стоимостном выражении).

Допустим, хозяйство занимается возделыванием только двух культур (пшеница и картофель). Для упрощения решения задачи предположим, что оно располагает следующими ресурсами:

- пашня – 2000га;
- труд – 133600 чел. час;
- денежные средства – 500000 руб.

Площадь под зерновыми культурами должна быть не менее 1000 га.

При математической формулировке условий задачи будем пользоваться нормативами затрат и выхода продукции для данного хозяйства, приведенными ниже.

Таблица

Нормы затрат и выхода продукции в хозяйстве

Культуры	Затраты на 1 га посева		Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.
	труда, чел. час.	материально-денежных средств, руб.	
Пшеница	40	150	400

Картофель	150	500	1000
-----------	-----	-----	------

Задача 4

Необходимо составить экономико-математическую модель оптимального сочетания посевов культур, при котором будет получена максимальная сумма прибыли.

Площадь пашни сельскохозяйственного предприятия увеличилась на 5000 га. На этой площади планируется возделывать зерновые культуры, сахарную свеклу, подсолнечник.

По агротехническим требованиям площадь посева технических культур не должна превышать 25% площади пашни.

Под возделывание данных культур хозяйство располагает запасом дизельного топлива в количестве 350 000 л и средствами для приобретения минеральных удобрений в количестве 510 000 кг действующего вещества.

Данные об урожайности сельскохозяйственных культур, о планируемых затратах производственных ресурсов, ценах реализации продукции и планируемом объеме прибыли в расчете на 1 га посева отдельных сельскохозяйственных культур приведены в таблице.

Таблица

Исходные данные

Показатель	Сельскохозяйственные культуры		
	зерновые культуры	сахарная свекла	подсолнечник
Урожайность, ц/га	40	300	20
Затраты дизельного топлива, кг на 1 га	50	124	68
Затраты удобрений, кг д.в-ва на 1 га	90	320	90
Цена реализации 1 ц продукции, руб.	480	120	800
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	350	86	490
Прибыль с 1 га, тыс. руб.	5,2	10,2	6,2

Задача 5

Необходимо составить экономико-математическую модель товарооборота, при котором прибыль торгового предприятия будет максимальной.

Торговое предприятие реализует товары трех видов: **А**, **Б** и **В**. Для осуществления финансово-хозяйственной деятельности организация располагает тремя видами ресурсов:

- $b_1 = 310$ ед.,
- $b_2 = 280$ ед.
- $b_3 = 220$ ед.

При этом для реализации товаров **группы А** на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется:

- ресурса первого вида в количестве 3 ед.,
- ресурса второго вида в количестве 5 ед.,
- ресурса третьего вида в количестве 6 ед.

Для продажи товаров **группы Б** на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется:

- ресурса первого вида в количестве 4 ед.,
- ресурса второго вида в количестве 3 ед.,
- ресурса третьего вида в количестве 7 ед.

Для продажи товаров **группы В** на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется:

- ресурса первого вида в количестве 7 ед.,
- ресурса второго вида в количестве 5 ед.,
- ресурса третьего вида в количестве 7 ед.

Прибыль от продажи трех групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота составляет:

- продукция А = 4 тыс. руб.
- продукция Б = 5 тыс. руб.
- продукция В = 4 тыс. руб.

Задача 6

Необходимо составить экономико-математическую модель оптимального сочетания посева культур, при котором прибыль сельскохозяйственного предприятия будет максимальной.

Сельскохозяйственное предприятие выращивает две культуры: яровую пшеницу и овес. Площадь пашни составляет 80 га. Предположим, что в распоряжении хозяйства имеются следующие ресурсы:

- трудовые ресурсы 670 человеко-дней
- горюче-смазочные материалы 2120 т.

Технологические коэффициенты потребности в трудовых ресурсах и топливе на 1 га в течение производственного цикла приведены в таблице.

Таблица

Ресурс	Исходные данные	
	Культура	
	пшеница	овес
Трудовые ресурсы	8	6
ГСМ	23	26
Прибыль	6	7

Задача 7

Необходимо составить экономико-математическую модель оптимального суточного рациона на стойловый период для дойных коров, при котором затраты сельскохозяйственного предприятия будут минимальны

Минимальная потребность коров в кормовых единицах и переваримом протеине приведены в таблице.

Таблица

Исходные данные	
Кормовые единицы	10
Переваримый протеин (г)	900

Рацион составляется из трех видов кормов: комбикорма, сена и силоса. Содержание питательных веществ в 1 кг каждого вида корма показано в таблице.

Таблица

Исходные данные			
Питательные вещества	Комбикорм	Сено луговое	Силос кукурузный
Кормовые единицы	0,9	0,53	0,25
Перевар. протеин (г)	120	64	28
Себестоимость 1 кг кормов	6	3,4	0,8

Задача 8

Необходимо составить экономико-математическую модель оптимального рациона на стойловый период для мясного молодняка, при котором затраты сельскохозяйственного предприятия будут минимальны

В рационе должно содержаться питательных веществ не менее:

- кормовых единиц – 6,6 кг,
- переваримого протеина – 720 г,
- каротина – 160 мг.
- сухого вещества в нем должно быть не более 8,3 кг.

Исходные данные по содержанию питательных веществ и стоимости кормов представлены в табл.

Таблица

Наименование корма	Содержится в 1 кг корма				Стоимость 1 кг корма, руб.
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	каротина, мг	сухого вещества, кг	
Комбикорм	0,90	112	—	0,87	5,0
Отруби ячменные	0,70	109	1	0,87	3,0
Сено клеверо-тимофеечное	0,50	52	30	0,83	1,8
Сено луговое	0,42	48	15	0,85	2,1
Сенаж викоовсяный	0,32	38	40	0,45	1,0
Сенаж клеверный	0,34	71	42	0,45	1,2
Солома ячменная	0,36	12	4	0,85	0,3
Силос кукурузный	0,18	13	15	0,26	0,6
Силос разнотравный	0,15	16	15	0,25	0,7

Причем сена лугового должно быть в рационе в два раза меньше сена клеверо-тимофеечного, а силоса кукурузного в два раза меньше силоса разнотравного по массе.

Тема 2. Симплексный метод

Решить системы уравнений симплексным методом.

$$\begin{aligned}
 1) \quad Z &= 2x_1 - 3x_2 \rightarrow \min \\
 &\begin{cases} -5x_1 + 3x_2 \leq 15 \\ x_1 - 2x_2 \leq 4 \\ 5x_1 - 4x_2 \leq 40 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \end{cases} \\
 &x_j \geq 0, j = 1, \dots, 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad Z &= -2x_1 - 3x_2 + 2x_4 + 3x_5 \rightarrow \max \\
 &\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 \leq 12 \\ x_1 + x_4 \leq 5 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_5 \leq 20 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 \leq 10 \\ -2x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 2x_4 + x_5 \leq 24 \end{cases} \\
 &x_j \geq 0, j = 1, \dots, 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad Z &= x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \\
 &\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 3 \end{cases} \\
 &x_j \geq 0, j = 1, \dots, 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \quad Z &= 2x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min \\
 &\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - x_2 \leq 1 \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, \dots, 3.$$

$$\begin{aligned}
 &\dots \\
 5) \quad &\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 4; \\ x_1 + 3x_2 \leq 4. \\ x_j \geq 0, j = 1, \dots, 4, \end{cases} \\
 &Z_{\max} = 2 + x_1 + 2x_2.
 \end{aligned}$$

Чтобы решить данную задачу линейного программирования симплексным методом, необходимо представить ее в канонической форме, систему ограничений привести к единичному базису. Свободные члены уравнений должны быть неотрицательны.

