

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.06.2025 10:57:46  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
Декан экономического факультета

\_\_\_\_\_ / Середа Н.А. /  
11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки/Специальность	<u>38.03.02 Менеджмент</u>
Направленность (профиль)	<u>«Управление предпринимательской деятельностью»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине « Методы принятия управленческих решений».

Разработчик:

заведующий кафедрой бухгалтерского учета  
и информационных систем в экономике

Обенко О.Т.

---

Утвержден на заседании кафедры бухгалтерского учета  
и информационных систем в экономике,  
протокол № 12 от 29 апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой

Обенко О.Т.

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
экономического факультета

Королева Е.В.

Протокол № 3 от 04 июня 2025 года.

## Паспорт фонда оценочных средств

**Таблица 1 – Паспорт фонда оценочных средств**

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Математические методы оптимизации, их классификация. Общее представление о статической задаче оптимизации	<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</p>	Комплект тестовых заданий	20
		Опрос	15
Общая постановка задачи линейного программирования.		Комплект тестовых заданий	57
		Индивидуальное домашнее задание	30
		Контрольная работа	9
Оптимальные решения в линейных задачах управления производством		Комплект тестовых заданий	48
		Индивидуальное домашнее задание	30
		Контрольная работа	4
Предельный анализ и эластичность. Основные характеристики микроэкономических функций		Комплект тестовых заданий	27
		Индивидуальное домашнее задание	30
		Контрольная работа	15
Математическая теория производства		Комплект тестовых заданий	20
		Контрольная работа	12
Математическая теория потребления		Комплект тестовых заданий	50
		Индивидуальное домашнее задание	30
		Контрольная работа	6

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Таблица 2 – Формируемые компетенции**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</p>	<p><b>Тема 1. Математические методы оптимизации, их классификация. Общее представление о статической задаче оптимизации</b></p>	
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Опрос Тестирование
	<p><b>Тема 2. Общая постановка задачи линейного программирования.</b></p>	
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	Индивидуальное домашнее задание Тестирование Контрольная работа
	<p><b>Тема 3. Оптимальные решения в линейных задачах управления производством</b></p>	
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач методы управления и интеллектуального анализа крупных массивов данных	Индивидуальное домашнее задание Тестирование Контрольная работа
	<p><b>Тема 4. Предельный анализ и эластичность. Основные характеристики микроэкономических функций</b></p>	
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	Индивидуальное домашнее задание Тестирование Контрольная работа
	<p><b>Тема 5. Математическая теория производства</b></p>	
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из	Тестирование Контрольная

	действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач методы управления и интеллектуального анализа крупных массивов данных	работа
	<p align="center"><b>Тема 6. Математическая теория потребления</b></p> ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует при решении профессиональных задач методы управления и интеллектуального анализа крупных массивов данных	Индивидуальное домашнее задание Тестирование Контрольная работа

### Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

#### **Тема 1: «Математические методы оптимизации, их классификация. Общее представление о статической задаче оптимизации»**

Типовые задания

#### **Опрос**

1. Что такое инструментальные переменные и параметры математической модели? В чем состоит их отличие?
2. Назовите основные классификационные признаки экономико-математических моделей.
3. Что такое допустимое множество?
4. Что такое критерий оптимизации и целевая функция?
5. Что такое линии уровня целевой функции?
6. Дайте формулировку детерминированной статической задачи оптимизации.
7. Назовите причины неопределенности в параметрах математической модели и объясните ее влияние на решение.
8. Приведите примеры использования математических моделей для описания поведения экономических агентов.
9. Что такое рациональное поведение с точки зрения теории оптимизации?
10. Как методы оптимизации используются при принятии экономических решений?
11. Расскажите об использовании оптимизации в задачах идентификации параметров математических моделей.
12. Что такое глобальный максимум критерия и оптимальное решение?
13. Достаточное условие существования глобального максимума (теорема Вейерштрасса).
14. Назовите причины отсутствия оптимального решения.
15. Что такое локальный максимум?

## Фонд тестовых заданий

Выберите один ответ

**Математическая модель это вид \_\_\_\_\_ моделей**

- материальных
- физических
- неформализованных
- +знаковых
- аналоговых

**Модели, предполагающие жесткие функциональные связи между переменными относятся к \_\_\_\_\_ моделям**

- стохастическим
- сетевым
- вероятностным
- эконометрическим
- +детерминированным

**Требуется определить экстремум целевой функции без задания условий на какие-либо другие величины, то такая оптимизация называется**

- условной
- +безусловной
- одномерной
- многомерной

**Принятие решения это...**

- предположение о развитии системы.
- совокупность действий по конкретизации целей.
- +выбор варианта из множества представленных возможных направлений.
- поиск системы ограничений.

**Решение, обеспечивающее наибольшую полезность экономической операции, выгоду от её применения называется**

- нормализованным.
- эмпирическим.
- необходимым.
- +оптимальным.

**Разделение сложных процессов на части для проведения анализа называется...**

- моделирование
- +декомпозиция
- верификация
- наблюдение

**Основным условием неопределённости является...**

- неуверенность лица принимающего решение
- недостаточное число верных решений
- +неизвестная результативность принимаемых решений.
- низкая оперативность исполнения решений

**Обоснование решений лицом принимающим решение в условиях неопределённости заключается в...**

- отказе от возможных альтернатив
- увеличении исходного множества альтернатив при имеющейся информационной базе
- +сокращении исходного множества альтернатив при имеющейся информационной базе
- разделении множества альтернатив на связанные группы

**Принятие решения это...**

- процесс вероятностного выбора альтернатив для достижения результата.
- процесс рационального или иррационального выбора альтернатив для достижения результата.
- процесс опытного выбора альтернатив для достижения результата.
- +процесс рационального выбора альтернатив для достижения результата.

**Для подтверждения достоверности гипотезы и соответствия её полученным данным используется...**

- системная ориентация
- оптимизация
- +верификация
- ретроспекция

**Обстоятельство, заставляющее обосновывать принимаемое решение называется...**

- логическая предопределённость
- неопределённость
- +определённость
- закономерность

**Система действий по достижению конкретной цели в экономике называется...**

- последовательность
- прогнозирование
- +операция
- логистика

**Этапом рационального выбора не является...**

- ситуационный анализ
- формирование альтернатив
- +стохастический перебор альтернатив
- оценка и выбор наилучшей альтернативы

**Рациональный процесс принятия решения содержит в своей основе...**

- гипотетическую теорию выбора
- +плановую теорию выбора
- нормативную теорию выбора
- дескриптивную теорию выбора

Выберите несколько ответов

**По возможности применения различают модели**

- +прикладные
- оптимизационные
- +теоретические
- линейные
- нелинейные

**По назначению, по цели создания и применения различают следующие модели:**

- +имитационные
- нелинейные
- +балансовые
- линейные
- +эконометрические

**Экономико-математические модели по учету фактора времени делятся на:**

- эконометрические
- +динамические
- +статические
- детерминированные
- статистические

**Укажите основные принципы построения экономико-математических моделей:**

- +эффективная реализуемость
- +преемственность
- +достаточность
- массовость

**Укажите задачи, которые можно решить с помощью модели межотраслевого баланса:**

- +определить объем конечной продукции отраслей по заданным объемам валовой продукции;
- +определить матрицу коэффициентов полных затрат;
- определить оптимальный план распределения однородных грузов;

+определить объемы валовой продукции отраслей по заданным объемам конечной продукции;

определить допустимое базисное решение в симплексном методе;

**Применение математических, количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности называется...**

+оптимизационное моделирование

мониторинг

систематизация

+исследование операций

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2ук- 1Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	если правильно выполнено 50-64% тестовых заданий, студент владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи	правильно выполнено 65-85% тестовых заданий, студент обладает способностью в поиске и анализе информации, на основе поставленных целей для решения экономических задач, но допускает неточности при решении поставленной задачи	правильно выполнено 86-100% тестовых заданий; студент способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения экономических задач знает основные методы, способы, формы сбора, анализа, хранения и переработки информации необходимой для решения поставленной задачи,

## Тема 2 «Общая постановка задачи линейного программирования»

Типовые задания

### Контрольная работа

#### Вариант 1

1. Составить ограничения по использованию трудовых ресурсов, если количество трудовых ресурсов может составлять от 600 до 700 тысяч чел.-час. Затраты труда равны: на 1 га посева пшеницы – 20 чел.-ч., сена многолетних трав – 8 чел.-ч., голову крупного рогатого скота – 35 чел.-ч.

2. Решить следующую задачу графическим методом

Арендное предприятие занимается производством кормов (корнеплодов и многолетних трав на силос). Оно имеет следующие ресурсы: пашни – 200 га, минеральных удобрений – 500ц д.в., трудовых ресурсов – 2000 чел.час. Посевная площадь под корнеплодами не должна превышать 50 га. Затраты труда на 1 га, урожайность и коэффициенты перевода в к.ед. приводятся в таблице:

Показатели	Корнеплоды	многолетние травы на силос
Затраты труда на 1 га, чел.ч..	200	40
Затраты минеральных удобрений на 1 га, ц	4	2
Урожайность с 1 га, ц	250	200



Коэффициент перевода в к. ед.	0,1	0,2
-------------------------------	-----	-----

Требуется найти такую структуру посева кормовых культур, чтобы производство кормов в ц. к. ед. было максимальным.

3. Решите задачу линейного программирования с использованием табличного процессора Excel.

Определить оптимальный состав автопарка, обеспечивающий выполнение максимального объема транспортных работ. Общее число машин не должно превышать 10 штук, в том числе бортовых (ГАЗ-53Ф, ЗИЛ-130) не более 8 штук. Затраты на эксплуатацию автопарка должны быть в пределах 29 000 тыс. руб. Предполагаемый объем выполнения тонно-километров за год, эксплуатационные затраты по каждой марке автомобилей показаны в таблице.

Показатели	ГАЗ –53А	ЗИЛ - 130	ЗИЛ - 554
Выработка. тыс.т-км/год	41	65	38
Эксплуатационные затраты, тыс.руб.	2600	3400	2500

## Вариант 2

1. В состав машинно-тракторного парка хозяйства входит 4 марки тракторов: ДТ-75М, Т-150К, К-701, МТЗ-80. Составить ограничение, которое бы отвечало условиям, что соотношение колёсных и гусеничных тракторов должно быть 2:1.

2. Решить следующую задачу графическим методом:

Хозяйство занимается производством говядины и молока, располагая определенными ресурсами. Известны, наличие ресурсов и норма расхода последних на одну голову скота, которые даны в таблице

Ресурсы	Расход ресурсов на:		Наличие ресурсов
	Корову	Голову молодняка к.р.с.	
Корма, ц.к.ед	32	20	1700
Труд, чел.-дн.	48	33	1500

Плановый надой молока на 1 корову составляет 3500 кг, а прироста живой массы крупного рогатого скота 2,6 ц в год. Определить оптимальное сочетание поголовья животных, учитывая следующее: хозяйство должно произвести не менее 50ц. говядины. Средняя цена реализации 1ц молока составляет 800 руб., а прироста живой массы 5000 руб. Критерий оптимизации – получить максимум валовой продукции в денежном выражении.

3. Решите задачу линейного программирования с использованием табличного процессора Excel.

Составить оптимальный кормовой рацион для супоросной свиноматки живым весом 150 кг. Исходные данные приводятся в таблице:

Виды кормов	Содержание в 1 кг корма					Стоимость 1 кг корма, Д.Е.
	Кормовы х ед., кг	Пер. протеина, г	Кальци я, г	Фосфо ра, г	кароти на, мг	
Жмых	1,09	396	3,3	9,9	2	20
Ячмень	1,21	81	1,2	3,3	1	35
Сено	0,5	71	4,3	2,8	120	10
Морковь	0,14	9	0,6	0,3	85	17
Кормовой преципитат	-	-	26	17	-	50

В суточном кормовом рационе должно быть не менее 3.9 кг кормовых единиц, 430 г переваримого протеина, 25 г. кальция, 16 г фосфора и 35 мг каротина. Критерий оптимальности – минимальная себестоимость рациона, обеспечивающего физиологические потребности свиноматки в питательных веществах.

## Вариант 3

1. Акционерное общество имеет 2000 га пашни. На ней высевают следующие с.-х. культуры: пшеницу, рожь, рапс, картофель, многолетние травы: на зелёный корм, сено, сенаж. Зерновые

культуры в структуре посевных площадей могут занимать до 50% площади пашни, а многолетние травы не более 1/3 от зерновых культур. Составить ограничения.

2. Решить следующую задачу графическим методом:

Составить оптимальный суточный рацион для откорма свиней. Рацион одной свиньи должен содержать 3,5 кг кормовых единиц, 350 г переваримого протеина. Рацион составляется из двух видов кормов: ячменя и жмыха. В 1 кг ячменя содержится 1,2 кг корм. Единиц и 80 г переваримого протеина; в 1 кг жмыха – соответственно 0,7 кг и 344г. цена 1 кг ячменя 3 руб, жмыха 5 руб. Критерий оптимальности – минимум стоимости рациона.

3. Решите задачу линейного программирования с использованием табличного процессора Excel

В результате проведения культурно-технических работ хозяйству удалось увеличить площадь пашни на 1700 га. Хозяйство располагает резервом минеральных удобрений в объеме 1,3 тыс. ц.д.в. и 40 тыс. чел-ч трудовых ресурсов. Наиболее эффективным для хозяйства является выращивание ячменя, картофеля и многолетних трав на силос. Ожидаемая урожайность этих культур, себестоимость 1 ц. продукции нормы внесения удобрений в расчете на 1 единицу продукции приведены в таблице:

Показатели	Культуры		
	Ячмень	Картофель	Мн.травы на силос
Урожайность с 1 га, ц	18	200	250
Затраты труда на 1 га, чел-ч	45	220	44
Затраты удобрений на 1 га, ц.д.в.	1,5	3,2	0,8
Себестоимость 1 ц., Д.Е.	44	77	3,6
Цена реализации 1 ц., Д.Е.	68	120	5

Определить оптимальное сочетание посевов культур с таким расчетом, что бы общая прибыль в хозяйстве от их реализации была максимальной.

#### Фонд тестовых заданий

#### КАТЕГОРИЯ «ОБЩИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВОПРОС ПО ЛП»

Выберите один ответ

**Областью допустимых решений системы ограничений задачи линейного программирования на плоскости является:**

- +выпуклый многоугольник
- одна из вершин выпуклого многоугольника
- первый координатный угол
- многоугольник

**Оптимальный план задачи линейного программирования – это...**

- набор переменных, обеспечивающих достижение целевой функции экстремума
- набор переменных удовлетворяющих системе ограничений задачи
- набор неотрицательных величин

+набор переменных, удовлетворяющих системе ограничений задачи и обеспечивающих достижение целевой функции экстремума

**Точка множества называется \_\_\_\_\_, если в любой ее окрестности содержатся как точки, принадлежащие данному множеству, так и точки, не принадлежащие ему.**

- +граничной
- оптимальной
- внутренней
- угловой

**Опорных планов задачи линейного программирования может быть:**

- +бесчисленное множество
- десять
- один
- два

Точка множества называется \_\_\_\_\_, если она не является внутренней ни для какого отрезка, целиком принадлежащего данному множеству.

- граничной
- внутренней
- оптимальной
- +угловой

Точка множества называется \_\_\_\_\_, если в некоторой ее окрестности содержатся точки только данного множества

- угловой
- оптимальной
- граничной
- +внутренней

Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то линейная функция принимает экстремальное значение в одной из \_\_\_\_\_ точек многоугольника решений.