Как видим, задача не приведена к канонической форме и к единичному базису. Поэтому вводим дополнительные переменные x_3 и x_4 .

$$\begin{aligned}
 &\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 4; \\ x_1 + 3x_2 + x_4 = 4. \\ x_j \geq 0, j = 1, \dots, 4; \end{cases} \\
 &Z_{\max} = 2 + x_1 + 2x_2 + 0 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4.
 \end{aligned}$$

Составим первую симплексную таблицу. Она представляет собой форму выражения первого опорного плана. Коэффициенты, стоящие в Z-строке, показывают, как изменяется значение целевой функции при единичном изменении соответствующей свободной переменной. И называются эти коэффициенты *оценкой* или *индексом* этой свободной переменной. А сама строка Z называется *индексной* или *оценочной*.

Заполнение таблицы:

1. В первом столбце перечисляют базисные переменные.
2. Во второй столбец записывают оценки базисных переменных, указанные в целевой функции.
3. В третьем столбце указывают свободные члены.
4. В остальных столбцах таблицы записывают коэффициенты при свободных переменных по соответствующим уравнениям.
5. Над рабочей частью таблицы перечисляют свободные переменные.
6. Сверху над свободными переменными помещают оценки свободных переменных, указанные в целевой функции. Над столбцом свободных членов записывают свободный член целевой функции (если таковой имеется) с противоположным знаком.
7. Оценки Z-строки рассчитывают по формуле (1):

$$a_{0j} = \sum_{i=1}^m C_i a_{ij} - C_j. \quad (1)$$

Где $j = 1, 2, \dots, n$;
 a_{ij} – коэффициенты j -го столбца;

C_i – коэффициенты при базисных переменных в уравнении Z ;

C_j – коэффициенты при свободных переменных в уравнении Z .

*Определение оптимальности плана.
 Построение новой симплексной таблицы*

В симплексных таблицах формальным признаком оптимальности является содержание оценочной строки.

Таблица

Симплексная таблица (исходное опорное решение)

Св.П	C_j	-2	1	2	a_{i0}/a_{ip}
Б.П.	C_i	a_{i0}	X_1	X_2	
X_3	0	4	3	1	4
X_4	0	4	1	3	$4/3 <$
Z		2	-1	-2 ↑	

Исходное опорное решение: $Z_1 = 2$ при $\bar{X}_1(0, 0, 4, 4)$.

Во второй симплексной таблице меняем местами базисную переменную X_4 и свободную X_2 . На месте бывшего разрешающего элемента запишем обратную величину, т. е. $1/3$.

Все остальные элементы разрешающей строки в новой таблице вычислим путем деления на разрешающий элемент: $4/3$; $1/3$. Все остальные элементы бывшего разрешающего столбца определим путем деления на разрешающий элемент. Результат запишем в новую таблицу с противоположным знаком: $-1/3$; $2/3$. Все остальные элементы таблицы вычислим по правилу «прямоугольника».

<i>Первая строка:</i>	<i>Оценочная строка:</i>
$4 - 4 \cdot 1/3 = 8/3$	$2 - 4 \cdot (-2)/3 = 14/3$
$3 - 1 \cdot 1/3 = 8/3$	$-1 - 1 \cdot (-2)/3 = -1/3$

Таблица

Вторая симплексная таблица

Св.П	C_j	-2	1	0	a_{i0}/a_{ip}
Б.П.	C_i	a_{i0}	X_1	X_4	
X_3	0	$8/3$	$(8/3)$	$-1/3$	$1 <$
X_2	2	$4/3$	$1/3$	$1/3$	4
Z		$14/3$	$-1/3 \uparrow$	$2/3$	

Проверим правильность заполнения Z -строки по формуле (1).

$$a_{00} = 0 \cdot 8/3 + 2 \cdot 4/3 - (-2) = 14/3,$$

$$a_{01} = 0 \cdot 8/3 + 2 \cdot 1/3 - 1 = -1/3,$$

$$a_{02} = 0 \cdot (-1/3) + 2 \cdot 1/3 - 0 = 2/3.$$

Так как в оценочной строке есть еще отрицательные оценки, оптимальное решение не получено, можем записать только опорное решение: $Z_2 = 14/3$ при $\bar{X}_2(0, 4/3, 8/3, 0)$. По тому же алгоритму пересчитываем коэффициенты табл.

Таблица

Третья симплексная таблица

Св.П	C_j	-2	0	0
Б.П.	C_i	a_{i0}	X_3	X_4
X_1	1	1	3/8	-1/8
X_2	2	1	-1/8	3/8
Z		5	1/8	5/8

Все оценки неотрицательны, следовательно, получено оптимальное решение: $Z_{\max} = 5$

при $\bar{X}_{\text{опт}}(1, 1, 0, 0)$.

Пример 2. Задача решалась на максимум функции ($Z \rightarrow \max$). На последнем шаге была получена табл.

Таблица

Последняя симплексная таблица

Св.П	C_j	0	1	0
Б.П.	C_i	a_{i0}	X_3	X_2
X_1	2	2	1	-1
X_4	0	1	1	-1/2
Z		4	1	-2 ↑

В разрешающем столбце нет ни одного положительного элемента, следовательно, $Z_{\max} \rightarrow +\infty$, т. е. задача линейного программирования не имеет решения по причине неограниченности целевой функции Z сверху.

Экономическая постановка задачи.

Допустим, хозяйство занимается возделыванием только двух культур (пшеница и картофель). Оно располагает следующими ресурсами: пашня – 2000га; труд – 133600 чел. час; денежные средства – 500000 руб.

Площадь под зерновыми культурами должна быть не менее 1000 га.

Цель производства- получение максимального объема валовой продукции (в стоимостном выражении).

Требуется найти оптимальное сочетание посевных площадей культур. При математической формулировке условий задачи будем пользоваться нормативами затрат и выхода продукции для данного хозяйства, приведенными ниже.

Таблица 1 – Нормы затрат и выхода продукции в хозяйстве

Культуры	Затраты на 1 га посева		Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.
	труда, чел.час.	материально-денежных средств, руб.	
Пшеница (X_1)	40	150	400
Картофель (X_2)	150	500	1000

В теории линейного программирования разработаны весьма эффективные методы нахождения оптимального варианта плана, соответствующего экстремальному значению целевой функции. Чтобы воспользоваться этими методами, необходимо уметь математически описывать условия и ограничения задачи.

В нашем примере неизвестными величинами являются посевные площади пшеницы и картофеля. Обозначим их через X_1 и X_2 и назовем переменными задачи. Критерий оптимальности в соответствии с требованиями линейного программирования должен быть также сформулирован математически. В данном случае стоимость валовой продукции определяется как сумма произведений стоимости продукции с 1 га на посевную площадь. Критерий оптимальности (функционал задачи или целевую функцию) обозначим через Z . В нашей задаче находим максимум целевой функции, что запишем следующим образом:

$$Z \max = 400 X_1 + 1000 X_2$$

Максимум целевой функции должен быть достигнут при соблюдении следующих условий.

1. Общая посевная площадь зерновых и картофеля не должна превышать площади пашни:
 $X_1 + X_2 \leq 3000$ га.

2. Общие затраты труда не должны быть больше наличных ресурсов: $40 X_1 + 150 X_2 \leq 133600$ человеко-часов.