- внутренних
- +угловых
- граничных
- крайних

Укажите форму записи задачи линейного программирования, указанную на рисунке:

$$C = \sum_{j \in n} c_j x_j \rightarrow \max(\min)$$

$$1) \quad \sum_{j \in n} a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, l);$$

$$2) \quad \sum_{j \in n} a_{ij} x_j \geq b_i \quad (i = l + 1, l + 2, \dots, m)$$

$$3) \quad x_j \geq 0 \quad (j \in n)$$

- общая
- +стандартная
- экономическая
- каноническая

Укажите форму записи задачи линейного программирования, указанную на рисунке:

$$C = \sum_{j \in n} c_j x_j \rightarrow \max(\min)$$

$$1) \quad \sum_{j \in n} a_{ij} x_j = b_i \quad (i \in n);$$

$$2) \quad x_j \geq 0 \quad (j \in n)$$

- стандартная
- +каноническая
- экономическая
- общая

Укажите форму записи задачи линейного программирования, указанную на рисунке:

$$C = \sum_{j \in n} c_j x_j \rightarrow \max(\min)$$

$$1) \sum_{j \in n} a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, l);$$

$$2) \sum_{j \in n} a_{ij} x_j \geq b_i \quad (i = l + 1, l + 2, \dots, m_1)$$

$$3) \sum_{j \in n} a_{ij} x_j = b_i \quad (i = m_1 + 1, m_1 + 2, \dots, m)$$

$$4) x_j \geq 0 \quad (j \in n)$$

стандартная  
каноническая  
экономическая  
+общая

**Задача оптимального планирования считается заданной в стандартной форме записи тогда,**

...

когда система ограничений содержит только равенства  
+когда система ограничений содержит только неравенства  
когда система ограничений содержит только неравенства типа «≤»  
когда присутствуют все типы ограничений  
когда система ограничений содержит только неравенства типа «≥»

**Задача оптимального планирования считается заданной в общей форме записи тогда, ...**

когда система ограничений содержит только =  
когда система ограничений содержит только неравенства типа «≤»  
+когда присутствуют все типы ограничений  
когда система ограничений содержит только неравенства типа «≥»

**Задача оптимального планирования считается заданной в каноническом виде**

когда присутствуют все типы ограничений  
когда система ограничений содержит только неравенства типа «≤»  
когда система ограничений содержит только неравенства типа «≥»  
+когда система ограничений содержит только равенства

**Что изучает линейное программирование?**

методы нахождения производной сложной функции  
методы нахождения площади фигуры, ограниченной заданными линейными неравенствами и равенствами

нет правильного ответа

+методы нахождения экстремума линейной функции на множестве, заданном линейными неравенствами и равенствами

Выберите несколько ответов

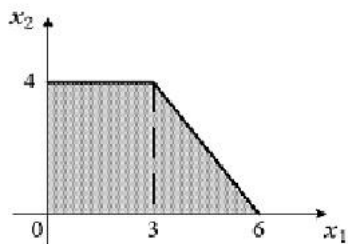
**Вектор  $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющий системе ограничений задачи называется**

оптимальным решением  
+опорным планом  
наилучшим планом  
оптимальным планом  
+допустимым решение

**КАТЕГОРИЯ «ЗАДАЧА ПО ГРАФИЧЕСКОМУ МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ЗЛП»**

Открытый вопрос

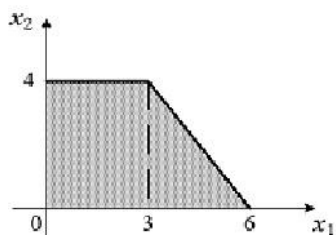
**Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:**



Тогда максимальное значение функции  $z=3x_1+5x_2$  равно...

Правильный ответ: 29

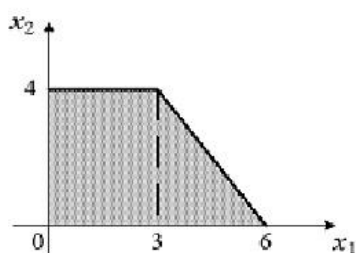
Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда минимальное значение функции  $C=-x_1-4x_2$  равно...

Правильный ответ: -19

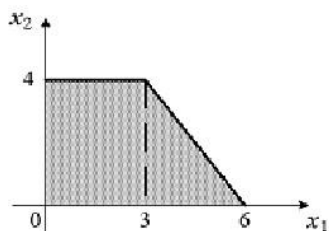
Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции  $C=-x_1+4x_2$  равно...

Правильный ответ: 16

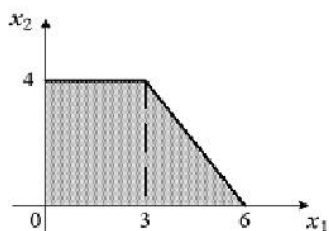
Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда минимальное значение функции  $C=-3x_1+5x_2$  равно...

Правильный ответ: -18

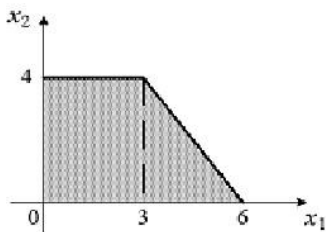
Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции  $C=-3x_1-4x_2$  равно...

Правильный ответ: 0

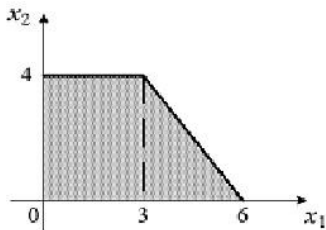
Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда минимальное значение функции  $C=3x_1-4x_2$  равно...

Правильный ответ: -16

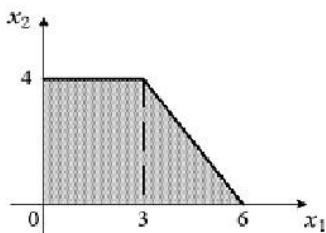
Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции  $C=3x_1-4x_2$  равно...

Правильный ответ: 18

Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции  $z=3x_1+4x_2$  равно

Правильный ответ: 25

КАТЕГОРИЯ «ЗАДАЧА БАЗОВОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ ПО ЛП»

Открытый вопрос

Максимальное значение функции  $F=2x_1-x_2$  при ограничениях  $x_1+x_2 \leq 3$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: -3

Максимальное значение функции  $C=-x_1+x_2$  при ограничениях  $x_1+x_2 \leq 3$ ;  $x_1 \geq 1$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: 1

Максимальное значение функции  $C=x_1+x_2$  при ограничениях  $2x_1+x_2 \leq 1$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: 1

Минимальное значение функции  $C=x_1-3x_2$  при ограничениях  $x_1+2x_2 \leq 4$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: -6

Максимальное значение функции  $C=x_1-3x_2$  при ограничениях  $x_1+2x_2 \leq 4$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: 4

Минимальное значение функции  $C=x_1-2x_2$  при ограничениях  $2x_1+3x_2 \leq 6$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: -4

Максимальное значение функции  $C=x_1-2x_2$  при ограничениях  $2x_1+3x_2 \leq 6$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$  равно

Правильный ответ: 3

Определите минимум целевой функции  $3X_1 - X_2 \rightarrow \min$  при следующей системе ограничений:

$$2X_1 + X_2 \geq -4$$

$$X_1 + 2X_2 \leq 6$$

$$2X_1 + X_2 \geq 2$$

$$X_1 \geq 1, X_2 \geq 0$$

Правильный ответ: 0,5

КАТЕГОРИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВОПРОС ПО СИМПЛЕКСНОМУ МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ЗЛП»

Выберите один ответ

**Разрешающая строка при решении задачи симплексным методом выбирается по ...**

- наибольшему симплексному отношению;
- +по наименьшему положительному симплексному отношению;
- по наибольшему по модулю значению коэффициента столбца  $\theta$ ;
- по наименьшему коэффициенту столбца свободных членов;

**Разрешающий столбец при решении задачи симплексным методом указывает на ...**

- базисную переменную, которую в первую очередь необходимо выводить из базиса;
- +небазисную переменную, которую в первую очередь необходимо вводить в базис;
- элементы столбца, коэффициенты, которого в дальнейшем рассчитываться не будут;
- положительное симплексное отношение;

**Если оптимизационная задача решается симплекс методом, число ограничений в задаче равно 5 (не учитывая, условия не отрицательности переменных), а число основных переменных 4. Количество базисных переменных равно:**

- 9
- +5
- 4
- 1

**Если оптимизационная задача решается симплекс методом, число ограничений в задаче равно 6 (не учитывая, условия не отрицательности переменных), а число основных переменных 5. Количество переменных равно:**

- +11
- 6
- 5
- 1

**Значение целевой функции в последующей симплексной таблице равно 150, а в предыдущей 190. Критерий оптимизации в данной задаче:**

- +целевая функция стремится к минимуму;
- целевая функция стремится к максимуму;
- целевая функция может стремиться и к минимуму и к максимуму;
- целевая функция не ограничена;

**Значение целевой функции в последующей симплексной таблице равно 150 и в предыдущей 150. Критерий оптимизации в данной задаче:**

- целевая функция стремится к минимуму;
- целевая функция стремится к максимуму;
- +целевая функция может стремиться и к минимуму и к максимуму;
- нельзя определить;

**Симплексное отношение – это ...**

- +отношение элементов столбца свободных членов к соответствующим элементам разрешающего столбца;
- отношение элементов разрешающего столбца к соответствующим элементам столбца свободных членов;
- отношение элементов столбца свободных членов к разрешающему элементу;
- отношение элементов разрешающего столбца к разрешающему элементу;

**Выберите правильное утверждение:**

- Искомая переменная с экономической точки зрения – это недоиспользованный ресурс;
- Для одной и той же оптимизационной задачи существует только один опорный план;
- Симплексным методом можно решить задачу только на максимум целевой функции;
- +Дополнительная переменная задачи, решаемой симплексным методом, обозначает недоиспользованный ресурс.

**Замена в симплекс-методе для решения задачи линейного программирования ограничений-неравенств на ограничения-равенства осуществляется с помощью:**

- вспомогательных переменных
- +дополнительных переменных
- неосновных переменных

основных переменных

**В симплекс-методе для решения задачи линейного программирования дополнительные переменные имеют конкретное экономическое содержание, а именно:**

количество продукции каждого вида по плану выпуска

количество запасов сырья каждого типа

+остатки сырья каждого вида после выполнения оптимального плана по выпуску продукции

стоимости единиц сырья каждого вида

**Первый (подготовительный) этап симплекс-метода для решения задачи линейного программирования является ...**

отыскание какого-либо базисного решения

+приведение задачи линейного программирования к каноническому виду

нахождение оптимального решения из допустимого базисного

получение допустимого базисного решения

**КАТЕГОРИЯ «ПРАКТИЧЕСКИЙ ВОПРОС ПО СИМПЛЕКСНОМУ МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ЗЛП»**

Выберите один ответ

**На рисунке представлена последняя симплексная таблица. Определите значения основных и дополнительных переменных.**

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.				
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	
1	x <sub>3</sub>	3	1	4	1	0	2	0	
2	x <sub>4</sub>	11	2	0	0	1	-1	0	
3	x <sub>2</sub>	5	0	1	0	0	1	0	
4	x <sub>6</sub>	21	3	0	0	0	0	1	
C		15	2	0	0	0	3	0	

x<sub>1</sub>=1; x<sub>2</sub>=4; x<sub>3</sub>=1; x<sub>4</sub>=0; x<sub>5</sub>=2; x<sub>6</sub>=0

+x<sub>1</sub>=0; x<sub>2</sub>=5; x<sub>3</sub>=3; x<sub>4</sub>=11; x<sub>5</sub>=0; x<sub>6</sub>=21

x<sub>1</sub>=2; x<sub>2</sub>=0; x<sub>3</sub>=0; x<sub>4</sub>=0; x<sub>5</sub>=3; x<sub>6</sub>=0

x<sub>1</sub>=0; x<sub>2</sub>=5

**По представленной последней симплексной таблице определите значения основных переменных**

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.				
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	
1	x <sub>1</sub>	6	4	2	11	7	0	1	
2	x <sub>5</sub>	1	0	0	-2/5	1/5	1	0	
3	x <sub>2</sub>	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0	
4	x <sub>6</sub>	3	7	1/5	7/8	1	0	0	
C		24	1	6	4/5	3/5	0	2	

x<sub>1</sub>=4; x<sub>2</sub>=2

+x<sub>1</sub>=6; x<sub>2</sub>=4

x<sub>1</sub>=1; x<sub>2</sub>=6

x<sub>1</sub>=1; x<sub>2</sub>=0

**На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите, какую переменную следует ввести в базис:**

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Допол. Пер.	
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>
1	x <sub>3</sub>	12	1	5	1	0
2	x <sub>2</sub>	40	2	100	0	1
C		7	-1	3	2	-2

x<sub>1</sub>

x<sub>2</sub>

x<sub>3</sub>

+x<sub>4</sub>



По представленной симплексной таблице при решении задачи на максимум, определите какую переменную следует ввести в базис

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.			
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>
1	x <sub>1</sub>	6	4	2	11	7	0	1
2	x <sub>5</sub>	1	0	0	-2/5	1/5	1	0
3	x <sub>2</sub>	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0
4	x <sub>6</sub>	3	7	1/5	7/8	1	0	0
C		24	1	6	-4	-3	0	2

x<sub>1</sub>  
x<sub>2</sub>  
+x<sub>3</sub>  
x<sub>4</sub>  
x<sub>5</sub>  
x<sub>6</sub>

По представленной симплексной таблице при решении задачи на максимум, определите какую переменную следует вывести из базиса:

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.			
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>
1	x <sub>1</sub>	6	4	2	11	7	0	1
2	x <sub>5</sub>	1	0	0	-2/5	1/5	1	0
3	x <sub>2</sub>	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0
4	x <sub>6</sub>	3	7	1/5	7/8	1	0	0
C		24	1	6	-4	-3	0	2

+x<sub>1</sub>  
x<sub>2</sub>  
x<sub>3</sub>  
x<sub>4</sub>  
x<sub>5</sub>  
x<sub>6</sub>

На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите, какую переменную следует вывести из базиса:

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Допол. Пер.	
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>
1	x <sub>3</sub>	12	1	5	1	0
2	x <sub>2</sub>	40	2	100	0	1
C		7	-1	3	2	-2

x<sub>1</sub>  
+x<sub>2</sub>  
x<sub>3</sub>  
x<sub>4</sub>

Выберите несколько правильных ответов

По представленной последней симплексной таблице определите значения основных переменных

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.				
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	
1	x <sub>1</sub>	6	4	2	11	7	0	1	
2	x <sub>5</sub>	1	0	0	-2/5	1/5	1	0	

3	$x_3$	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0	
4	$x_6$	3	7	1/5	7/8	1	0	0	
C		24	1	6	4	3	0	2	

$$+x_1=6$$

$$x_1=4$$

$$x_2=2$$

$$+x_2=0$$

$$x_1=1$$

$$x_2=6$$

На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите значения дополнительных переменных

$i$	$B_x$	$b_i$	Осн. пер.		Допол. Пер.	
			$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
1	$x_3$	12	1	5	1	4
2	$x_2$	40	2	100	0	1
C		7	-2	3	2	1

$$+x_3=12$$

$$x_3=1$$

$$x_4=40$$

$$+x_4=0$$

$$x_4=1$$

$$x_3=2$$

На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите значения основных переменных

$i$	$B_x$	$b_i$	Осн. пер.		Допол. Пер.	
			$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
1	$x_3$	12	1	5	1	0
2	$x_2$	40	2	100	0	1
C		7	-2	3	2	1

$$+x_2=40$$

$$+x_1=0$$

$$x_1=1$$

$$x_2=5$$

$$x_1=-2$$

$$x_2=3$$

Открытый вопрос

По представленной последней симплексной таблице определите значение переменной  $x_4$

$i$	$B_x$	$b_i$	Осн. пер.		Доп. пер.				
			$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	
1	$x_1$	6	4	2	11	7	0	1	
2	$x_5$	1	0	0	-2/5	1/5	1	0	
3	$x_2$	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0	
4	$x_6$	3	7	1/5	7/8	1	0	0	
C		24	1	6	4/5	3/5	0	2	

Правильный ответ: 0

На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите разрешающий элемент

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. перем.		
			x1	x2	x3	x4	x5
1	x3	0	1	5	1	0	2
2	x4	400	2	100	0	1	10
3	x5	1000	20	1000	4	0	10
C		0	-2	-3	2	1	-1

Правильный ответ: 5

На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите разрешающий элемент

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. перем.			
			x1	x2	x3	x4	x5	
1	x3	100	1	1	1	0	0	
2	x4	400	2	40	0	1	7	
3	x5	1000	20	200	4	0	1	
C		0	-6	-12	2	1	-3	

Правильный ответ: 200

По представленной последней симплексной таблице определите значение переменной x2

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.				
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	
1	x <sub>1</sub>	6	4	2	11	7	0	1	
2	x <sub>5</sub>	1	0	0	-2/5	1/5	1	0	
3	x <sub>2</sub>	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0	
4	x <sub>6</sub>	3	7	1/5	7/8	1	0	0	
C		24	1	6	4/5	3/5	0	2	

Правильный ответ: 4

По представленной последней симплексной таблице определите значение переменной x1

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.				
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	
1	x <sub>1</sub>	6	4	2	11	7	0	1	
2	x <sub>5</sub>	1	0	0	-1	1/5	1	0	
3	x <sub>2</sub>	4	1	2	5/6	4/5	0	0	
4	x <sub>6</sub>	3	7	1/5	7/8	1	0	0	
C		24	1	6	5	4	0	2	

Правильный ответ: 6

По представленной последней симплексной таблице определите значение переменной x5

i	B <sub>x</sub>	b <sub>i</sub>	Осн. пер.		Доп. пер.				
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	

1	$x_1$	6	4	2	11	7	0	1	
2	$x_5$	1	0	0	-2/5	1/5	1	0	
3	$x_2$	4	4/5	2	5/6	4/5	0	0	
4	$x_6$	3	7	1/5	7/8	1	0	0	
С		24	1	6	4	3	0	2	

Правильный ответ: 1

### Индивидуальное задание

Вариант индивидуального задания выбирается по таблице.