3. Общий объем материально-денежных средств не должен превышать имеющихся ресурсов: $150 X_1 + 500 X_2 \leq 500000$ рублей.

4. Площадь под зерновыми культурами не менее 1000 га: $X_1 \geq 1000$ га

5. Площади не могут быть отрицательными величинами: $X_1 \geq 0$ и $X_2 \geq 0$

Таким образом получили следующую запись условий задачи в исходной форме:

$$X_1 + X_2 \leq 3000$$

$$40 X_1 + 150 X_2 \leq 133600$$

$$150 X_1 + 500 X_2 \leq 500000$$

$$X_1 \geq 1000$$

$$X_1 \geq 0 \text{ и } X_2 \geq 0$$

$$Z \max = 400 X_1 + 1000 X_2$$

Приведенные неравенства называют **ограничениями** экстремальной задачи линейного программирования. Ограничения бывают трех типов: равенства ($=$), неравенства типа меньше либо равно ($\leq$), неравенства типа больше либо равно ($\geq$). Число ограничений и переменных в задачах может быть очень большим – от десятков до многих сотен.

6) Решить задачи, по которым составлена экономико-математическая модель, по теме 1.

Тема 3. Двойственные задачи в линейном программировании

Задача 1. Записать математическую модель двойственной ЗЛП по заданной прямой:

$$F = 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 \geq 1 \\ x_2 \geq 0; x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 2. Составить задачу, двойственную исходной задаче:

$$F(x) = 5x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 \leq 45, \\ 7x_1 + 10x_2 \geq 35, \\ 3x_1 + 5x_2 = 30, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Задача 3. Решить задачу линейного программирования; составить задачу, двойственную данной, и также найти ее решение:

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

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

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Тема 5 Транспортная задача

Решить транспортную задачу методом северо-западного угла. Потребности потребителей и емкость складов представлены в таблице. Стоимость перевозки единицы груза также указана в таблице.

Задача 1

	B1	B2	B3	Запас
A1	6	5	4	60
A2	3	1	2	20
A3	8	9	10	100
Потребность	100	50	30	

Задача 2

	B1	B2	B3	B4	Запас
A1	7	8	1	2	200
A2	4	5	9	8	180
A3	9	2	3	6	190
Потребность	150	130	150	140	

Задача 3

	В1	В2	В3	В4	Запас
А1	8	3	5	2	10
А2	4	1	6	7	15
А3	1	9	4	3	25
Потребность	5	10	20	25	

Задача 4

	В1	В2	В3	В4	В5	
А1	1	2	9	2	1	12
А2	5	4	1	4	3	18
А3	6	3	2	5	4	32
А4	7	8	3	8	7	40
А5	2	5	7	9	6	28
	10	15	25	30	50	130

Задача 5

	В1	В2	В3	В4	В5	
А1	2	2	9	2	1	12
А2	6	4	1	4	3	18
А3	7	3	2	5	4	32
А4	9	8	3	8	7	40
А5	4	5	7	9	6	28
	10	15	25	30	50	130

Задача 6

	В1	В2	В3	В4	Запас
А1	8	3	5	2	10
А2	4	1	6	7	20
А3	1	9	4	3	25
Потребность	5	10	20	15	

Задача 7

	В1	В2	В3	В4	Запас
А1	7	8	1	2	200
А2	4	5	9	8	180
А3	9	2	3	6	190
Потребность	150	180	150	140	

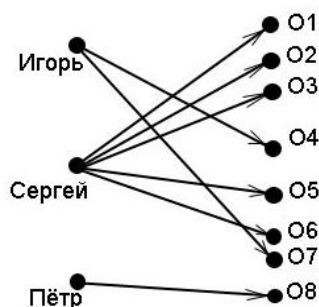
Тема 6. Матричные игры

Задача 1. Матрица А в матричной игре имеет вид

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -3 & -2 \\ 0 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

отношений "Игорь работает с объектами О4, О7", "Сергей работает с объектами О1, О2, О3, О5, О6", "Пётр работает с объектом О8".

Решение. Граф, отображающий данные отношения, будет так же двудольным, так как менеджер не работает с менеджером и объект не работает с объектом. Однако, в отличие от предыдущего примера, граф будет ориентированным. В самом деле, например, Игорь работает с объектом О4, но не объект О4 работает с Игорем. Часто, когда такое свойство отношений очевидно, необходимость давать рёбрам направления может показаться "математической тупостью". Но всё же, и это вытекает из строгого характера математики, если отношение носит односторонний характер, то давать направления рёбрам нужно. В приложениях отношений эта строгость окупается, например, в программах, предназначенных для планирования, где тоже применяются графы и маршрут по вершинам и рёбрам должен проходить строго в заданном направлении. Итак, получаем следующий ориентированный двудольный граф:



Тема 8: Сетевое планирование

Задача 2. В таблице указаны длительность выполнения работы и ее номер.

Задание: Составить сетевой график выполнения курсового проекта (работы)

Номер работы	Наименование работы	Длительность выполнения работ
1	Получение задания для выполнения КП(Р)	1
2	Получение методических материалов	1
3	Получение информации у студентов об аналогичном задании	1
4	Составление плана работы, предварительный расчет	5
5	Получение уонсультации	4
6	Исправление полученных замечаний и доработка работы	3
7	Оформление работы	1
8	Защита курсового проекта (собеседование по курсовой работе)	1

Задача 3. Руководство кредитной организации приняло решение о выпуске для своих клиентов нового кредитного продукта. Для данных целей был разработан план мероприятий, который включает в себя перечень работ по привлечению клиентов, продолжительность каждой работы по времени:

Код работы		Содержание работы	Продолжительность работы, дн.
Начальное событие, i	Завершающее событие, j		
	1	Разработка и утверждение плана мероприятий	-
	2	Разработка различных вариантов предложения клиентам новых кредитных продуктов	20
	3	Разработка критериев выбора оптимального продукта	11
	4	Выбор идеи	1
	5	Технико-экономическое обоснование идеи	2
	6	Составление проекта кредитного договора	3
	7	Представление проекта договора руководству	4

		кредитной организации, его рассмотрение и утверждение	
	8	Предоставление в типографию утвержденного бланка договора и его печать	14
	9	Размещение рекламного продукта в средствах массовой информации	16
	10	Заказ и изготовление наглядных рекламных продуктов	10
	11	Получение договора из типографии	1
	12	Подготовка помещения к проведению мероприятий по открытию нового продукта	2
	13	Обучение работников кредитной организации	1
	14	Начало работы с клиентами	0

Задание: Составьте сетевой график и определите продолжительность критического пути

3.1.3 Примерные тестовые задания для прохождения текущего контроля

Тест к теме «Симплексный метод линейного программирования»

Приведение задачи к канонической форме означает выполнение следующих условий:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- +приведение системы к единичному базису путем добавления базисных переменных и преобразования неравенств в равенства
- +соблюдение условия неотрицательности переменных
- нет верных ответов
- приведение системы к единичному базису путем добавления свободных переменных и преобразования неравенств в равенства
- приведение системы к единичному базису путем добавления базисных переменных

Если неравенство имеет вид $\leq$, то базисная переменная вводится с коэффициентом ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+1

При решении целевой функции на максимум признаком полученного оптимального решения является:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +отсутствие в Z-строке отрицательных коэффициентов
- отсутствие в Z-строке положительных коэффициентов
- наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки, а в столбце, где она стоит – хотя бы одного положительного элемента
- наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки, а в столбце, где она стоит, отсутствие положительных оценок