Первая буква фамилии	Последняя цифра шифра				
	1,0	2,9	3,8	4,7	5,6
А, Ж, Н, У, Я	1	7	13	19	25
Б, З, О, М	2	8	14	20	26
Г, В, И, П, Ц, Ч	3	9	15	21	27
К, Р, Ш, Щ, Е,	4	10	16	22	28
Д, Л, Э, Ю, Т	5	11	17	23	29
С, Ф, Х, Ё	6	12	18	24	30

Решить задачу оптимального планирования выпуска продукции симплексным методом<sup>1</sup> при следующих условиях.

Для изготовления двух видов продукции используются три вида сырья. При производстве единицы продукции первого вида затрачивается  $a_1$  кг сырья первого вида,  $a_2$  кг сырья второго вида и  $a_3$  кг сырья третьего вида. При производстве единицы продукции второго вида затрачивается  $b_1$  кг сырья первого вида,  $b_2$  кг сырья второго вида и  $b_3$  кг сырья третьего вида. Запасы сырья первого вида составляют  $A$  кг, второго —  $B$  кг, третьего —  $C$  кг. Прибыль от реализации единицы продукции первого вида составляет  $P_1$  руб., от реализации единицы продукции второго вида —  $P_2$  руб.

Исходные данные в зависимости от варианта приведены в таблице.

*Исходные данные к индивидуальному заданию*

№	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$A$	$B$	$C$	$P_1$	$P_2$
1	14	14	6	5	8	12	350	392	408	10	5
2	16	9	6	4	9	12	400	333	360	9	12
3	12	4	3	3	5	14	284	136	266	6	4
4	14	4	3	4	4	12	252	120	240	30	40
5	15	4	4	2	3	14	285	113	322	15	9
6	16	3	3	2	2	15	304	83	375	10	12
7	13	4	3	2	4	14	260	124	280	12	10
8	9	7	4	5	8	16	1431	1224	1328	3	2
9	6	5	3	3	10	12	714	910	948	3	9
10	15	5	4	4	3	8	225	100	192	6	8
11	2	3	4	5	6	36	80	102	91	5	11
12	10	8	6	4	6	12	196	168	182	18	10

<sup>1</sup> При оформлении индивидуального задания должны быть выполнены все шаги алгоритма симплексного метода без пропусков промежуточных расчетов.

№	a1	a2	a3	в1	в2	в3	A	B	C	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
13	3	2	1	6	5	5	102	80	75	3	10
14	4	2	6	10	10	12	166	138	182	6	20
15	3	4	2	4	7	8	182	807	768	3	2
16	3	4	3	5	8	11	453	616	627	2	5
17	3	4	5	6	3	2	102	91	105	7	9
18	5	3	2	2	3	3	505	393	348	7	4
19	5	4	3	3	3	4	750	630	700	5	6
20	6	4	3	2	3	4	600	520	600	6	3
21	4	7	6	3	5	3	552	607	476	3	6
22	5	5	9	7	1	5	446	503	333	10	12
23	8	7	2	9	9	4	252	321	450	13	7
24	6	5	4	7	2	8	267	444	650	7	12
25	4	5	6	7	8	9	765	655	546	4	3
26	3	2	3	5	5	8	620	345	400	2	7
27	12	6	8	4	3	5	740	455	520	4	5
28	14	3	4	2	9	7	800	390	460	8	10
29	5	3	2	6	4	8	700	620	523	3	6
30	13	7	5	4	1	15	862	642	386	5	11

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ук-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>ук-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений,	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания семестра, студент с незначительными ошибками выполнил задание, допустил погрешности в выводах, принципиально не искажающих логическую последовательность теоретических положений, не использовал информационные	индивидуальное домашнее задание выполнено в срок; студент правильно выполнил задание, применил информационные технологии при его решении, сделал выводы, допустив небольшие погрешности, не искажающие его понимания усвоенного материала.	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания обозначенного срока; студент правильно выполнил задание, продемонстрировав способность к самоорганизации, аргументировал все этапы его выполнения, способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы, проанализировал

использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	технологии при решении.		и содержательно интерпретировал полученные результаты, проверил правильность решения с помощью современных технических средств и информационных технологий
--	-------------------------	--	--

### Тема 3 «Оптимальные решения в линейных задачах управления производством»

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

На складах А1, А2, А3 хранится а1=100, а2=200, а3=120 единиц одного того же груза соответственно. Требуется доставить его трем потребителям В1, В2, В3, заказы которых составляют b1=150, b2=110, b3=160 единиц груза. Стоимость перевозки  $C_{i,j}$  единицы груза с  $i$ -склада  $j$ -ому потребителю указаны в матрице:

4	2	6
7	5	3
1	7	6

Выполните следующее:

1. Постройте экономико-математическую модель транспортной задачи;
2. Найдите опорный план диагональным методом
3. Постройте опорный план методом наименьшего элемента
4. Осуществите одну поставку из опорного плана, найденного диагональным методом.
5. Найдите оптимальный план перевозки с помощью надстройки «Поиск решения» и проанализируйте полученный результат

##### Вариант 2

В хозяйстве на 4-х полях выращиваются однолетние травы на зеленый корм. Зеленую массу этих трав необходимо доставить на три фермы. Валовой сбор зеленой массы с каждого поля: А1=50т, А2=200т, А3=200т, А4=230т

Потребности каждой фермы в зеленой массе: В1=200т, В2=220т, В3=260т

Необходимо организовать перевозку зеленой массы таким образом, чтобы затраты (тонно-километры) были минимальными, если расстояние от каждого поля до каждой фермы следующее:

$$S(км) = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 10 \\ 5 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 11 \\ 9 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

1. Постройте экономико-математическую модель транспортной задачи;
2. Найдите опорный план диагональным методом
3. Постройте опорный план методом наименьшего элемента
4. Осуществите одну поставку из опорного плана, найденного диагональным методом.

5. Найдите оптимальный план перевозки с помощью надстройки «Поиск решения» и проанализируйте полученный результат

### Вариант 3

Найти оптимальный план перевозки однородного груза от четырех поставщиков к четырем потребителям, если известно:  $A_1=100$ т,  $A_2=300$ т,  $A_3=200$ т,  $A_4=600$ т,  $B_1=50$ т,  $B_2=350$ т,  $B_3=420$ т,  $B_4=380$ т

$$S(\text{руб} / \text{т}) = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 5 & 1 \\ 1 & 6 & 2 & 3 \\ 7 & 4 & 5 & 8 \end{pmatrix}$$

Критерий оптимизации – минимум затрат на перевозку однородного груза.

1. Постройте экономико-математическую модель транспортной задачи;
2. Найдите опорный план диагональным методом
3. Постройте опорный план методом наименьшего элемента
4. Осуществите одну поставку из опорного плана, найденного диагональным методом.
5. Найдите оптимальный план перевозки с помощью надстройки «Поиск решения» и проанализируйте полученный результат

### Вариант 4

На трех складах хранится минеральное удобрение в количестве:  $A_1=250$ т,  $A_2=300$ т,  $A_3=150$ т. Удобрение необходимо развести по четырем полям. Потребности полей в удобрении следующие:  $B_1=200$ т,  $B_2=120$ т,  $B_3=180$ т,  $B_4=200$ т. Расстояние между складами и полями приведено в матрице расстояний. Критерием оптимизации считать минимум тонно-километров

$$S(\text{км}) = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 6 & 2 \\ 7 & 5 & 3 & 1 \\ 5 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Постройте экономико-математическую модель транспортной задачи;
2. Найдите опорный план диагональным методом
3. Постройте опорный план методом наименьшего элемента
4. Осуществите одну поставку из опорного плана, найденного диагональным методом.
5. Найдите оптимальный план перевозки с помощью надстройки «Поиск решения» и проанализируйте полученный результат

Типовые задания

### Фонд тестовых заданий

КАТЕГОРИЯ «МАТРИЦА ПРЯМЫХ ЗАТРАТ»

Открытый вопрос

**Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид**

$\begin{bmatrix} 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{bmatrix}$ , **определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного**

**потребления должен составить**  $\begin{bmatrix} 200 \\ 150 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 250

**Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид**

$\begin{bmatrix} 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{bmatrix}$ , **определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного**

**потребления должен составить**  $\begin{bmatrix} 200 \\ 150 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 250

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,6 & 0,4 \\ 0,1 & 0,5 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 200 \\ 100 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 375

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,4 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 70 \\ 20 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 115

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,4 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 70 \\ 20 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 110

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 70 \\ 20 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 300

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 20 \\ 50 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 95

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 70 \\ 20 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 100

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 20 \\ 50 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 130

Матрица коэффициентов прямых затрат в модели межотраслевого баланса имеет вид



$\begin{bmatrix} 0,6 & 0,4 \\ 0,1 & 0,5 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 200 \\ 100 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 875

КАТЕГОРИЯ «МАТРИЦА ПОЛНЫХ ЗАТРАТ»

Выберите один ответ

Определите матрицу полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период:

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	50	40	160
2 отрасль	100	80	20

$$+ \begin{bmatrix} 1,5 & 0,5 \\ 1,0 & 2,0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,8 & -0,2 \\ -0,2 & 0,6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,2 & 0,16 \\ 0,5 & 0,4 \end{bmatrix}$$

Определите матрицу полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период:

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	70	15	15
2 отрасль	20	15	40

$$+ \begin{bmatrix} 4,0 & 1,0 \\ 1,0 & 1,5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,7 & 0,15 \\ 0,27 & 0,2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,3 & -0,2 \\ -0,2 & 0,8 \end{bmatrix}$$

Открытый вопрос

Матрица полных затрат модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 1,5 & 0,5 \\ 1,0 & 2,0 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 200 \\ 50 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 325

Матрица полных затрат модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 1,5 & 0,5 \\ 1,0 & 2,0 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен

составить  $\begin{bmatrix} 200 \\ 50 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 300

Матрица полных затрат модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 4,0 & 1,0 \\ 1,0 & 0,5 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 1-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 100 \\ 50 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 450

Матрица полных затрат модели межотраслевого баланса имеет вид  $\begin{bmatrix} 4,0 & 1,0 \\ 1,0 & 0,5 \end{bmatrix}$ , определите необходимый размер выпуска 2-ой отрасли, если вектор конечного потребления должен составить  $\begin{bmatrix} 100 \\ 50 \end{bmatrix}$

Правильный ответ 175

Определите элемент  $p_{11}$  матрицы полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период:

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	70	15	15
2 отрасль	20	15	40

Правильный ответ 4

Определите элемент  $p_{12}$  матрицы полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период:

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	70	15	15
2 отрасль	20	15	40

Правильный ответ 1

Определите элемент  $p_{21}$  матрицы полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период:

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	70	15	15
2 отрасль	20	15	40

Правильный ответ 1

Определите элемент  $p_{22}$  матрицы полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период:

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	50	40	160
2 отрасль	100	80	20

Правильный ответ 2

#### КАТЕГОРИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВОПРОС ПО ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧЕ»

Выберите один ответ

Если сумма запасов грузов в транспортной задаче меньше суммы потребности в них, то необходимо...

ввести дополнительно занятую клетку

ввести фиктивный пункт назначения  
+ввести фиктивный пункт отправления  
произвести все выше названные действия

**В транспортной задаче 5 пунктов отправления и 8 пунктов назначения. Какое количество занятых клеток должно быть в опорном плане? (модель задачи закрытая)**

14  
+12  
13  
3

**В математической модели транспортной задачи приняты следующие обозначения:**

$x_{ij}$  - объем продукции у  $i$ -го поставщика  
+ $x_{ij}$  – количество грузов перевозимых из  $i$ -го пункта отправления в  $j$ -й пункт назначения  
 $x_{ij}$ -объем продукции необходимый  $j$ -му потребителю  
 $C_{ij}$  – количество грузов перевозимых из  $i$ -го пункта отправления в  $j$ -й пункт назначения

**План считается оптимальным, если все значения**

$L_{ij} \leq 0$   
 $k_{ij} \geq 0$   
+ $L_{ij} \geq 0$   
 $p_{ij} \geq 0$

**Опорный план транспортной задачи считается вырожденным, если**

количество занятых клеток равно 6  
+количество занятых клеток меньше, чем  $m+n-1$   
количество занятых клеток больше чем,  $m+n$   
количество занятых клеток равно  $m+n$

**Укажите, как выполняется сдвиг по циклу в транспортной задаче:**

наибольшую поставку в отрицательных вершинах прибавляем к значениям поставок в положительных вершинах, вычитаем из значений поставок в отрицательных  
наименьшую поставку в положительных вершинах прибавляем к значениям поставок в отрицательных вершинах, вычитаем из значений поставок в положительных  
в перспективную ячейку перемещают размер поставки равный максимальной в положительной вершине цикла перераспределения  
+наименьшую поставку в отрицательных вершинах прибавляем к значениям поставок в положительных вершинах, вычитаем из значений поставок в отрицательных

**Перспективная клетка – это ...**

клетка с нулевым тарифом  
клетка в матрице планирования с наименьшим значением тарифа  
клетка в матрице планирования с наибольшим значением тарифа  
+клетка в матрице планирования, в которую необходимо сделать поставку груза  
Открытый вопрос

**В транспортной задаче 6 пунктов отправления и 5 пунктов назначения. Какое количество занятых клеток должно быть в опорном плане? (модель задачи закрытая)**

Правильный ответ: 10

**При выполнении условий:  $\sum a_i = \sum b_j$  - модель называют \_\_\_\_ типа**

Правильный ответ: закрытого

**При выполнении условий:  $\sum a_i > \sum b_j$  - модель называют \_\_\_\_ типа**

Правильный ответ: открытого

Выберите несколько ответов

**Укажите способы нахождения первого опорного плана в транспортной задаче:**

+способ северо-западного угла  
+способ наименьшего элемента в таблице  
способ наибольшего элемента в таблице  
способ приведения системы ограничений к каноническому виду

**Укажите основные правила построения цикла перераспределения поставок**

+число вершин цикла всегда нечетное

+цикл начинается и заканчивается в перспективной клетке

число вершин цикла всегда четное

+цикл делает повороты в занятых клетках и только под прямым углом

цикл делает повороты в занятых и свободных клетках, но только под прямым углом

**КАТЕГОРИЯ «ЗАДАЧА ЗАКРЫТОГО ТИПА»**

Выберите один ответ

	50	$60 + b$	200
$100 + a$	7	2	4
200	3	5	6

**Транспортная задача** будет закрытой, если

$a=45, b=25$

$+a=45, b=35$

$a=45, b=40$

$a=45, b=30$

	30	$100 + b$
20	3	9
$30 + a$	4	1
100	6	8

**Транспортная задача** будет закрытой, если

$a=55, b=80$

$+a=55, b=75$

$a=55, b=65$

$a=55, b=70$

	50	$60 + b$	200
$100 + a$	7	2	4
200	3	5	6

**Транспортная задача** будет закрытой, если

$a=25, b=10$

$a=25, b=5$

$a=20, b=5$

$+a=25, b=15$

	50	$60 + b$	200
$100 + a$	7	2	4
200	3	5	6

**Транспортная задача** будет закрытой, если ...

$a=40, b=10$

$a=40, b=40$

$+a=40, b=30$

$a=40, b=20$

	30	$100 + b$
20	3	9
$30 + a$	4	1
100	6	8

**Транспортная задача** будет закрытой, если ...

$a=40, b=50$

$+a=40, b=60$

$a=40, b=65$

$a=40, b=55$

**Среди данных транспортных задач**

1)

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

2)

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	23	34	51	20
41	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

3)

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	26	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

закрытыми являются ...

Выберите один ответ:

+2

2 и 3

1

1 и 3

КАТЕГОРИЯ «РАСЧЕТ ПОТЕНЦИАЛА ПО ЗАНЯТЫМ КЛЕТКАМ»

Открытый вопрос

Представлена матрица планирования. Определите потенциал p2

Магазины Базы		M1	M2	M3	M4	Запасы, кг.
		k1	k2	k3	k4	
B1	p1	3 4.5	5 2.5	14	11	7
B2	p2	12	2 3.9	8	6	3.9
B2	p3	4	10 1.6	9 2.4	7 1.1	5.1
Потребность, кг		4.5	8	2.4	1.1	

Правильный ответ: -3

Представлена матрица планирования. Определите потенциал p3

Магазины Базы		M1	M2	M3	M4	Запасы, кг.
		k1	k2	k3	k4	
B1	p1	3 4.5	5 2.5	14	11	7
B2	p2	12	6 3.9	8	6	3.9
B2	p3	4	10	9	7	5.1

			1.6	2.4	1.1	
Потребность, кг		4.5	8	2.4	1.1	

Правильный ответ: 5

Представлена матрица планирования. Определите потенциал k3

Магазины Базы		M1	M2	M3	M4	Запасы, кг.
		k1	k2	k3	k4	
B1	p1	3 4.5	5	14 0.2	11	4.7
B2	p2	12	6 6	8	6	3.9
B2	p3	4	10 2	9 2.2	7 1.1	5.1
Потребность, кг		4.5	8	2.4	1.1	

Правильный ответ: -5

Представлена матрица планирования. Определите потенциал k3

Магазины Базы		M1	M2	M3	M4	Запасы, кг.
		k1	k2	k3	k4	
B1	p1	3 4.5	5 2.5	14	11	7
B2	p2	12	6 3.9	8	6	3.9
B2	p3	4	10 1.6	9 2.4	7 1.1	5.1
Потребность, кг		4.5	8	2.4	1.1	

Правильный ответ: 4

Представлена матрица планирования. Определите потенциал k4

Магазины Базы		M1	M2	M3	M4	Запасы, кг.
		k1	k2	k3	k4	
B1	p1	3 4.5	5 2.5	14	11	7
B2	p2	12	6 3.9	8	6	3.9
B2	p3	4	10 1.6	9 2.4	7 1.1	5.1
Потребность, кг		4.5	8	2.4	1.1	

Правильный ответ: 2

Представлена матрица планирования. Определите потенциал k4

Ферма Участки		Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Возможность
		k <sub>1</sub> =	k <sub>2</sub> =	k <sub>3</sub> =	k <sub>4</sub> =	
У1	p1	37 200	51	20	39	200
У2	p2=	42 100	60	17 550	48 150	800
У3	p3=	74	92 750	18	60 150	900
Потребность		300	750	550	300	

Правильный ответ: 43

Представлена матрица планирования. Определите потенциал k3

Ферма			Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Возможность
Участки			k <sub>1</sub> =	k <sub>2</sub> =	k <sub>3</sub> =	k <sub>4</sub> =	
У1	p <sub>1</sub>		37 200	51	20	39	200
У2	p <sub>2</sub> =		42 100	60	17 550	48 150	800
У3	p <sub>3</sub> =		74	92 750	18	60 150	900
Потребность			300	750	550	300	

Правильный ответ: 12

Представлена матрица планирования. Определите потенциал k2

Ферма			Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Возможность
Участки			k <sub>1</sub> =	k <sub>2</sub> =	k <sub>3</sub> =	k <sub>4</sub> =	
У1	p <sub>1</sub>		37 200	51	20	39	200
У2	p <sub>2</sub> =		42 100	60	17 550	48 150	800
У3	p <sub>3</sub> =		74	92 750	18	60 150	900
Потребность			300	750	550	300	

Правильный ответ: 75

Представлена матрица планирования. Определите потенциал p2

Ферма			Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Возможность
Участки			k <sub>1</sub> =	k <sub>2</sub> =	k <sub>3</sub> =	k <sub>4</sub> =	
У1	p <sub>1</sub>		37 200	51	20	39	200
У2	p <sub>2</sub> =		42 100	60	17 550	48 150	800
У3	p <sub>3</sub> =		74	92 750	18	60 150	900
Потребность			300	750	550	300	

Правильный ответ: 5

Представлена матрица планирования. Определите потенциал p3

Ферма			Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Возможность
Участки			k <sub>1</sub> =	k <sub>2</sub> =	k <sub>3</sub> =	k <sub>4</sub> =	
У1	p <sub>1</sub>		37 200	51	20	39	200
У2	p <sub>2</sub> =		42 100	60	17 550	48 150	800
У3	p <sub>3</sub> =		74	92 750	18	60 150	900
Потребность			300	750	550	300	

Правильный ответ: 17

### Индивидуальное задание

Вариант индивидуального задания выбирается по таблице.

Первая буква фамилии	Последняя цифра шифра				
	1,0	2,9	3,8	4,7	5,6
А, Ж, Н, У, Я	1	7	13	19	25
Б, З, О, М	2	8	14	20	26
Г, В, И, П, Ц, Ч	3	9	15	21	27
К, Р, Ш, Щ, Е,	4	10	16	22	28
Д, Л, Э, Ю, Т	5	11	17	23	29
С, Ф, Х, Ё	6	12	18	24	30

Определите требуемые объемы выпуска продукции каждой отрасли, удовлетворяющие внутренний спрос и спрос на конечную продукцию в размере  $Y_{pl}$  при заданном распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период согласно выбранному варианту по таблице.

№ вариант а	Отрасль	Распределение за отчетный период			Планируемый объем конечного потребления $Y_{pl}$
		Производственное потребление		Конечная продукция	
		1 отрасль	2 отрасль		
1	2	3	4	5	6
1	1 отрасль	50	40	160	120
	2 отрасль	100	80	20	30
2	1 отрасль	70	85	20	30
	2 отрасль	35	42,5	135	40
3	1 отрасль	50	15	25	40
	2 отрасль	30	22,5	15	50
4	1 отрасль	70	15	15	20
	2 отрасль	20	15	40	50
5	1 отрасль	45	100	80	90
	2 отрасль	45	100	105	150
6	1 отрасль	75	90	210	200
	2 отрасль	150	180	120	130
7	1 отрасль	90	35	100	120
	2 отрасль	45	17,5	25	30
8	1 отрасль	100	50	30	25
	2 отрасль	60	75	90	110
9	1 отрасль	140	45	15	20
	2 отрасль	40	45	140	130
10	1 отрасль	35	50	90	120
	2 отрасль	35	50	40	230
11	1 отрасль	30	25	95	105
	2 отрасль	60	50	15	20
12	1 отрасль	110	65	100	120
	2 отрасль	55	32,5	75	90
13	1 отрасль	150	70	50	70
	2 отрасль	90	105	120	130
14	1 отрасль	210	25	65	80
	2 отрасль	60	25	40	60
15	1 отрасль	55	60	160	120
	2 отрасль	55	60	35	30
16	1 отрасль	40	70	90	120
	2 отрасль	80	140	130	110
17	1 отрасль	130	60	135	120



	2 отрасль	65	30	55	80
18	1 отрасль	75	20	40	50
	2 отрасль	45	30	15	20
19	1 отрасль	280	30	90	85
	2 отрасль	80	30	40	50
20	1 отрасль	65	70	190	200
	2 отрасль	65	70	40	50
21	1 отрасль	25	30	70	90
	2 отрасль	50	60	40	35
22	1 отрасль	150	45	180	200
	2 отрасль	75	22,5	15	20
23	1 отрасль	125	30	70	90
	2 отрасль	75	45	15	25
24	1 отрасль	175	35	40	50
	2 отрасль	50	35	90	130
25	1 отрасль	75	80	220	200
	2 отрасль	75	80	45	30
26	1 отрасль	50	40	160	120
	2 отрасль	35	42,5	135	40
27	1 отрасль	70	15	15	20
	2 отрасль	30	22,5	15	50
28	1 отрасль	90	35	100	120
	2 отрасль	150	180	120	130
29	1 отрасль	140	45	15	20
	2 отрасль	45	17,5	25	30
30	1 отрасль	150	70	50	70
	2 отрасль	60	50	15	20

**Таблица 5– Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ук-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания семестра, студент с незначительными ошибками выполнил задание, допустил погрешности в выводах, принципиально не искажающих логическую последовательность	индивидуальное домашнее задание выполнено в срок; студент правильно выполнил задание, применил информационные технологии при его решении, сделал выводы, допустив небольшие погрешности, не искажающие его понимания усвоенного материала.	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания обозначенного срока; студент правильно выполнил задание, продемонстрировав способность к самоорганизации, аргументировал все этапы его выполнения, способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы, проанализировал
ИД-3 <sub>ук-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений,	теоретических положений, не использовал информационные		

использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	технологии при решении.		и содержательно интерпретировал полученные результаты, проверил правильность решения с помощью современных технических средств и информационных технологий
--	-------------------------	--	--

#### Тема 4 «Предельный анализ и эластичность. Основные характеристики микроэкономических функций»

##### Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Для производственной функции  $F(K, L) = 1500 * (K - 1)^{2/3} * L^{1/5}$  Найдите среднюю и предельную производительность труда, эластичность выпуска по основным фондам при  $L=32$ ,  $K=28$ . Проанализируйте полученные значения.
2. На предприятии средние издержки по объему выпуска продукции составляют:  $Q^2 - 6Q + 2$ . Определите темпы возрастания или убывания суммарных издержек в зависимости от объема выпускаемой продукции.
3. Для производственной функции  $Y = 1500 * K^{1/4} * L^{1/3}$  постройте с использованием программных средств семейство изоквант.

##### Вариант 2

1. Для производственной функции  $Y = 1500 * K^{2/3} * (2L - 2)^{1/5}$  Найдите предельную производительность труда, эластичность выпуска по трудовым ресурсам при  $L=17$ ,  $K=8$ .
2. Функция средних издержек задается уравнением  $Q^2 - 6Q + 20$ , функция цен спроса  $p = 50 - 0,1Q$ . Определите функции суммарных и предельных издержек, найдите их значения для  $Q=10$ , определите объем производства при котором прибыль максимальна.
3. При изменении цены товара с 6 руб. до 4 руб. объем спроса изменился с 25 ед. товара до 30 ед. товара, а предложение товара - с 20 до 15 ед. в год. Определите коэффициенты эластичности спроса и предложения относительно цены. Проанализируйте полученный результат.

##### Вариант 3

1. Для производственной функции  $F = (K - 1)^{1/2} (L - 3)^{1/2}$  определите коэффициент эластичности по основным фондам при  $K=10$ ,  $L=28$
2. Для производственной функции  $Y = 1500 * K^{1/3} * L^{1/2}$  постройте с использованием программных средств семейство изоквант
3. Фирма производит некоторый продукт в объеме  $Q$  ед. продукции. Общие издержки выражены формулой:  $C(Q) = 4Q^2 - 2Q$ , цена продукта равна  $p=18$ . Определите точки безубыточности фирмы (прибыль нулевая). Найдите объем выпуска, при котором издержки минимальны.

##### Вариант 4

1. Пусть производственная функция есть функция Кобба-Дугласа  $Y = 1500 * K^{1/2} * L^{1/3}$ . Найдите предельную производительность труда, среднюю фондоотдачу, эластичность выпуска по труду при  $L=125$ ,  $K=16$ .
2. Найдите оптимальный объем производства если:  $r=15$ ,  $C(Q)=Q^3+3Q$ . При каких значениях объема производства предприятие будет получать прибыль.
3. Для производственной функции  $Y = 1500 * K^{1/2} * L^{1/3}$  постройте с использованием программных средств семейство изоквант.

#### Вариант 5

1. Найдите предельную норму замещения ресурса  $L$  на ресурс  $K$  для производственной функции  $F(K, L) = 12(K-2)^{\frac{1}{2}}(L-1)$ , если  $K=66$ ;  $L=17$ .
2. Фирма производит некоторый продукт в объеме  $Q$  ед. продукции. Общие издержки выражены формулой  $C(Q)=Q^3-2,5Q^2+5Q+10$ , функция цен спроса  $P(Q)=100-2,5Q$ . Найдите объем производства, при котором прибыль фирмы максимальна и ее размер.
3. Для производственной функции  $F(K, L) = 12(K-2)^{\frac{1}{2}}(L-1)$  постройте с использованием программных средств семейство изоквант.