При переходе к следующей симплексной таблице при решении целевой функции на минимум разрешающий столбец определяется:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +по наибольшей положительной оценке Z-строки
- по наименьшей положительной оценке Z-строки
- по наибольшей по модулю отрицательной оценке Z-строки
- по наименьшей по модулю отрицательной оценке Z-строки

При переходе к следующей симплексной таблице при решении целевой функции на максимум разрешающий столбец определяется:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- по наибольшей положительной оценке Z-строки;
- по наименьшей положительной оценке Z-строки;
- +по наибольшей по модулю отрицательной оценке Z-строки;
- по наименьшей по модулю отрицательной оценке Z-строки;

При решении на максимум целевая функция не имеет решения по причине неограниченности целевой функции, если:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +в Z-строке отсутствуют положительные оценки;
- в Z-строке отсутствуют отрицательные оценки
- в Z-строке найдется хотя бы одна отрицательная оценка, столбец которой не содержит положительных элементов;
- в Z-строке найдется хотя бы одна оценка, равная нулю;

Разрешающая строка в симплексной таблице определяется по ... симплексному отношению
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

+ наименьшему

При решении целевой функции на максимум возможность перехода к следующему опорному плану определяется наличием следующего условия (условий):

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки;
- наличие в разрешающем столбце хотя бы одного положительного элемента;
- отсутствие в Z-строке отрицательных элементов;
- верно первое и второе;

При переходе к следующему опорному плану замещение коэффициентов бывшего разрешающего столбца осуществляется следующим образом:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент;
- бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент и умножаются на соответствующие им свободные члены;
- +бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент и умножаются на -1;
- замещение осуществляется по правилу четырехугольника;

При заполнении первой симплексной таблицы оценки в Z-строке определяются следующим образом:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- переносятся из целевой функции;
- как сумма произведений свободных членов на соответствующие коэффициенты столбца свободной переменной;
- +как сумма произведений свободных членов на соответствующие коэффициенты столбца свободной переменной за вычетом оценок свободных переменных;
- определяются по правилу прямоугольника.

Тест к теме «Матричные игры»

По уровню отображаемого объекта экономико-математические модели делятся на:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- структурные
- функциональные
- +макроэкономические
- +микроэкономические
- дескриптивные
- нормативные
- статические
- динамические

Если основной целью экономико-математической модели является ответ на вопрос, как в моделируемом объекте происходят различные процессы, модель является:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- функциональной;
- нормативной;
- динамической;
- +дескриптивной;

Модель, которая показывает развитие экономического процесса во времени, относится к:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +динамическим;
- макроэкономическим;
- дескриптивным;
- функциональным;

При моделировании экономических задач, решаемых методами математического программирования, необходимо выполнение следующих условий:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- все требования и условия задачи можно выразить математически
- существует несколько вариантов решения задачи
- цель задачи имеет математическую формулировку, все переменные неотрицательны
- +верно все перечисленное

Этап моделирования, на котором осуществляется формулировка задачи и обоснование критерия оптимальности, предполагает:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

выяснение потребности в ресурсах, выявление внешних и внутренних связей моделируемого объекта;

+четкую формулировку цели моделирования, установление планового периода, выяснение известных параметров объекта и параметров, уровень которых необходимо определить;

выбор метода решения задачи и базовой математической модели;

верно первое и третье;

Базовая структурная экономико-математическая модель задач, решаемая с помощью методов линейной оптимизации, включает следующие обязательные элементы:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

+целевую функцию и ограничения по использованию ресурсов

+ограничения по заданному объему выполнения работ, производства продукции и условие неотрицательности переменных

условие отрицательности переменных

целевую функцию и ограничения по использованию ресурсов

7) При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+ 1

8) Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

один из игроков имеет бесконечное число стратегий.

оба игрока имеют бесконечно много стратегий.

оба игрока имеют одно и то же число стратегий.

+ оба игрока имеют конечное число стратегий.

Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+ да.

нет.

нет однозначного ответа.

Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

один из игроков выигрывает.

+ функция выигрыша игрока может быть задана матрицей.

стратегии игроков задаются матрицей.

11. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2×3 (матрица может содержать любые числа)

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+6

Тест к теме «Сетевое планирование»

... совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества ребер

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+граф

+Граф

+ГРАФ

Граф, в котором направление линий не выделяется (все линии являются ребрами), называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+неориентированным

+Неориентированным

+НЕОРИЕНТИРОВАННЫМ

Часть графа, образованная подмножеством вершин вместе со всеми ребрами (дугами), соединяющими вершины из этого множества называется...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+подграфом

ребром

дугой

вершиной

Граф, в котором направление линий принципиально выделяются (линии являются дугами) называется...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

- +ориентированным
- +Ориентированным
- +ОРИЕНТИРОВАННЫМ

Конечный граф без петель и кратных ребер называется...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- ориентированным
- нуль-графом
- графическим изображением
- +простым

Тривиальные графы – это графы, состоящие из...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +из единственной вершины
- пары смежных вершин
- вершин, имеющих степень три
- вершин, имеющих степень ноль

Регулярные графы – это графы, состоящие из...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- из единственной вершины
- пары смежных вершин
- +вершин, имеющих одну и ту же степень g
- вершин, имеющих степень ноль

Метод управления, который основывается на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ называется ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- транспортная задача
- граф
- +сетевое планирование
- теория игр
- линейное программирование

Основной целью сетевого планирования является...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- сокращение числа выполненных работ
- снижение количества подрядчиков
- +сокращение до минимума продолжительности проекта

Сетевую модель «вершина-работа» можно представить в графическом виде как...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

горизонтальную линейную диаграмму, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, задержками и, возможно, другими временными параметрами

+ множество вершин, соответствующих работам, связанных линиями, представляющими взаимосвязи между работами

линии между двумя событиями (узлами графа), которые, в свою очередь, отображают начало и конец данной работы

Какие правила необходимо соблюдать при построении сетевого графика

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- +правило изображения стрелок
- правило отражения ответственных за данный этап работ
- +правило обозначения работ
- правило минимизации затрат
- правило разрешения замкнутых контуров

3.1.3. Средства для рубежного контроля

Контрольная работа № 1
Линейное программирование

Вариант 1

Приведение задачи к канонической форме означает выполнение следующих условий:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- +приведение системы к единичному базису путем добавления базисных переменных и преобразования неравенств в равенства

+соблюдение условия неотрицательности переменных

нет верных ответов

приведение системы к единичному базису путем добавления свободных переменных и преобразования неравенств в равенства

приведение системы к единичному базису путем добавления базисных переменных

Если неравенство имеет вид $\leq$, то базисная переменная вводится с коэффициентом ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+1

При решении целевой функции на максимум признаком полученного оптимального решения является:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+отсутствие в Z-строке отрицательных коэффициентов

отсутствие в Z-строке положительных коэффициентов

наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки, а в столбце, где она стоит – хотя бы одного положительного элемента

наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки, а в столбце, где она стоит, отсутствие положительных оценок

При переходе к следующей симплексной таблице при решении целевой функции на минимум разрешающий столбец определяется:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+по наибольшей положительной оценке Z-строки

по наименьшей положительной оценке Z-строки

по наибольшей по модулю отрицательной оценке Z-строки

по наименьшей по модулю отрицательной оценке Z-строки

При переходе к следующей симплексной таблице при решении целевой функции на максимум разрешающий столбец определяется:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

по наибольшей положительной оценке Z-строки;

по наименьшей положительной оценке Z-строки;