Типовые задания

#### Фонд тестовых заданий

Выберите один правильный ответ

#### Средняя производительность труда характеризует ...

добавочную стоимость продукции, произведенную дополнительной единицей основных фондов;

добавочную стоимость продукции, произведенную дополнительной единицей трудовых ресурсов;

+количество продукции, произведенное одним рабочим;

на сколько увеличится выпуск продукции, если производительность труда увеличится на 1%;

#### Предельная фондоотдача показывает

+добавочную стоимость продукции, произведенную дополнительной единицей основных фондов;

добавочную стоимость продукции, произведенную дополнительной единицей трудовых ресурсов;

количество выпускаемой продукции в расчете на единицу используемого ресурса;

количество ресурса, необходимое для производства одной единицы продукции;

**Производственная функция задана уравнением  $F = \sqrt{K \cdot L}$ , тогда изокванта задается уравнением:**

$$\frac{K}{L} = C$$

$$1 + \frac{K}{\sqrt{L}} = C$$

$$+ \sqrt{K \cdot L} = C$$

$$\frac{\sqrt{K}}{\sqrt{L}} = C$$

#### Эластичность выручки по цене отрицательна ....

+на товары, спрос на которые эластичен;

на товары, спрос на которые неэластичен;

на товары взаимозаменяемые;

на товары взаимодополняемые;

**Производственная функция задана уравнением  $F = K + 3\sqrt{L}$ , тогда изокванта задается уравнением:**

$$+ K + 3\sqrt{L} = C$$

$$3K\sqrt{L} = C$$

$$\frac{K}{3\sqrt{L}} = C$$

$$1 + \frac{3}{2\sqrt{L}} = C$$

**Коэффициент эластичности для дискретно заданной функции определяется по формуле:**

$$MF(x) = \frac{\Delta F}{\Delta x}$$

$$+ E_x F = \left[ \frac{2(F_2 - F_1)}{F_2 + F_1} \right] \cdot \frac{2(x_2 - x_1)}{x_1 + x_2}$$

$$E_p D(p) = \frac{dD(p)}{dp} * \frac{p}{D(p)}$$

$$E_I D(I) = \frac{dD(I)}{dI} * \frac{I}{D(I)}$$

Выберите несколько правильных ответов

**Изокванты одной производственной функции ...**

+не пересекаются друг с другом;

пересекаются в точке оптимального решения задачи оптимизации производства;

+большему выпуску продукции соответствует более удаленная от начала координат изокванта;

меньшему выпуску продукции соответствует более удаленная от начала координат изокванта;

**Основные свойства производственной функции: ...**

+Возрастание потребления одного ресурса при постоянном потреблении другого ведет к росту производственной функции;

Возрастание потребления одного ресурса при постоянном потреблении другого ведет к снижению производственной функции;

+Предельная ресурсоотдача каждого ресурса убывает, если объем его потребления растет;

Предельная ресурсоотдача каждого ресурса возрастает с ростом объема его потребления;

**Выберите правильные утверждения**

+Эластичность степенной функции  $y = x^\alpha$  постоянна и равна показателю степени;

Эластичность степенной функции  $y = x^\alpha$  пропорциональна  $x$ ;

+Эластичность показательной функции  $y = a^x$  пропорциональна  $x$ ;

Эластичность показательной функции  $y = a^x$  постоянна и равна показателю степени;

**Укажите свойства коэффициента эластичности:**

+Эластичность степенной функции  $y = x^\alpha$  постоянна и равна показателю степени;

+Эластичность взаимнообратных функций – взаимнообратные величины;

+Эластичность – безразмерная величина, ее значение не зависит от того, в каких величинах измерены  $x$  и  $F(x)$ ;

Эластичность произведения двух функций, зависящих от одного аргумента, равна разности эластичностей;

Открытый вопрос

**Для функции  $Y=40-2x$ , коэффициент эластичности при  $x=10$  равен...**

Правильный ответ: -1

**Для функции  $Y=40-6x$ , коэффициент эластичности при  $x=5$  равен...**

Правильный ответ: -3

Для функции  $Y = 100 - 8x$ , коэффициент эластичности при  $x=10$  равен...

Правильный ответ: -4

Для функции  $Y = 30 - 0,5x$ , коэффициент эластичности при  $x=40$  равен...

Правильный ответ: -2

$$D(I) = \frac{7}{3I^2}$$

Для функции спроса при  $I=4$  у.д.е.

определите коэффициент эластичности спроса по доходу

Правильный ответ: -2

Дана функция 2-х переменных  $D(x,y) = 9 - y + 0,5x$  где  $x=2$ ,  $y=5$ . Определите прямой коэффициент эластичности.

Правильный ответ: -1

Дана функция 2-х переменных  $D(x,y) = 9 - y + 0,5x$  где  $x=12$ ,  $y=8$ . Определите прямой коэффициент эластичности.

Правильный ответ: 16

Дана функция 2-х переменных  $D(x,y) = 9 - y + 0,5x$  где  $x=12$ ,  $y=8$ . Определите перекрестный коэффициент эластичности.

Правильный ответ: -6

Выберите один правильный ответ

Дана функция 2-х переменных  $D(x,y) = 9 - 2y + 0,5x$  где  $x=3$ ,  $y=4$ . Определите перекрестный коэффициент эластичности.

+0,6

-3,2

0,5

-2

Дана функция 2-х переменных  $D(x,y) = 9 - 2y + 0,5x$  где  $x=12$ ,  $y=8$ . Определите прямой коэффициент эластичности.

0,6

+ -3,2

0,5

-2

Дана функция издержек  $C = Q^3 - 2Q^2 - 4Q$ . Укажите интервал, на котором издержки убывают быстро.

$-\infty; -\frac{2}{3}$

$+\frac{2}{3}; \frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}; 2$

$2; +\infty$

Дана функция издержек  $C = Q^3 - 2Q^2 - 4Q$ . Укажите интервал, на котором издержки убывают медленно.

$-\infty; -\frac{2}{3}$

$-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}$

$+\frac{2}{3}; 2$

$2; +\infty$

Дана функция издержек  $C = Q^3 - 2Q^2 - 4Q$ . Укажите интервал, на котором издержки возрастают медленно.

$$+ - \infty; -\frac{2}{3}$$

$$-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3}; 2$$

$$2; +\infty$$

Дана функция издержек  $C=Q^3-2Q^2-4Q$ . Укажите интервал, на котором издержки возрастают быстро.

$$-\infty; -\frac{2}{3}$$

$$-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3}; 2$$

$$+ 2; +\infty$$

Открытый вопрос

Функция издержек в зависимости от объема производства выражается уравнением  $C(Q)=Q^2-2Q$ , выручка  $R(Q)=20Q$ . Определите объем, при котором прибыль фирмы максимальна.

Правильный ответ: 11

Функция издержек в зависимости от объема производства выражается уравнением  $C(Q)=Q^2-2Q$ , выручка  $R(Q)=20Q$ . Определите размер максимальной прибыли фирмы.

Правильный ответ: 121

Функция издержек в зависимости от объема производства выражается уравнением  $C(Q)=Q^3-6Q^2+4Q$ . Определите, при каком объеме производства средние издержки минимальны.

Правильный ответ: 3

### Индивидуальное задание

Вариант индивидуального задания выбирается по таблице.

Первая буква фамилии	Последняя цифра номера зачетной книжки				
	1,0	2,9	3,8	4,7	5,6
А, Ж, Н, У, Я	1	7	13	19	25
Б, З, О, М	2	8	14	20	26
Г, В, И, П, Ц, Ч	3	9	15	21	27
К, Р, Ш, Щ, Е,	4	10	16	22	28
Д, Л, Э, Ю, Т	5	11	17	23	29
С, Ф, Х, Ё	6	12	18	24	30

Для производственной функции  $F(K,L)$  (вид производственной функции зависит от номера вашего варианта (табл.)), где  $K$  — объем основных фондов,  $L$  — объем трудовых ресурсов (объем ресурсов и выпуск продукции даны в стоимостном выражении) определите следующие основные характеристики.

1. Предельная ресурсоотдача по каждому ресурсу в общем виде.
2. Средняя ресурсоотдача по каждому ресурсу в общем виде.
3. Предельная норма замещения основных фондов на трудовые ресурсы.
4. Коэффициент эластичности по каждому из ресурсов.
5. Рассчитайте основные характеристики при  $K=N+1$ ;  $L=T+2$  (где  $N$  предпоследняя цифра номера зачетной книжки, а  $T$  — последняя цифра номера зачетной книжки), проанализируйте полученные результаты.
6. Постройте семейство изоквант.

№	$F(K,L)$	№	$F(K,L)$	№	$F(K,L)$
1	$\sqrt{K L}$	11	$5(2K-3)^{\frac{1}{2}}L$	21	$(K-2)^{\frac{1}{3}}L$
2	$(K-1)^{\frac{1}{2}}(L-2)^{\frac{1}{2}}$	12	$(K-1)^{\frac{1}{2}}(L-4)^{\frac{1}{2}}$	22	$(3K-1)^{\frac{1}{2}}L$
3	$K^{\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{3}}$	13	$70K L$	23	$(2K-1)^{\frac{1}{2}}(L-2)$
4	$\sqrt{K} (L-1)^{\frac{1}{2}}$	14	$(K-2)^{\frac{1}{3}}(L-1)^{\frac{1}{2}}$	24	$12K L^{\frac{1}{4}}$
5	$10 K^{\frac{1}{3}} L^{\frac{1}{3}}$	15	$(K-2)^{\frac{1}{3}}(3L-1)^{\frac{1}{2}}$	25	$(K-2)^{\frac{1}{2}}(0,5L-3)^{\frac{1}{2}}$
6	$(2K-1)^{\frac{1}{2}}(L-3)^{\frac{1}{2}}$	16	$5 K \sqrt{L}$	26	$\sqrt{K} (4L-2)^{\frac{1}{2}}$
7	$K L^{\frac{1}{2}}$	17	$(K-2)^{\frac{1}{3}} L$	27	$(K-1)^{\frac{1}{3}} \sqrt{L+4}$
8	$4(K-2)^{\frac{1}{2}}(3L-4)^{\frac{1}{2}}$	18	$K^{\frac{1}{2}} L^{\frac{2}{3}}$	28	$3\sqrt{K L}$
9	$\sqrt[3]{K L^2}$	19	$\sqrt{3 K} (L-2)^{\frac{1}{2}}$	29	$10(2K-2)^{\frac{1}{2}}(3L-4)^{\frac{1}{2}}$
10	$(K-1)^{\frac{1}{3}}L$	20	$6 K^{\frac{2}{3}} L^{\frac{1}{3}}$	30	$\sqrt[3]{K^2 L}$

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ук-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>ук-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания семестра, студент с незначительными ошибками выполнил задание, допустил погрешности в выводах, принципиально не искажающих логическую последовательность теоретических положений, не использовал информационные технологии при решении.	индивидуальное домашнее задание выполнено в срок; студент правильно выполнил задание, применил информационные технологии при его решении, сделал выводы, допустив небольшие погрешности, не искажающие его понимания усвоенного материала.	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания обозначенного срока; студент правильно выполнил задание, продемонстрировав способность к самоорганизации, аргументировал все этапы его выполнения, способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы, проанализировал и содержательно интерпретировал полученные результаты, проверил правильность решения с помощью современных технических средств и информационных технологий

### Тема 5 «Математическая теория производства»

Типовые задания

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

- Производственная функция фирмы имеет вид  $F(L) = 25\sqrt{L} + L$ , где  $L$  —объем трудовых ресурсов (кроме объема трудовых ресурсов другие издержки не учитываются). Выполните следующее:
  - определите функцию спроса на ресурсы;
  - определите функцию предложения продукции;



- 3) рассчитайте оптимальный объем ресурса, если цена ресурса 18 у.д.е., а продукции 28 уд.е.
  - 4) рассчитайте объем получаемой прибыли при оптимальном объеме закупки ресурса;
  - 5) оцените влияние изменения цены ресурса на его спрос
2. Фирма производит некоторый товар. Выручка зависит от затрат ресурсов следующим образом

$$R(F, K) = 120K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{5}} \quad (\text{другие расходы не учитываются}).$$

Цены на ресурсы  $p_K=10$ ,  $p_L=30$ .

Выполните следующее:

- 1) запишите экономико-математическую модель задачи максимизации прибыли фирмы в долгосрочном периоде планирования;
- 2) укажите, к какому классу оптимизационных задач она относится;
- 3) рассчитайте оптимальный объем ресурсов;
- 4) проверьте по критерию Сильвестра найденное решение;
- 5) рассчитайте размер получаемой прибыли.

### Вариант 2

$$F(L) = 10 - \frac{3\sqrt{L}}{8}$$

1. Производственная функция фирмы имеет вид  $F(L) = 10 - \frac{3\sqrt{L}}{8}$ , где  $L$  —объем трудовых ресурсов (кроме объема трудовых ресурсов другие издержки не учитываются). Выполните следующее:
  - 1) определите функцию спроса на ресурсы;
  - 2) определите функцию предложения продукции;
  - 3) рассчитайте оптимальный объем ресурса, если цена ресурса 18 у.д.е., а продукции 28 уд.е.
  - 4) рассчитайте объем получаемой прибыли при оптимальном объеме закупки ресурса;
  - 5) оцените влияние изменения цены ресурса на его спрос
2. Производственная функция имеет вид:  $F(K, L) = 12K^{\frac{1}{4}}L^{\frac{3}{5}}$  цены на ресурсы следующие:  $p_K=5$ ,  $p_L=10$ , у.д.е., размер средств, направляемых на их приобретение  $C=100$  у.д.е.
  - 1) запишите экономико-математическую модель задачи определения необходимого размера ресурсов, обеспечивающих максимальный выход продукции для фирмы, при ограничении средств на закупку сырья;
  - 2) укажите, к какому классу оптимизационных задач она относится;
  - 3) получите функции спроса на ресурсы в общем виде;
  - 4) рассчитайте оптимальный объем ресурсов;
  - 5) запишите функцию предложения фирмы.

### Вариант 3

1. Производственная функция фирмы имеет вид  $F(L) = 4L^2 - \sqrt{5}$ , где  $L$  —объем трудовых ресурсов (кроме объема трудовых ресурсов другие издержки не учитываются). Выполните следующее:
  - 1) определите функцию спроса на ресурсы;
  - 2) определите функцию предложения продукции;
  - 3) рассчитайте оптимальный объем ресурса, если цена ресурса 18 у.д.е., а продукции 28 уд.е.
  - 4) рассчитайте объем получаемой прибыли при оптимальном объеме закупки ресурса;
  - 5) оцените влияние изменения цены ресурса на его спрос
2. Фирма производит некоторый товар. Выручка производства зависит от затрат ресурсов следующим образом  $R(K, L) = 220K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{3}{5}}$  (другие расходы не учитываются). Цены на ресурсы  $p_K=12$ ,  $p_L=10$ .
  - 1) запишите экономико-математическую модель задачи максимизации прибыли фирмы в краткосрочном периоде планирования, если предприятию не имеет возможности изменить объем основных фондов, который равен 27 ед.;
  - 2) укажите, к какому классу оптимизационных задач она относится;
  - 3) рассчитайте оптимальный объем ресурса;
  - 4) осуществите проверку найденного решения;
  - 5) рассчитайте размер получаемой прибыли.

#### Вариант 4

- Производственная функция фирмы имеет вид  $F(x) = 12x^{\frac{3}{5}} + 7$ , где  $x$  —объем ресурса. Выполните следующее:
  - определите функцию спроса на ресурсы;
  - определите функцию предложения продукции;
  - рассчитайте оптимальный объем ресурса, если цена ресурса 5 у.д.е., а цена выпускаемой продукции 8 у.д.е.
  - рассчитайте объем получаемой прибыли при оптимальном объеме закупки ресурса;
  - определите на сколько процентов изменится спрос на ресурсы, если цена выпускаемой продукции возрастет на 1 процент
- Фирма производит некоторый товар. Объем производства зависит от затрат ресурсов следующим образом  $F(K, L) = 3K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{4}{5}}$  (другие расходы не учитываются). Цены на ресурсы  $p_K=20$ ,  $p_L=50$ , цена товара  $p_T=100$  (у.д.е). Выполните следующее:
  - запишите экономико-математическую модель задачи максимизации прибыли фирмы в долгосрочном периоде планирования;
  - укажите, к какому классу оптимизационных задач она относится;
  - рассчитайте оптимальный объем ресурсов;
  - проверьте по критерию Сильвестра найденное решение;
  - рассчитайте размер получаемой прибыли

#### Вариант 5

- Производственная функция фирмы имеет вид  $F(x) = 7x^{\frac{2}{3}} - \sqrt{3}$ , где  $x$  —объем затрачиваемого ресурса. Выполните следующее:
  - определите функцию спроса на ресурс;
  - определите функцию предложения продукции;
  - рассчитайте оптимальный объем ресурса, если цена ресурса 6 у.д.е., а цена выпускаемой продукции 12 у.д.е.
  - рассчитайте объем получаемой прибыли при оптимальном объеме закупки ресурса;
  - определите, на сколько процентов изменится спрос на ресурсы, если цена выпускаемой продукции возрастет на 1 процент
- Производственная функция имеет вид:  $F(F, K) = 3K^{\frac{1}{2}}L^{\frac{2}{3}}$ , цены на ресурсы следующие:  $p_K=10$ ,  $p_L=5$ , у.д.е., а размер средств, направляемых на их приобретение  $C=150$  у.д.е, при котором обеспечивается максимальный выход продукции для фирмы, при ограничении средств на закупку сырья.
  - запишите экономико-математическую модель задачи определения необходимого размера ресурсов, обеспечивающих максимальный выход продукции для фирмы, при ограничении средств на закупку сырья;
  - укажите, к какому классу оптимизационных задач она относится;
  - получите функции спроса на ресурсы в общем виде;
  - рассчитайте оптимальный объем ресурсов;
  - представьте графическую иллюстрацию оптимального решения задачи фирмы

#### Вариант 6

- Производственная функция фирмы имеет вид  $F(x) = \frac{10}{x^{\frac{2}{3}}} + 15x$ , где  $x$ —объем ресурса (кроме объема затрачиваемого ресурса другие издержки не учитываются). Выполните следующее:
  - определите функцию спроса на ресурс;
  - определите функцию предложения продукции;
  - рассчитайте оптимальный объем ресурса, если цена ресурса 2 у.д.е., а цена выпускаемой продукции 10 у.д.е.

- 4) рассчитайте объем получаемой прибыли при оптимальном объеме закупки ресурса;
  - 5) определите, на сколько процентов изменится спрос на ресурсы, если цена выпускаемой продукции возрастет на 1 процент
2. Фирма производит некоторый товар. Объем производства зависит от затрат ресурсов следующим образом  $F(K, L) = K^{2/3} L^{1/4}$  (другие расходы не учитываются). Вектор цен на ресурсы  $p_{K,L} = (20 \ 50)$ , цена товара  $p_T = 1000$  (у.д.е).
- 1) запишите экономико-математическую модель задачи максимизации прибыли фирмы в краткосрочном периоде планирования, если предприятию не имеет возможности изменить объем основных фондов, который равен 27 ед.;
  - 2) укажите, к какому классу оптимизационных задач она относится;
  - 3) рассчитайте оптимальный объем ресурса;
  - 4) осуществите проверку найденного решения;
  - 5) рассчитайте размер получаемой прибыли.

### Фонд тестовых заданий

Выберите один правильный ответ

Мультипликативная производственная функция имеет вид  $F(K, L) = 0,2K^{0,7}L^{0,3}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда увеличение объема капитала на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 0,3%
- 1%
- 0,2%
- +0,7%

Мультипликативная производственная функция имеет вид  $F(K, L) = K^{0,6}L^{0,7}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда увеличение объема капитала на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 1%
- 0,7%
- +0,6%
- 1,3%

Мультипликативная производственная функция имеет вид  $F(K, L) = 0,5K^{0,6}L^{0,3}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда увеличение объема труда на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 0,6%
- 0,5%
- +0,3%
- 0,9%

Мультипликативная производственная функция имеет вид  $F(K, L) = 0,4K^{0,3}L^{0,6}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда увеличение объема капитала на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 0,6%
- 0,9%
- +0,3%
- 0,4%

Для мультипликативной производственной функции  $F(K, L) = 2K^{0,59}L^{0,51}$  коэффициент эластичности по капиталу равен ...

- 3,1
- +0,59
- 0,51
- 1,1

Производственная функция задается как  $F(K, L) = K^{0,5}L^{0,5}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда

предельный продукт труда  $\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} (MF_L)$  при  $K=36, L=9$  равен...

- 2
- +1
- 0,25
- 18

Производственная функция задается как  $F(K, L) = K^{0.5} L^{0.5}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда предельный продукт труда  $\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} (MF_L)$  при  $K=16, L=25$  равен...

- 0,625
- 20
- +0,4
- 0,8

Производственная функция задается как  $F(K, L) = K^{0.5} L^{0.5}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда предельный продукт труда  $\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} (MF_K)$  при  $K=16, L=25$  равен...

- 0,4
- 1,25
- 20
- +0,625

Производственная функция задается как  $Y = K^{0.5} L^{0.5}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Предельная норма замещения труда на капитал  $\frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K}$  при  $K=16, L=4$  равна...

- +4
- 0,25
- 1
- 0,5

Производственная функция задается как  $Y = K^{0.5} L^{0.5}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Предельная норма замещения труда на капитал  $\frac{\partial Y / \partial K}{\partial Y / \partial L}$  при  $K=16, L=4$  равна...

- +0,25
- 4
- 0,125
- 1

Выберите один правильный ответ

Для производственной функции  $F(K, L) = (K - 1)^{\frac{1}{2}} (2L + 1)^{\frac{1}{2}}$  коэффициент эластичности по трудовым ресурсам в общем виде будет иметь вид ...

- $+\frac{L}{(2L+1)}$
- $\frac{2L}{(2L+1)}$
- $\frac{L}{2(2L+1)}$
- $\frac{(K-1)^{\frac{1}{2}}}{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K - 1)^{\frac{1}{2}} (2L + 1)^{\frac{1}{2}}$  коэффициент эластичности по основным фондам в общем виде будет иметь вид ...

$$\frac{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}{(K-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}{2(K-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$+\frac{K}{2(K-1)}$$

$$\frac{K}{(K-1)}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-1)^{\frac{1}{2}}(2L+1)^{\frac{1}{2}}$  предельная фондоотдача в общем виде будет иметь вид ...

$$\frac{(K-1)^{\frac{1}{2}}}{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$+\frac{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}{2(K-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}{(K-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{K}{2(K-1)}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-1)^{\frac{1}{2}}(2L+1)^{\frac{1}{2}}$  предельная производительность труда в общем виде будет иметь вид ...

$$+\frac{(K-1)^{\frac{1}{2}}}{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}{(K-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{(2L+1)^{\frac{1}{2}}}{2(K-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{L}{(2L+1)}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-1)^{\frac{1}{2}}(2L+1)^{\frac{1}{2}}$  предельная норма замещения основных фондов трудовыми ресурсами в общем виде будет иметь вид ...

$$\frac{2(L+1)}{2K-1}$$

$$+\frac{2L+1}{2(K-1)}$$

$$\frac{L+1}{K-1}$$

$$\frac{2L+1}{2K-1}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-3)^{\frac{2}{3}}(2L-1)$  коэффициент эластичности по трудовым ресурсам в общем виде будет иметь вид ...

$$+ \frac{2L}{(2L-1)} \cdot \frac{2K}{3(K-3)} \cdot \frac{L}{(2L-1)} \cdot \frac{2}{2(K-3)^{\frac{2}{3}}}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-3)^{\frac{2}{3}}(2L-1)$  коэффициент эластичности по основным фондам в общем виде будет иметь вид

$$+ \frac{2K}{3(K-3)} \cdot \frac{2}{2(K-3)^{\frac{2}{3}}} \cdot \frac{2(2L-1)}{3(K-3)^{\frac{1}{3}}} \cdot \frac{L}{(2L-1)}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-3)^{\frac{2}{3}}(2L-1)$  предельная фондоотдача в общем виде будет иметь вид ...

$$\frac{(2L-1)}{3(K-3)^{\frac{1}{3}}} + \frac{2(2L-1)}{3(K-3)^{\frac{1}{3}}} \cdot \frac{(2L-1)}{(K-3)^{\frac{1}{3}}} \cdot \frac{2}{2(K-3)^{\frac{2}{3}}}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K-3)^{\frac{2}{3}}(2L-1)$  предельная производительность труда в общем виде будет иметь вид ...

$$\frac{2K}{3(K-3)} \cdot \frac{2L}{(2L-1)} \cdot \frac{2(2L-1)}{3(K-3)^{\frac{1}{3}}} + 2(K-3)^{\frac{2}{3}}$$

Для производственной функции  $F(K, L) = (K - 3)^{\frac{2}{3}}(2L - 1)$  предельная норма замещения трудовых ресурсов на основные фонды в общем виде будет иметь вид ...

$$\frac{(K - 3)}{(2L - 1)} \cdot \frac{(2L - 1)}{3(K - 3)} + \frac{3(K - 3)}{(2L - 1)} \cdot \frac{(K - 3)}{3(2L - 1)}$$

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ук-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-1 <sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства ИД-2 <sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач методы управления и интеллектуального анализа крупных массивов данных	если правильно выполнено 50-64% тестовых заданий, студент владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи	правильно выполнено 65-85% тестовых заданий, студент обладает способностью в поиске и анализе информации, на основе поставленных целей для решения экономических задач, но допускает неточности при решении поставленной задачи	правильно выполнено 86-100% тестовых заданий; студент способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения экономических задач способен строить на основе описания экономических процессов и явлений стандартные теоретические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии

## Контрольная работа

### Вариант 1

Рассчитайте размер компенсации, при котором значение функции полезности остается неизменным. Функция полезности потребителя имеет вид  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{6}} x_2^{\frac{2}{3}}$ , доход потребителя  $I = 120$  у.д.е., а цены товаров  $p_1 = 10$ ,  $p_2 = 2$  у.д.е., увеличилась цена первого товара на 2 единицы.

### Вариант 2

Рассчитайте размер компенсации, позволяющий оставить полезность потребляемых товаров на прежнем уровне, при следующей исходной информации: функция полезности потребителя имеет вид  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{5}} x_2^{\frac{1}{3}}$ , доход потребителя  $I = 320$  у.д.е., а цены товаров  $p_1 = 12$ ,  $p_2 = 15$  у.д.е., цена второго товара стала равной 20 у.д.е.

### Вариант 3

Рассчитайте размер компенсации, при котором значение функции полезности остается неизменным. Функция полезности потребителя имеет вид  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{3}{5}} x_2^{\frac{1}{3}}$ , доход потребителя  $I = 100$  у.д.е., а цены товаров  $p_1 = 5$ ,  $p_2 = 2$  у.д.е., увеличилась цена первого товара на 1 единицу.

### Вариант 4

Рассчитайте размер компенсации, позволяющий оставить полезность потребляемых товаров на прежнем уровне, при следующей исходной информации: функция полезности потребителя имеет вид  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} x_2^{\frac{5}{6}}$ , доход потребителя  $I = 200$  у.д.е., а цены товаров  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 5$  у.д.е., цена второго товара стала равной 8 у.д.е.

### Вариант 5

Рассчитайте размер компенсации, при котором значение функции полезности остается неизменным. Функция полезности потребителя имеет вид  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{3}{4}} x_2^{\frac{2}{3}}$ , доход потребителя  $I = 150$  у.д.е., а цены товаров  $p_1 = 3$ ,  $p_2 = 2$  у.д.е., увеличилась цена первого товара на 2 единицы.

### Вариант 6

Рассчитайте размер компенсации, позволяющий оставить полезность потребляемых товаров на прежнем уровне, при следующей исходной информации: функция полезности потребителя имеет вид  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{4}} x_2^{\frac{1}{2}}$ , доход потребителя  $I = 250$  у.д.е., а цены товаров  $p_1 = 4$ ,  $p_2 = 6$  у.д.е. цена второго товара стала равной 9 у.д.е.



Фонд тестовых заданий  
КАТЕГОРИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ»

Выберите один правильный ответ

**Задача оптимального выбора потребителя, с точки зрения математического аппарата, относится к задачам ...**

- +многомерной условной оптимизации;
- многомерной безусловной оптимизации;
- одномерной безусловной оптимизации;
- одномерной условной оптимизации;

**Линия уровня функции полезности называется ...**

- +кривая безразличия;
- изокванта;
- изокоста;
- бюджетное ограничение;

Выберите несколько правильных ответов

**Кривые безразличия одной функции полезности...**

- +не пересекаются друг с другом;
- пересекаются в точке оптимального решения задачи потребительского выбора;
- +большей степени удовлетворения потребителя соответствует более удаленная от начала координат кривая безразличия;
- меньшей степени удовлетворения потребителя соответствует более удаленная от начала координат кривая безразличия;

**Графическая иллюстрация задачи потребительского выбора предполагает построение ....**

- изокосты
- изокванты
- +кривой безразличия
- +бюджетного ограничения

**Основные свойства функции полезности ...**

- +Возрастание потребления одного товара при постоянном потреблении другого ведет к росту потребительской оценки;
- Возрастание потребления одного товара при постоянном потреблении другого ведет к снижению потребительской оценки;
- +Предельная полезность каждого продукта убывает, если объем его потребления растет;
- Предельная полезность каждого продукта возрастает с ростом объема его потребления;

КАТЕГОРИЯ «ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИЙ СПРОСА НА ТОВАРЫ»

Выберите один правильный ответ

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = 2x_1 * x_2^{\frac{1}{2}}$ . Функции спроса на товары имеют вид:**

$$+ x_1 = \frac{2I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{2I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{2p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{2p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{4}} x_2^{\frac{1}{2}}$ . Функция спроса на 2-ой товар имеет вид:**

$$\frac{I + 2p_1}{3p_1} + \frac{2(I - p_1)}{3p_2}$$

$$\frac{3I}{4p_2}$$

$$\frac{3(I - p_1)}{4p_2}$$

Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{4}} x_2^{\frac{1}{2}}$ . Функция спроса на 1-ый товар имеет вид:

$$\frac{I + 3p_1}{4p_1} + \frac{I + 2p_1}{3p_1}$$

$$\frac{2(I - p_1)}{3p_2}$$

$$\frac{3(I - p_1)}{4p_2}$$

Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)x_2^{\frac{1}{2}}$ . Функция спроса на 2-ой товар имеет вид:

$$+ \frac{I - p_1}{3p_2}$$

$$\frac{2I + p_1}{3p_1}$$

$$\frac{3(I - p_1)}{4p_2}$$

$$\frac{3I}{4p_2}$$

Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)x_2^{\frac{1}{2}}$ . Функция спроса на 1-ый товар имеет вид:

$$+ \frac{2I + p_1}{3p_1}$$

$$\frac{I - p_1}{3p_2}$$

$$\frac{3(I - p_1)}{4p_2}$$

$$\frac{3I}{4p_2}$$

Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = x_1 * x_2$ . Функции спроса на товары имеют вид:

$$x_1 = \frac{2I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{2I}{3p_2}$$

$$+ x_1 = \frac{I}{2p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{2p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

**Функция полезности задана уравнением**  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} * x_2^{\frac{1}{3}}$ . **Функции спроса на товары имеют вид:**

$$x_1 = \frac{2I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$+ x_1 = \frac{3I}{5p_1}; \quad x_2 = \frac{2I}{5p_2}$$

$$x_1 = \frac{2I}{5p_1}; \quad x_2 = \frac{3I}{5p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{2I}{3p_2}$$

**Функция полезности задана уравнением**  $U(x_1, x_2) = 3x_1^{\frac{1}{2}} * x_2$ . **Функции спроса на товары имеют вид:**

$$x_1 = \frac{2I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$+ x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{2I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{2p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{2p_2}$$

**Функция полезности задана уравнением**  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} * x_2^{\frac{1}{2}}$ . **Функции спроса на товары имеют вид:**

$$x_1 = \frac{2I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{2I}{3p_2}$$

$$x_1 = \frac{I}{3p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{3p_2}$$

$$+ x_1 = \frac{I}{2p_1}; \quad x_2 = \frac{I}{2p_2}$$

#### КАТЕГОРИЯ «АНАЛИЗ КОЭФФИЦИЕНТА ЭЛАСТИЧНОСТИ»

Выберите один правильный ответ

**Коэффициент эластичности спроса на первый товар по доходу равен  $E_{I,x1} = -1,2$ , это означает:**

- товар качественный;
- +товар некачественный;
- товары взаимозаменяемые;
- товары взаимодополняемые;

товары независимые;