+по наибольшей по модулю отрицательной оценке Z-строки;

по наименьшей по модулю отрицательной оценке Z-строки;

Задача №1

$$4x_1 + 5x_2 \leq 9$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$Z = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

Вариант 2

При решении на максимум целевая функция не имеет решения по причине неограниченности целевой функции, если:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+в Z-строке отсутствуют положительные оценки;

в Z-строке отсутствуют отрицательные оценки

в Z-строке найдется хотя бы одна отрицательная оценка, столбец которой не содержит положительных элементов;

в Z-строке найдется хотя бы одна оценка, равная нулю;

Разрешающая строка в симплексной таблице определяется по ... симплексному отношению

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

+ наименьшему

При решении целевой функции на максимум возможность перехода к следующему опорному плану определяется наличием следующего условия (условий):

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки;

наличие в разрешающем столбце хотя бы одного положительного элемента;

отсутствие в Z-строке отрицательных элементов;

верно первое и второе;

При переходе к следующему опорному плану замещение коэффициентов бывшего разрешающего столбца осуществляется следующим образом:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент;

бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент и умножаются на соответствующие им свободные члены;

+бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент и умножаются на -1;

замещение осуществляется по правилу четырехугольника;

При заполнении первой симплексной таблицы оценки в Z-строке определяются следующим образом:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

переносятся из целевой функции;

как сумма произведений свободных членов на соответствующие коэффициенты столбца свободной переменной;

+как сумма произведений свободных членов на соответствующие коэффициенты столбца свободной переменной за вычетом оценок свободных переменных;
определяются по правилу прямоугольника.

Задача №2

$$3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 9$$

$$x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 5$$

$$Z = 2x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Контрольная работа № 1

Решение экономико-математических задач симплексным методом

Вариант 2

Задача №1

$$4x_1 + 5x_2 \leq 9$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$Z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

Задача №2

$$3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 9$$

$$x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 5$$

$$Z = -2x_1 - x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

Контрольная работа № 2

Элементы теории игр

Вариант 1

По уровню отображаемого объекта экономико-математические модели делятся на:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

структурные

функциональные

+макроэкономические

+микроэкономические

дескриптивные

нормативные

статические

динамические

Если основной целью экономико-математической модели является ответ на вопрос, как в моделируемом объекте происходят различные процессы, модель является:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

функциональной;

нормативной;

динамической;

+дескриптивной;

Модель, которая показывает развитие экономического процесса во времени, относится к:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+динамическим;

макроэкономическим;

дескриптивным;

функциональным;

При моделировании экономических задач, решаемых методами математического программирования, необходимо выполнение следующих условий:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

все требования и условия задачи можно выразить математически

существует несколько вариантов решения задачи
цель задачи имеет математическую формулировку, все переменные неотрицательны
+ верно все перечисленное

Задача:

1. Найти с помощью графического метода, предварительно вычеркнув доминируемый столбец или строку, решение матричной игры с матрицей

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 9 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 3 & 2 & 4 & 1 \\ 6 & 2 & 1 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Ответ: $x = (0,8 \ 0,2 \ 0)$ $y = (0,8 \ 0 \ 0,2 \ 0)$

2. Матрица A в матричной игре имеет вид

$x \ 2 \ 3$

$A = y \ 5 \ 4$

$6 \ 7 \ 8$

Установить, при каких x в матрице есть седловые точки.

Ответ: при x и y больше или равно 6

Вариант 2

Этап моделирования, на котором осуществляется формулировка задачи и обоснование критерия оптимальности, предполагает:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

выяснение потребности в ресурсах, выявление внешних и внутренних связей моделируемого объекта;

+ четкую формулировку цели моделирования, установление планового периода, выяснение известных параметров объекта и параметров, уровень которых необходимо определить;

выбор метода решения задачи и базовой математической модели;

верно первое и третье;

Базовая структурная экономико-математическая модель задач, решаемая с помощью методов линейной оптимизации, включает следующие обязательные элементы:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

+ целевую функцию и ограничения по использованию ресурсов

+ ограничения по заданному объему выполнения работ, производства продукции и условие неотрицательности переменных

условие отрицательности переменных

целевую функцию и ограничения по использованию ресурсов

7) При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+ 1

8) Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

один из игроков имеет бесконечное число стратегий.

оба игрока имеют бесконечно много стратегий.

оба игрока имеют одно и то же число стратегий.

+ оба игрока имеют конечное число стратегий.

Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+ да.

нет.

нет однозначного ответа.

Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

один из игроков выигрывает.

+ функция выигрыша игрока может быть задана матрицей.

стратегии игроков задаются матрицей.

11. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2×3 (матрица может содержать любые числа)

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+ 6

Задача:

1 Матрица A в матричной игре имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} x & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Установить, при каких x в матрице есть седловые точки.

Ответ: при любых значениях x седловых точек нет.

2. Найти оптимальные стратегии игроков в игре с матрицей

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & -3 \\ 2 & 0 & -3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Ответ: $x(1/3, 2/3, 0)$; $y(1/5, 3/5, 1/5)$.

Контрольная работа № 3 Задачи оптимизации на графах

Вариант 1.

Тривиальные графы – это графы, состоящие из...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +из единственной вершины
- пары смежных вершин
- вершин, имеющих степень три
- вершин, имеющих степень ноль

Регулярные графы – это графы, состоящие из...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- из единственной вершины
- пары смежных вершин
- +вершин, имеющих одну и ту же степень g
- вершин, имеющих степень ноль

Метод управления, который основывается на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ называется ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- транспортная задача
- граф
- +сетевое планирование
- теория игр
- линейное программирование

Основной целью сетевого планирования является...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- сокращение числа выполненных работ
- снижение количества подрядчиков
- +сокращение до минимума продолжительности проекта

Сетевую модель «вершина-работа» можно представить в графическом виде как...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

горизонтальную линейную диаграмму, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, задержками и, возможно, другими временными параметрами

+ множество вершин, соответствующих работам, связанных линиями, представляющими взаимосвязи между работами

линии между двумя событиями (узлами графа), которые, в свою очередь, отображают начало и конец данной работы

Какие правила необходимо соблюдать при построении сетевого графика

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- +правило изображения стрелок
- правило отражения ответственных за данный этап работ
- +правило обозначения работ
- правило минимизации затрат
- правило разрешения замкнутых контуров

Задача. Издательство заключило с автором контракт на издание книги. В таблице представлена последовательность работ, приводящая к реализации проекта издания книги.

№ п/п	Наименование работы	Предшествующие работы	Длительность работ, нед.
-------	---------------------	-----------------------	--------------------------

1	Прочтение рукописи редактором	-	3
2	Пробная верстка отдельных страниц книги	1	2
3	Разработка обложки книги	1	4
4	Подготовка иллюстраций	1	3
5	Просмотр автором редакторских правок и сверстанных страниц	1, 2	2
6	Верстка книги (создание макета)	5	4
7	Проверка автором макета книги	6	2
8	Проверка автором иллюстраций	4	1
9	Подготовка печатных форм	7, 8	2
10	Печать и брошюровка книги	3, 9	4

Задание: Составьте сетевой график проекта

Вариант 2.

... совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества ребер

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+граф

+Граф

+ГРАФ

Граф, в котором направление линий не выделяется (все линии являются ребрами), называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+неориентированным

+Неориентированным

+НЕОРИЕНТИРОВАННЫМ

Часть графа, образованная подмножеством вершин вместе со всеми ребрами (дугами), соединяющими вершины из этого множества называется...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+подграфом

ребром

дугой

вершиной

Граф, в котором направление линий принципиально выделяются (линии являются дугами) называется...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ориентированным

+Ориентированным

+ОРИЕНТИРОВАННЫМ

Конечный граф без петель и кратных ребер называется...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ориентированным

нуль-графом

графическим изображением

+простым

Задача. Расширение участка дороги требует переноса воздушной электролинии. В таблице представлены этапы выполнения работ по замене электролинии. Назначьте дату начала выполнения проекта 05.11.201_.

№ п/п	Наименование работы	Предшествующие работы	Длительность работ, нед.
1	Определение объема продаж	-	1
2	Извещение пользователей о временном отключении электросети	1	1
3	Подвоз материалов и оборудования	1	1
4	Предварительные работы	1	1
5	Заготовка опор и материалов	3, 4	3
6	Доставка опор	5	4
7	Определение нового местоположения опор	4	1
8	Разметка местоположения опор	7	1
9	Земельные работы для установки новых опор	8	3
10	Установка новых опор	6, 9	4
11	Ограждение старой линии	6, 9	1

12	Прокладка новых проводов	10, 11	2
13	Обустройство новой линии	12	2
14	Натяжка проводов	12	2
15	Подрезка деревьев	4	2
16	Отключение старой электроэнергии	1, 13, 14, 15	1
17	Подключение новой электролинии	16	1
18	Уборка территории	17	1
19	Возврат материалов и оборудования	9	2

Задание: Составьте сетевой график проекта. Определите дату окончания проекта и его длительность. Определите срок выполнения работы «Отключение старой электроэнергии»

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ контрольной работы, проводимой в рамках рубежного контроля

«Зачтено». Процент правильных ответов на тестовые вопросы более 61%. задача решена правильно, сформированы выводы по итогам ее решения.

«Не зачтено». Процент правильных ответов менее 60 %, в решении задачи допущены ошибки, отсутствуют выводы по итогам ее решения

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Итоговый тест ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

Приведение задачи к канонической форме означает выполнение следующих условий:

- приведение системы к единичному базису путем добавления базисных переменных и преобразования неравенств в равенства
- соблюдение условия неотрицательности переменных
- нет верных ответов
- приведение системы к единичному базису путем добавления свободных переменных и преобразования неравенств в равенства
- приведение системы к единичному базису путем добавления базисных переменных

Если неравенство имеет вид $\leq$, то базисная переменная вводится с коэффициентом ...

При решении целевой функции на максимум признаком полученного оптимального решения является:

- отсутствие в Z-строке отрицательных коэффициентов
- отсутствие в Z-строке положительных коэффициентов
- наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки, а в столбце, где она стоит – хотя бы одного положительного элемента
- наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки, а в столбце, где она стоит, отсутствие положительных оценок

При переходе к следующей симплексной таблице при решении целевой функции на минимум разрешающий столбец определяется:

- по наибольшей положительной оценке Z-строки
- по наименьшей положительной оценке Z-строки
- по наибольшей по модулю отрицательной оценке Z-строки
- по наименьшей по модулю отрицательной оценке Z-строки

При переходе к следующей симплексной таблице при решении целевой функции на максимум разрешающий столбец определяется:

- по наибольшей положительной оценке Z-строки;
- по наименьшей положительной оценке Z-строки;
- по наибольшей по модулю отрицательной оценке Z-строки;
- по наименьшей по модулю отрицательной оценке Z-строки;

При решении на максимум целевая функция не имеет решения по причине неограниченности целевой функции, если:

- в Z-строке отсутствуют положительные оценки;
- в Z-строке отсутствуют отрицательные оценки

в Z-строке найдется хотя бы одна отрицательная оценка, столбец которой не содержит положительных элементов;

в Z-строке найдется хотя бы одна оценка, равная нулю;

Разрешающая строка в симплексной таблице определяется по ... симплексному отношению

При решении целевой функции на максимум возможность перехода к следующему опорному плану определяется наличием следующего условия (условий):

наличие в Z-строке хотя бы одной отрицательной оценки;

наличие в разрешающем столбце хотя бы одного положительного элемента;

отсутствие в Z-строке отрицательных элементов;

верно первое и второе;

При переходе к следующему опорному плану замещение коэффициентов бывшего разрешающего столбца осуществляется следующим образом:

бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент;

бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент и умножаются на соответствующие им свободные члены;

бывшие элементы разрешающего столбца делятся на разрешающий элемент и умножаются на -1;

замещение осуществляется по правилу четырехугольника;

При заполнении первой симплексной таблицы оценки в Z-строке определяются следующим образом:

переносятся из целевой функции;

как сумма произведений свободных членов на соответствующие коэффициенты столбца свободной переменной;

как сумма произведений свободных членов на соответствующие коэффициенты столбца свободной переменной за вычетом оценок свободных переменных;

определяются по правилу прямоугольника.

... совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества ребер

+ граф

Граф, в котором направление линий не выделяется (все линии являются ребрами), называется ...

+неориентированным

Часть графа, образованная подмножеством вершин вместе со всеми ребрами (дугами),

соединяющими вершины из этого множества называется...

Граф, в котором направление линий принципиально выделяются (линии являются дугами) называется...

+подграфом

Конечный граф без петель и кратных ребер называется...

ориентированным

нуль-графом

графическим изображением

простым

Тривиальные графы – это графы, состоящие из...

из единственной вершины

пары смежных вершин

вершин, имеющих степень три

вершин, имеющих степень ноль

Регулярные графы – это графы, состоящие из...

из единственной вершины

пары смежных вершин

вершин, имеющих одну и ту же степень r

вершин, имеющих степень ноль

Метод управления, который основывается на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ называется ...

транспортная задача

граф

сетевое планирование

теория игр

линейное программирование

Основной целью сетевого планирования является...

сокращение числа выполненных работ

снижение количества подрядчиков

сокращение до минимума продолжительности проекта

Сетевую модель «вершина-работа» можно представить в графическом виде как...

горизонтальную линейную диаграмму, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, задержками и, возможно, другими временными параметрами

множество вершин, соответствующих работам, связанных линиями, представляющими взаимосвязи между работами

линии между двумя событиями (узлами графа), которые, в свою очередь, отображают начало и конец данной работы

Какие правила необходимо соблюдать при построении сетевого графика

правило изображения стрелок

правило отражения ответственных за данный этап работ

правило обозначения работ

правило минимизации затрат

правило разрешения замкнутых контуров

По уровню отображаемого объекта экономико-математические модели делятся на:

структурные

функциональные

+макроэкономические

+микроэкономические

дескриптивные

нормативные

статические

динамические

Если основной целью экономико-математической модели является ответ на вопрос, как в моделируемом объекте происходят различные процессы, модель является:

функциональной;

нормативной;

динамической;

+дескриптивной;

Модель, которая показывает развитие экономического процесса во времени, относится к:

динамическим;

макроэкономическим;

дескриптивным;

функциональным;

При моделировании экономических задач, решаемых методами математического программирования, необходимо выполнение следующих условий:

все требования и условия задачи можно выразить математически

существует несколько вариантов решения задачи

цель задачи имеет математическую формулировку, все переменные неотрицательны

+верно все перечисленное

Этап моделирования, на котором осуществляется формулировка задачи и обоснование критерия оптимальности, предполагает:

выяснение потребности в ресурсах, выявление внешних и внутренних связей моделируемого объекта;

четкую формулировку цели моделирования, установление планового периода, выяснение известных параметров объекта и параметров, уровень которых необходимо определить;

выбор метода решения задачи и базовой математической модели;

верно первое и третье;

Базовая структурная экономико-математическая модель задач, решаемая с помощью методов линейной оптимизации, включает следующие обязательные элементы:

+целевую функцию и ограничения по использованию ресурсов

+ограничения по заданному объему выполнения работ, производства продукции и условие неотрицательности переменных

условие отрицательности переменных

целевую функцию и ограничения по использованию ресурсов

При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

+ 1

Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

один из игроков имеет бесконечное число стратегий.