**Прямой коэффициент эластичности спроса на первый товар равен  $E_{p1}x1 = -1,2$ , это означает...**

+спрос на товар эластичный;  
спрос на товар неэластичный;  
товары взаимозаменяемые;  
товары взаимодополняемые;  
товары независимые;  
товар некачественный;

**Прямой коэффициент эластичности спроса на первый товар равен  $E_{p1}x1 = 0,6$ , это означает...**

спрос на товар эластичный;  
+спрос на товар неэластичный;  
товар качественный;  
товары взаимодополняемые;  
товары независимые;  
товар некачественный;

**Перекрестный коэффициент эластичности спроса на первый товар по цене второго товара равен  $E_{p2}x1 = 0,6$ , это означает**

товар качественный;  
товар некачественный;  
+товары взаимозаменяемые;  
товары взаимодополняемые;  
товары независимые;

**Перекрестный коэффициент эластичности спроса на первый товар по цене второго товара равен  $E_{p2}x1 = -0,8$ , это означает**

товар качественный;  
товар некачественный;  
товары взаимозаменяемые;  
+товары взаимодополняемые;  
товары независимые;

**Перекрестный коэффициент эластичности спроса на первый товар по цене второго товара равен -3,2. Это означает**

спрос на товар эластичный;  
товары взаимозаменяемые;  
спрос на товар неэластичный;  
+товары дополняемые;  
товар качественный;  
товар малоценный, некачественный;

**Перекрестный коэффициент эластичности спроса на первый товар по цене второго товара равен -3,6. Это означает**

+при увеличении цены второго товара на 1% спрос на первый товар упадет на 3,6%;  
при увеличении цены второго товара на 1% спрос на второй товар упадет на 3,6%;  
при увеличении цены первого товара на 1% спрос на первый товар упадет на 3,6%;  
при увеличении цены первого товара на 1% спрос на него упадет на 3,6%;

**Прямой коэффициент эластичности спроса на первый товар равен 0,6. Это означает..**

+при увеличении цены первого товара на 1% спрос на него увеличится на 0,6%;  
при увеличении цены первого товара на 1% спрос на второй товар увеличится на 0,6%;  
при увеличении цены второго товара на 1% спрос на первый товар увеличится на 0,6%;  
при увеличении цены второго товара на 1% спрос на него увеличится на 0,6%;

**Прямой коэффициент эластичности спроса на второй товар равен 1,6. Это означает..**

при увеличении цены первого товара на 1% спрос на него увеличится на 1,6%;  
при увеличении цены первого товара на 1% спрос на второй товар увеличится на 1,6%;  
при увеличении цены второго товара на 1% спрос на первый товар увеличится на 1,6%;

+при увеличении цены второго товара на 1% спрос на него увеличится на 1,6%;

Выберите несколько правильных ответов

**Коэффициент эластичности спроса по доходу потребителя на товар равен 0,6 это означает...**

При увеличении дохода потребителя на один процент спрос на товар возрастет на 6%;

+При увеличении дохода потребителя на один процент спрос на товар возрастет на 0,6%;

Товар малоценный, некачественный;

+Товар ценный, качественный;

При увеличении дохода потребителя на один процент спрос на товар упадет на 0,6%;

При увеличении дохода потребителя на один процент спрос на товар упадет на 6%;

## КАТЕГОРИЯ «ЗАДАЧА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ВЫБОРА»

Открытый вопрос

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = 2x_1^{\frac{1}{3}}x_2^{\frac{2}{5}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=121$ ,  $p_1=5$ ,  $p_2=8$  у.д.е.**

Правильный ответ: 11

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = 2x_1^{\frac{1}{3}}x_2^{\frac{2}{5}}$ . Определите оптимальный спрос на 2-ый товар при следующей исходной информации:  $I=121$ ,  $p_1=5$ ,  $p_2=3$  у.д.е.**

Правильный ответ: 22

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = 2x_1x_2^{\frac{1}{2}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=270$ ,  $p_1=2$ ,  $p_2=3$  у.д.е.**

Правильный ответ: 90

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = 2x_1x_2^{\frac{1}{2}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=60$ ,  $p_1=2$ ,  $p_2=3$  у.д.е.**

Правильный ответ: 20

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{4}}x_2^{\frac{3}{4}}$ . Определите оптимальный спрос на 2-ой товар при следующей исходной информации:  $I=90$ ,  $p_1=10$ ,  $p_2=5$  у.д.е.**

Правильный ответ: 12

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{4}}x_2^{\frac{3}{4}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=90$ ,  $p_1=10$ ,  $p_2=5$  у.д.е.**

Правильный ответ: 3

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{2}}x_2^{\frac{1}{2}}$ . Определите оптимальный спрос на 2-ой товар при следующей исходной информации:  $I=70$ ,  $p_1=10$ ,  $p_2=2$  у.д.е.**

Правильный ответ: 15

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{2}}x_2^{\frac{1}{2}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=70$ ,  $p_1=10$ ,  $p_2=2$  у.д.е.**

Правильный ответ: 4

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} * x_2^{\frac{1}{3}}$ . Определите оптимальный спрос на 2-ой товар при следующей исходной информации:  $I=60$ ,  $p_1=2$ ,  $p_2=3$  у.д.е.**

Правильный ответ: 8

**Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} * x_2^{\frac{1}{3}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=60$ ,  $p_1=2$ ,  $p_2=3$  у.д.е.**

Правильный ответ: 18

## КАТЕГОРИЯ «АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ СПРОСА»

Выберите один правильный ответ

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если цена второго товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{I - 5p_2 + p_1}{2p_1} ; D_2 = \frac{I - 3p_1 - p_2}{2p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=80, p1=10, p2=5

- 1.231
- 0.846
- +0.385
- 1.778
- 1.111
- 0.667

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если цена первого товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{I - 5p_2 + p_1}{2p_1} ; D_2 = \frac{I - 3p_1 - p_2}{2p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=80, p1=10, p2=5

- 1.231
- +0.667
- 1.778
- 0.846
- 0.385
- 1.111

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если цена его вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары имеют следующий

$$D_1 = \frac{I - 5p_2 + p_1}{2p_1} ; D_2 = \frac{I - 3p_1 - p_2}{2p_2}$$

вид: ; I=80, p1=10, p2=5

- 1.231
- 0.846
- 0.385
- 1.778
- +1.111
- 0.667

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если доход потребителя вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары имеют

$$D_1 = \frac{I - 5p_2 + p_1}{2p_1} ; D_2 = \frac{I - 3p_1 - p_2}{2p_2}$$

следующий вид: ; I=80, p1=10, p2=5

- +1.778
- 1.231
- 0.846
- 1.111
- 0.385
- 0.667

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если цена второго товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{I + p_2 + p_1}{4p_1} ; D_2 = \frac{I - 2p_1}{4p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=60, p1=2, p2=10

- 0.833
- 0.972
- +0.139
- 1.071
- 1
- 0.071

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если цена первого товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{I + p_2 + p_1}{4p_1} ; D_2 = \frac{I - 2p_1}{4p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=60, p1=2, p2=10

0.833

-1

+ -0.972

0.139

1.071

-0.071

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если цена второго товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{I + p_2 + p_1}{4p_1} ; D_2 = \frac{I - 2p_1}{4p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=60, p1=2, p2=10

0.833

-0.972

0.139

1.071

+ -1

-0.071

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если доход потребителя вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары имеют

$$D_1 = \frac{I + p_2 + p_1}{4p_1} ; D_2 = \frac{I - 2p_1}{4p_2}$$

следующий вид: ; I=60, p1=2, p2=10

0.833

-0.972

0.139

+1.071

-1

-0.071

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если доход потребителя вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на

$$D_1 = \frac{I + p_2 + p_1}{4p_1} ; D_2 = \frac{I - 2p_1}{4p_2}$$

товары имеют следующий вид: ; I=60, p1=2, p2=10

+0.833

-0.972

0.139

1.071

-1

-0.071

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если цена второго товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{p_1 + 2I}{3p_1} ; D_2 = \frac{I - p_1}{3p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=80, p1=5, p2=4

0.97

-0.97

+0

1.067

-1

-0.067

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если цена первого товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{p_1 + 2I}{3p_1} ; D_2 = \frac{I - p_1}{3p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=80, p1=5, p2=4

- 0.97
- 0.97
- 0
- 1.067
- 1
- +/-0.067

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если цена второго товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{p_1 + 2I}{3p_1} ; D_2 = \frac{I - p_1}{3p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=80, p1=5, p2=4

- 0.97
- 0.97
- 0
- 1.067
- +/-1
- 0.067

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если цена первого товара вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары

$$D_1 = \frac{p_1 + 2I}{3p_1} ; D_2 = \frac{I - p_1}{3p_2}$$

имеют следующий вид: ; I=80, p1=5, p2=4

- 0.97
- +/-0.97
- 1
- 0
- 0.067
- 1.067

Определите, на сколько процентов изменится спрос на второй товар, если доход потребителя вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на товары имеют

$$D_1 = \frac{p_1 + 2I}{3p_1} ; D_2 = \frac{I - p_1}{3p_2}$$

следующий вид: ; I=80, p1=5, p2=4

- +1.067
- 0.97
- 0.97
- 1
- 0
- 0.067

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если доход потребителя вырастет на 1% при следующей исходной информации: функции спроса на

$$D_1 = \frac{p_1 + 2I}{3p_1} ; D_2 = \frac{I - p_1}{3p_2}$$

товары имеют следующий вид: ; I=80, p1=5, p2=4

- +0.97
- 1.067
- 0.97
- 1
- 0
- 0.067



### Индивидуальное задание

Вариант индивидуального задания выбирается по таблице.

Первая буква фамилии	Последняя цифра номера зачетной книжки				
	1,0	2,9	3,8	4,7	5,6
А, Ж, Н, У, Я	1	7	13	19	25
Б, З, О, М	2	8	14	20	26
Г, В, И, П, Ц, Ч	3	9	15	21	27
К, Р, Ш, Щ, Е,	4	10	16	22	28
Д, Л, Э, Ю, Т	5	11	17	23	29
С, Ф, Х, Ё	6	12	18	24	30

Решите задачу потребительского выбора, определив функции потребительского спроса на товары при следующей функции полезности потребителя  $U(X_1, X_2) = (N + 2)X_1(T + 1)\sqrt{X_2}$  (где  $N$  — предпоследняя цифра номера зачетной книжки;  $T$  — последняя цифра номера зачетной книжки).

Выполните следующее:

1. рассчитайте спрос на товар  $X_1$  и  $X_2$  согласно исходным данным вашего варианта (табл.), если доход потребителя составляет  $I$  усл.д.е., а цены товаров соответственно равны  $p_1$  и  $p_2$  усл.д.е.;
2. определите прямые коэффициенты эластичности спроса по цене, проанализируйте полученный результат;
3. определите перекрестные коэффициенты эластичности спроса по цене, проанализируйте полученные результаты;
4. рассчитайте коэффициенты эластичности спроса по доходу потребителя. Проанализируйте полученные результаты.
5. Постройте графическую иллюстрацию оптимального решения.

### Исходные данные для задания

№	$I$	$p_1$	$p_2$	№	$I$	$p_1$	$p_2$	№	$I$	$p_1$	$p_2$
1	120	24	2	11	560	32	15	21	150	12	14
2	100	4	12	12	240	24	20	22	81	9	7
3	340	20	15	13	160	32	22	23	250	24	15
4	80	2	10	14	90	18	6	24	220	10	22
5	54	3	8	15	680	74	68	25	168	14	28
6	130	5	14	16	55	12	1	26	180	4	16
7	300	20	25	17	72	15	3	27	2000	90	100
8	150	5	10	18	48	6	8	28	1500	70	20
9	1500	40	20	19	12	3	2	29	2100	21	12
10	480	26	12	20	330	56	32	30	45	2	3

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ук-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>ук-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания семестра, студент с незначительными ошибками выполнил задание, допустил погрешности в выводах, принципиально не искажающих логическую последовательность теоретических положений, не использовал информационные технологии при решении.	индивидуальное домашнее задание выполнено в срок; студент правильно выполнил задание, применил информационные технологии при его решении, сделал выводы, допустив небольшие погрешности, не искажающие его понимания усвоенного материала.	индивидуальное домашнее задание выполнено до окончания обозначенного срока; студент правильно выполнил задание, продемонстрировав способность к самоорганизации, аргументировал все этапы его выполнения, способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы, проанализировал и содержательно интерпретировал полученные результаты, проверил правильность решения с помощью современных технических средств и информационных технологий

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

#### **1. Задания закрытого типа**

***Выберите один правильный вариант ответа:***

**1. Обоснование решений лицом, принимающим решение в условиях неопределённости, заключается в...**

**А) отказе от возможных альтернатив**

- Б) увеличении исходного множества альтернатив при имеющейся информационной базе
- В) сокращении исходного множества альтернатив при имеющейся информационной базе
- Г) разделении множества альтернатив на связанные группы

Правильный ответ: В.

***Выберите несколько правильных вариантов ответа:***

**2. Применение математических, количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности называется...**

- А) оптимизационное моделирование
- Б) Мониторинг
- В) Систематизация
- Г) исследование операций

Правильный ответ: А, Г.

## **2. Задания открытого типа**

***Дополните***

**1. \_\_\_\_\_ - это набор переменных, удовлетворяющих системе ограничений задачи и обеспечивающих достижение целевой функции экстремума**

Правильный ответ: Оптимальный план задачи линейного программирования

**2. \_\_\_\_\_ - это разделение сложных процессов на части для проведения анализа**

Правильный ответ: декомпозиция

***Дайте развернутый ответ:***

### **1. Что изучает линейное программирование?**

Правильный ответ: Линейное программирование изучает методы нахождения экстремума линейной функции на множестве, заданном линейными неравенствами и равенствами

**2. Прямой коэффициент эластичности спроса на второй товар равен 1,6. Что это означает?**

Правильный ответ: При увеличении цены второго товара на 1% спрос на него увеличится на 1,6%;

***Практико-ориентированные задания***

### **Задание 1.**

Составить ограничения по использованию трудовых ресурсов, если количество трудовых ресурсов может составлять от 600 до 700 тысяч чел.-час. Затраты труда равны: на 1 га посева пшеницы – 20 чел.-ч., сена многолетних трав – 8 чел.-ч., голову крупного рогатого скота – 35 чел.-ч.

**Решение:** Введем следующие обозначения:  $x_1$ ,  $x_2$  – площадь посева пшеницы и многолетних трав,  $x_3$  – количество голов крупного рогатого скота. Тогда общие затраты

труда составят:  $20x_1 + 8x_2 + 35x_3$ . Так как по условию задачи они не должны составлять от 600 до 700 тысяч чел.-час, то получаем следующее ограничение  $600000 \leq 20x_1 + 8x_2 + 35x_3 \leq 700000$

Правильный ответ:  $600000 \leq 20x_1 + 8x_2 + 35x_3 \leq 700000$

### Задание 2.

Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = 2x_1^{\frac{1}{3}}x_2^{\frac{2}{5}}$ . Определите оптимальный спрос на 1-ый товар при следующей исходной информации:  $I=121$ ,  $p_1=5$ ,  $p_2=8$  у.д.е.

Решение: Решение задачи потребительского выбора сводится к решению следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} \frac{MU_{x_1}}{MU_{x_2}} = \frac{p_1}{p_2} \\ p_1x_1 + p_2x_2 = I \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\frac{2x_2^{\frac{2}{5}}}{3x_1^{\frac{2}{3}}}}{\frac{4x_1^{\frac{1}{3}}}{5x_2^{\frac{3}{5}}}} = \frac{p_1}{p_2} \\ p_1x_1 + p_2x_2 = I \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{10x_2}{12x_1} = \frac{p_1}{p_2} \\ p_1x_1 + p_2x_2 = I \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{6p_1}{5p_2}x_1 = x_2 \\ p_1x_1 + p_2\frac{6p_1}{5p_2}x_1 = I \end{cases}$$

$$x_1 = \frac{5 * 121}{11 * 5} = 11$$

Согласно исходным данным задачи, потребителю при существующих ценах на товар и собственном доходе 121 усл.д.ед. необходимо покупать товар  $X_1$  в количестве 11 ед.