оба игрока имеют бесконечно много стратегий.

оба игрока имеют одно и то же число стратегий.

+оба игрока имеют конечное число стратегий.

Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

+да.

нет.

нет однозначного ответа.

Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

+один из игроков выигрывает.

функция выигрыша игрока может быть задана матрицей.

стратегии игроков задаются матрицей.

Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2×3 (матрица может содержать любые числа) ...

+6

Симплекс-метод - это:

аналитический метод решения основной задачи линейного программирования

метод отыскания области допустимых решений задачи линейного программирования;

графический метод решения основной задачи линейного программирования;

метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду.

Транспортная задача является...

	30	100
20	5	6
30	4	1
100	6	7

открытой

закрытой

неразрешимой

не оптимальной

Транспортная задача является...

	60	100
40	5	6
30	4	1
100	6	7

открытой

закрытой

неразрешимой

не оптимальной

Для решения следующей транспортной задачи необходимо ввести

	30	100
20	5	6
30	4	1
100	6	7

фиктивного потребителя

фиктивного поставщика

эффективную цену

эффективную логистическую систему

Для решения следующей транспортной задачи необходимо ввести

	80	110
40	5	6
20	4	1
100	6	7

фиктивного потребителя

фиктивного поставщика

эффективную цену

эффективную логистическую систему

Исходный опорный план транспортной задачи можно составить...

методом северо-западного угла

методом минимальной стоимости
методом двойного предпочтения
методом Вальда
критерием Гурвица

Для решения транспортной задачи может применяться...

метод потенциалов
метод множителей Лагранжа
метод Гаусса
метод дезориентации

Матричная игра, заданная платежной матрицей

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

не имеет седловой точки
имеет седловую точку
не является парной

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

2
4
1
3

Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

2
4
1
3

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

4
5
+6
2

Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

4
5
6
2

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

меньше верхней цены
равна верхней цене
не существует

Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

+больше нижней цены

равна нижней цене
не существует

Имеется транспортная таблица

	10	20	A	10
10	1	2	3	4
20	1	2	4	5
30	7	6	4	3
40	3	6	8	9

При каком значении параметра A задача является задачей закрытого типа?

- A=30
- A=40
- A=50
- A=60
- A=70

Несколько конкурентов, выпускающих аналогичный товар, пытаются договориться о объемах выпускаемого товара. Каждый производитель хочет увеличить свой объем выпуска за счет уменьшения выпуска у конкурентов. Какую математическую модель принятия решений целесообразно здесь использовать.

- организацию работы ГПР с помощью посредника
- теорию игр
- принятие решений в условиях определенности
- метод голосования

Распределенный метод решения транспортной задачи...

- поставка, передаваемая по циклу определяется как минимум среди поставок в клетках цикла со знаком "+"
- поставка, передаваемая по циклу определяется как минимум среди поставок в клетках цикла со знаком "-"
- поставка, передаваемая по циклу не может быть ни меньше, ни больше минимума поставок клеток цикла со знаком "-"
- поставка, передаваемая по циклу не может быть ни меньше, ни больше минимума поставок клеток цикла со знаком "+"

При решении транспортной задачи необходимо найти объемы перевозок для каждой пары "поставщик" - "потребитель" так, чтобы:

- мощности всех поставщиков были реализованы
- мощности всех поставщиков были минимальны
- спросы всех потребителей были минимальны
- спросы всех потребителей были удовлетворены
- суммарные затраты на перевозку были минимальны
- суммарные затраты на перевозку были бы удовлетворены

Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

- да.
- нет.
- нет однозначного ответа.

Чем можно задать матричную игру:

- одной матрицей
- двумя матрицами
- ценой игры

Система – это:

- целостный комплекс взаимодействующих элементов вместе с их свойствами и отношениями
- совокупность каких-либо элементов, предметов, объектов
- набор элементов, который невозможно выделить из окружающей среды и рассмотреть как единое целое
- верно первое и второе

Целостность как свойство систем проявляется в следующем:

- части систем связаны между собой, изменение одной части не всегда ведет к изменению других частей, но система рассматривается как единое целое

элементы системы связаны между собой и изменение одного элемента всегда ведет к изменению других элементов
систему следует рассматривать как единое целое, не выделяя отдельных элементов
ни одна из существующих систем не проявляет свойство целостности;

Системе присущи следующие свойства:

целостность и связность
проявление качественно новых характеристик, не присущих отдельным элементам
верны все варианты ответа
целостность и очень высокая сложность

Искусственные системы – это системы, которые:

созданы из реальных материалов (камень, железо, пластик и т.д.) как с участием человека, так и без его участия
созданы без участия человека из реальных материалов
созданы без участия человека, могут быть как материальными, так и не материальными (биосфера)
созданы с участием человека

К закрытым системам можно отнести следующие:

часовой механизм с батареей в качестве источника энергии
коммерческое предприятие
самолет, летящий в небе
нет верного варианта ответа

Детерминированные системы – это системы, в которых:

составные части взаимодействуют точно предвиденным образом;
взаимодействие составных частей носит вероятный характер
взаимодействие составных частей описывается с помощью математических отношений
элементы взаимодействуют только друг с другом и не взаимодействуют с окружающей средой

Функциональный подход к изучению систем предполагает:

исследование поведения системы в целом в условиях, когда взаимодействие элементов системы от наблюдателя скрыто
изучение поведения системы через поведение ее отдельных элементов, анализ внутренних взаимоотношений в системе
моделирование действующей системы, взаимодействий между ее элементами
верно первое и третье

В задачах нелинейного программирования:

неизвестные переменные представлены только в первой степени, между ними существует линейная зависимость
+ между переменными существует хотя бы одна нелинейная зависимость
целевая функция представляет собой отношение двух линейных функций
переменные представлены случайными величинами

Для решения проблемы методами линейного математического программирования она должна удовлетворять следующим требованиям:

все требования, определяющие оптимальное решение проблемы, должны допускать их математическую формулировку в виде линейных уравнений и неравенств
решаемая экономическая проблема должна допускать альтернативные решения
цель, которую необходимо достичь, должна быть выражена экономически и сформулирована в виде линейного соотношения
верно все перечисленное

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы итогового контроля

Отлично-Правильных ответов свыше 81 %
Хорошо-Правильных ответов от 71 до 80 %
Удовлетворительно-Правильных ответов от 61 до 70 %
Не удовлетворительно-Правильных ответов менее 60 %

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

сформированности компетенции

4.1. Индекс - Наименование компетенции

Б1.О.18 Методы оптимальных решений

4.1. ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач

ИД-2 Использует экономические знания, категориальный, математический аппарат при анализе экономических явлений и процессов

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Если при решении задачи линейного программирования симплекс-методом не обнаружено необходимого числа базисных переменных, ...

задачу можно решить только графически

задача неразрешима

+для решения задачи симплексным методом необходимо ввести искусственный базис

2. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

один из игроков выигрывает

+функция выигрыша игрока может быть задана матрицей

стратегии игроков задаются матрицей

3. Метод управления, который основывается на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ называется ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

транспортная задача

граф

+сетевое планирование

теория игр

линейное программирование

4. Метод управления, который основывается на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ называется

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

транспортная задача

граф

+сетевое планирование

теория игр

линейное программирование

5. Если при решении задачи по оптимизации производственного процесса симплексным методом в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

найден оптимальный план

+целевая функция задачи не ограничена

область допустимых планов задачи пуста

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Стадии решения задач симплексным методом

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. приведение задачи к канонической форме и нахождение первоначального варианта допустимого плана

2. проверка найденного варианта плана на оптимальность (если полученный вариант окажется оптимальным, то решение получено, в противном случае план должен быть улучшен)

3. последовательное улучшение плана в симплексных таблицах до получения оптимального

2. Алгоритм решения транспортной задачи:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. Построение транспортной таблицы

2. Проверка задачи на закрытость

3. Составление опорного плана

4. Проверка опорного плана на вырожденность

5. Вычисление потенциалов для плана перевозки

6. Проверка опорного плана на оптимальность

7. Перераспределение поставок

3. Соответствие критериев, используемых для задач принятия решений в условиях неопределенности и их определения

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Основан на гипотезе равновероятности (принцип недостаточного основания)	Критерий Лапласа
При выборе той или иной стратегии надо рассчитывать на худший из возможных вариантов	Критерий Вальда
Наихудший вариант реализуется с вероятностью α , а наилучший – с вероятностью $1 - \alpha$	Критерий Гурвица
Наилучший вариант реализуется с вероятностью α , а наихудший – с вероятностью $1 - \alpha$	

4. Соответствие определений типов диаграмм и типов диаграмм в сетевом планировании.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

работа представляется в виде линии между двумя событиями, которые отражают начало и конец работы	вершина-событие
сетевая модель представлена множеством вершин, соответствующих работам, связанных линиями, представляющими взаимосвязь между работами	вершина-работа
Сетевая модель представлена вершинами и дугами	

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования равны ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ В ЕДИНСТВЕННОМ ЧИСЛЕ

+нулю

2. Дана задача линейного программирования: при ограничениях:

$$F(x) = -4x_1 + x_2 \rightarrow \min, \text{ при}$$

ограничениях:

$$\begin{cases} -4x_1 + x_2 \geq 4, \\ -5x_1 - x_2 \leq -2, \\ x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Тогда канонический вид данной задачи будет иметь вид ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

$$F(x) = -4x_1 + x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -4x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ -5x_1 - x_2 + x_4 = -2, \\ x_1 + x_2 - x_5 = 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

+

$$F(x) = -4x_1 + x_2 - 0x_3 - 0x_4 - 0x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -4x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ -5x_1 - x_2 + x_4 = -2, \\ x_1 + x_2 - x_5 = 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

$$F(x) = -4x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -4x_1 + x_2 = 4, \\ -5x_1 - x_2 = -2, \\ x_1 + x_2 = 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

3. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2*3 (матрица может содержать любые числа)

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+6

4. Разрешающая строка в симплексной таблице определяется по ... симплексному отношению

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

+ наименьшему

5. Несколько конкурентов, выпускающих аналогичный товар, пытаются договориться о объемах выпускаемого товара. Каждый производитель хочет увеличить свой объем выпуска за счет уменьшения выпуска у конкурентов. Какую математическую модель принятия решений целесообразно здесь использовать.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ В ЕДИНСТВЕННОМ ЧИСЛЕ

+теория игр

ИД-3 Формулирует обоснованные выводы при решении прикладных задач, основанные на законах экономической теории

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Матричная игра, заданная платежной матрицей

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +не имеет седловой точки
- имеет седловую точку
- не является парной

2. Транспортная задача является...

	30	100
20	5	6
30	4	1
100	6	7

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +открытой
- закрытой
- неразрешимой
- не оптимальной

3. Если основной целью экономико-математической модели является ответ на вопрос, как в моделируемом объекте происходят различные процессы, модель является:

- функциональной
- нормативной
- динамической
- +дескриптивной

4. При решении задачи о поиске оптимального распределения поставок от поставщиков к потребителю необходимо найти объемы перевозок для каждой пары «поставщик» - «потребитель» так, чтобы:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- +мощности всех поставщиков были реализованы
- мощности всех поставщиков были минимальны
- спросы всех потребителей были минимальны
- +спросы всех потребителей были удовлетворены
- +суммарные затраты на перевозку были минимальны
- суммарные затраты на перевозку были бы удовлетворены

5. Для решения следующей транспортной задачи необходимо ввести

	80	110
40	5	6
20	4	1
100	6	7

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- фиктивного потребителя
- +фиктивного поставщика
- эффективную цену
- эффективную логистическую систему

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Этапы моделирования экономических процессов:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. изучение экономического процесса
2. постановка задачи и обоснование критерия оптимальности
3. выбор математического метода решения задачи и базовой математической модели
4. сбор и обработка исходной информации
5. построение развернутой матрицы задачи (числовой модели)
6. решение задачи, анализ результатов и корректировка модели
7. экономический анализ полученного оптимального плана

2. Соответствие определений выполняемых решений ключевой теоремы симплексного метода (на максимум).

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

если найдется хотя бы одна отрицательная оценка, а в	опорное решение можно улучшить
--	--------------------------------

столбце, где она стоит, есть хотя бы один положительный элемент	
если найдется хотя бы одна отрицательная оценка, а в столбце, где она стоит, отсутствуют положительные элементы	целевая функция не ограничена в области допустимых решений
все оценки целевой функции положительные	оптимальное решение
все оценки целевой функции отрицательные	
если среди оценок свободных переменных в последней симплексной таблице есть хотя бы одна оценка, равная нулю	

3. Соответствие между оптимальными решениями М-задачи и Z-задачи

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

в оптимальном решении М-задачи все искусственные переменные (Y_i) равны нулю	решение является оптимальным решением Z-задачи
в оптимальном решении М-задачи хотя бы одна из искусственных переменных отлична от нуля	Z-задача не имеет решения
М-задача оказалась неразрешимой	исходная задача неразрешима
	опорное решение Z-задачи можно улучшить

4. Этапы построения математической модели двойственной задачи

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. Каждому неравенству системы ограничений исходной задачи необходимо поставить в соответствие переменную двойственной задачи
2. В зависимости от целевой функции привести систему неравенства к единому виду
3. Составляется матрица коэффициентов при переменных в двойственной задаче
4. Определяются знаки неравенств системы ограничений двойственной задачи
5. составляется целевая функция двойственной задачи

5. Соответствие показателей исходной и двойственной задачи при формулировании вывода

свободные переменные исходной задачи	базисные переменные двойственной задачи
переменные исходной задачи находятся в базисе	двойственные оценки равны нулю
переменные исходной задачи не включены в базис	значение двойственных оценок соответствует показателям целевой функции
	значение целевой функции двойственной задачи

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Имеется транспортная таблица

	10	20	A	10
10	1	2	3	4
20	1	2	4	5
30	7	6	4	3
40	3	6	8	9

При каком значении параметра A задача является задачей закрытого типа?

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+60

2. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей , равна...

1	4
3	2

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+2

3. При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+ 1

4. Для формулировки вывода при решении задачи симплексным методом значения показателей X , которые не включены в базисные переменные, равны ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО

+нулю

5. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей, равна...

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \\ & 4 \end{bmatrix}$$

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+6