Правильный ответ: 11

### Задание 3.

Определите, на сколько процентов изменится спрос на первый товар, если цена второго товара вырастет на 1% при следующей исходной информации:

функции спроса на товары имеют следующий вид:  $D_1 = \frac{I + p_2 + p_1}{4p_1}$ ;  $D_2 = \frac{I - 2p_1}{4p_2}$ ;  $I=60$ ,  $p_1=2$ ,  $p_2=10$

Решение. Коэффициент перекрёстной эластичности спроса на товар  $X_1$  рассчитывается по формуле:

$$E_{xy} = \frac{dD_1}{dp_2} \cdot \frac{D_1}{p_2} = \frac{1}{4p_1} \cdot \frac{p_2}{\frac{I + p_2 + p_1}{4p_1}} = \frac{1}{4 * 2} \cdot \frac{10}{\frac{60 + 2 + 10}{8}} = 0.139$$

Правильный ответ: 0.139

### Задание 4.

Для производственной функции  $F(K, L) = (K - 3)^{\frac{2}{3}}(2L - 1)$  найдите предельную производительность труда в общем виде.

**Решение.** Предельная производительность труда – добавочная стоимость продукции, произведенная дополнительной единицей трудовых ресурсов

$$MF_L = \frac{\partial F}{\partial L} = ((K - 3)^{\frac{2}{3}}(2L - 1))' = 2(K - 3)^{\frac{2}{3}}$$

Правильный ответ:  $2(K - 3)^{\frac{2}{3}}$

**УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

### 1. Задания закрытого типа

*Выберите несколько правильных вариантов ответа:*

#### **1. Основные свойства производственной функции:**

А) Возрастание потребления одного ресурса при постоянном потреблении другого ведет к росту производственной функции;

Б) Возрастание потребления одного ресурса при постоянном потреблении другого ведет к снижению производственной функции;

В) Предельная ресурсоотдача каждого ресурса убывает, если объем его потребления растет;

Г) Предельная ресурсоотдача каждого ресурса возрастает с ростом объема его потребления

Правильный ответ: А, В.

*Выберите один правильный вариант ответа:*

#### **2. Рациональный процесс принятия решения содержит в своей основе...**

А) гипотетическую теорию выбора

Б) плановую теорию выбора

В) нормативную теорию выбора

Г) дескриптивную теорию выбора

Правильный ответ: Б.

### 2. Задания открытого типа

*Дополните*

1. Мультипликативная производственная функция имеет вид  $F(K, L) = K^{0,6}L^{0,7}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда увеличение объема капитала на 1% приведет \_\_\_\_\_

Правильный ответ: к увеличению валового выпуска на 0,6%

2. Система действий по достижению конкретной цели в экономике называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: операция

*Дайте развернутый ответ*

#### **1. Что требуется определить в транспортной задаче?**

Правильный ответ: В транспортной задаче требуется определить такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;

2. На предприятии — два цеха. Проведены оптимизационные расчеты по определению программы развития предприятия с минимальными затратами. Получены оптимальный план и двойственные оценки ограничений по загрузке мощностей двух цехов. Оказалось, что двойственная оценка ограничений на производственные мощности первого цеха равна нулю, а второго — строго положительна. Дайте экономическую интерпретацию двойственных оценок.

Правильный ответ: Экономическая интерпретация полученных двойственных оценок ограничений по загрузке: мощности цеха 1 недогружены, а цеха 2 использованы полностью.

### **Практико-ориентированные задания**

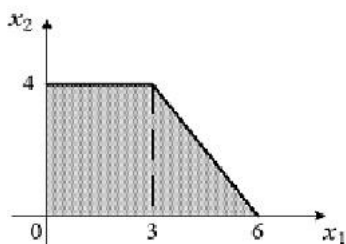
1. Для производственной функции  $F(K, L) = 10 * K^{2/3} * L^{1/3}$  определите среднюю фондоотдачу при  $K=27, L=8$ .

Решение: Средняя фондоотдача — стоимость продукции, приходящаяся на единицу основных фондов

$$AF_K = \frac{10K^{\frac{2}{3}}L^{\frac{1}{3}}}{K} = 10\left(\frac{L}{K}\right)^{\frac{1}{3}} = 10\left(\frac{2^3}{3^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{20}{3} \approx 6,67.$$

Правильный ответ 6,67.

2. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции  $z=3x_1+5x_2$  равно...

Решение: Построим линию уровня, для этого приравняем целевую функцию к нулю:  $3x_1+5x_2=0$ . Двигая полученную прямую по направлению вектора  $(3;5)$  до самой «дальней» точки области, видим, что максимальное значение функции достигается в точке с координатами  $(3;4)$ . Подставим эти координаты в целевую функцию и найдем значение  $z=3*3+5*4=29$ .

Правильный ответ: 29

3. Функция издержек в зависимости от объема производства выражается уравнением  $C(Q)=Q^2-2Q$ , выручка  $R(Q)=20Q$ . Определите объем, при котором прибыль фирмы максимальна.

Решение: Необходимое условие максимизации прибыли — это равенство предельного дохода и предельных издержек, значит,  $R' = C'$ , тогда  $20 = 2Q - 2 \Rightarrow 22 = 2Q \Rightarrow Q = 11$

Правильный ответ: 11

4. Функция полезности задана уравнением  $U(x_1, x_2) = (x_1 - 1)^{\frac{1}{4}} x_2^{\frac{1}{2}}$ . Функция спроса на 2-ой товар имеет вид:

Решение задачи потребительского выбора сводится к решению следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} \frac{MU_{X_1}}{MU_{X_2}} = \frac{p_1}{p_2} \\ p_1 X_1 + p_2 X_2 = I \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\frac{\frac{1}{4}X_2^{1/2}}{(X_1-1)^{3/4}}}{\frac{\frac{1}{2}(X_1-1)^{1/4}}{X_2^{1/2}}} = \frac{p_1}{p_2} \\ p_1 X_1 + p_2 X_2 = I \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{X_2}{2(X_1-1)} = \frac{p_1}{p_2} \\ p_1 X_1 + p_2 X_2 = I \end{cases} \quad \begin{cases} X_1 = \frac{X_2 p_2 + 2p_2}{2p_1} \\ p_1 \frac{X_2 p_2 + 2p_2}{2p_1} + p_2 X_2 = I \end{cases}$$

$$X_2 = \frac{2(I - p_2)}{3p_2}$$

Правильный ответ:  $\frac{2(I - p_1)}{3p_2}$

**ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.**

### 1. Задания закрытого типа

*Выберите несколько правильных вариантов ответа:*

**1. Экономико-математические модели по учету фактора времени делятся на:**

- А) Эконометрические
- Б) динамические
- В) статические
- Г) Детерминированные
- Д) Статистические

Правильный ответ: Б, В.

**2. Укажите задачи, которые можно решить с помощью модели межотраслевого баланса:**

- А) определить объем конечной продукции отраслей по заданным объемам валовой продукции;
- Б) определить матрицу коэффициентов полных затрат;
- В) определить оптимальный плана распределения однородных грузов;
- Г) определить объемы валовой продукции отраслей по заданным объемам конечной продукции;
- Д) определить допустимое базисное решение в симплексном методе;

Правильный ответ: А, Б, Г.

**Выберите один правильный вариант ответа:**

**3. Если оптимизационная задача решается симплекс методом, число ограничений в задаче равно 5 (не учитывая, условия не отрицательности переменных), а число основных переменных 4. Количество базисных переменных равно:**

- А) 9
- Б) 5
- В) 4
- Г) 1

Правильный ответ: Б.

**4. Выберите правильное утверждение:**

- А) Искомая переменная с экономической точки зрения – это недоиспользованный ресурс;
- Б) Для одной и той же оптимизационной задачи существует только один опорный план;
- В) Симплексным методом можно решить задачу только на максимум целевой функции;
- Г) Дополнительная переменная задачи, решаемой симплексным методом, обозначает недоиспользованный ресурс.

Правильный ответ: Г.

**5. На рисунке представлена симплексная таблица. Задача решается на максимум. Определите, какую переменную следует ввести в базис:**

	x	i	Ос н. пер.		Допо л. Пер.	
			1	2	3	4
	3	2				
	2	0		00		
			1			2

- А)  $x_1$
- Б)  $x_2$
- В)  $x_3$
- Г)  $+x_4$

Правильный ответ: Г



	30	$100 + b$
20	3	9
$30 + a$	4	1
100	6	8

### 6. Транспортная задача

будет закрытой, если

- А)  $a=55, b=80$
- Б)  $a=55, b=75$
- В)  $a=55, b=65$
- Г)  $a=55, b=70$

Правильный ответ: Б.

## 2. Задания открытого типа

*Дополните*

1. Для функции  $Y=40-2x$ , коэффициент эластичности при  $x=10$  равен \_\_\_\_\_

Правильный ответ: -1

2. Если сумма запасов грузов в транспортной задаче меньше суммы потребности в них, то необходимо \_\_\_\_\_

Правильный ответ: ввести фиктивный пункт отправления

3. Задача оптимального планирования считается заданной в каноническом виде, если \_\_\_\_\_

Правильный ответ: система ограничений содержит только равенства

**Дайте развернутый ответ**

### 1. Каковы основные этапы решения задач ЛП в MS Excel?

**Правильный ответ:**

Основные этапы решения задач ЛП в MS Excel:

1. Ввести условие задачи:

- а) создать экранную форму для ввода условия задачи:
- б) ввести исходные данные в экранную форму:
- с) ввести зависимости из математической модели в экранную форму:
- д) задать ЦФ (в окне "Поиск решения"):
- е) ввести ограничения и граничные условия (в окне "Поиск решения"):

2. Решить задачу:

- а) установить параметры решения задачи (в окне "Поиск решения");
- б) запустить задачу на решение (в окне "Поиск решения");
- с) выбрать формат вывода решения (в окне "Результаты поиска решения").

### 2. Каким образом задается в табличном редакторе Microsoft Excel направление оптимизации целевой функции?

**Правильный ответ:** Направление оптимизации ЦФ задается в окне «Поиск решения», щелкнув один раз левой клавишей мыши по селекторной кнопке "максимальному значению".

**3. В симплекс-методе для решения задачи линейного программирования дополнительные переменные имеют конкретное экономическое содержание. Укажите, какое именно.**

**Правильный ответ:** В симплекс-методе для решения задачи линейного программирования дополнительные переменные имеют конкретное экономическое содержание, а именно: остатки сырья каждого вида после выполнения оптимального плана по выпуску продукции

**4. Укажите, как выполняется сдвиг по циклу в транспортной задаче.**

**Правильный ответ:** Сдвиг по циклу в транспортной задаче выполняется следующим образом: наименьшую поставку в отрицательных вершинах прибавляем к значениям поставок в положительных вершинах, вычитаем из значений поставок в отрицательных.

### *Практико-ориентированные задания*

#### **Задание 1.**

**Дана ЗЛП**

$$4X + 10Y \rightarrow \max$$

**при условиях**

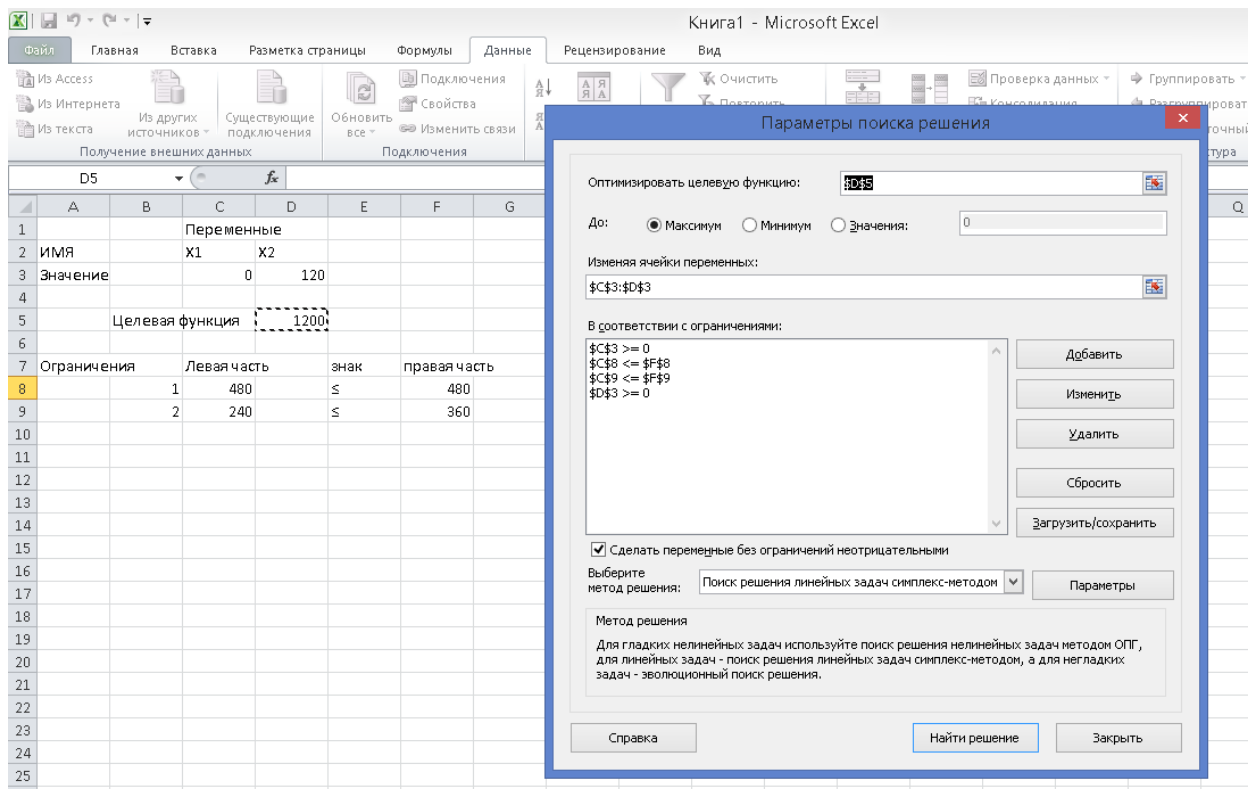
$$3X + 4Y \leq 480,$$

$$4X + 2Y \leq 360,$$

$$X \geq 0, Y \geq 0.$$

**Множество допустимых планов имеет следующие четыре вершины: (48, 84), (0, 120), (0, 0), (90, 0). Чему равно оптимальное значение целевой функции?**

**Решение: 1 способ.** Найдем решение задачи с помощью MS Excel с использованием функции «Поиск решения».



Видим, что значение целевой функции равно 1200.

**2 Способ.** Проверим, удовлетворяют ли указанные вершины системе ограничений. Для этого подставим точки в систему ограничений и видим, что получаются верные

неравенства для всех вершин. Найдем значения целевой функции в этих точках и выберем среди них максимальное. Оно равно 1200.

**Правильный ответ:** 1200

**Задание 2.** Для производственной функции  $F(K, L) = K^{\frac{1}{2}} \cdot (4L - 2)^{\frac{1}{2}}$  определите среднюю производительность труда при  $K=3, L=8$ .

**Решение:** Средняя производительность труда – стоимость продукции, приходящаяся на единицу трудовых ресурсов

$$AF_L = \frac{F(K, L)}{L} = \frac{\sqrt{K} \cdot (4L - 2)^{\frac{1}{2}}}{L} = \frac{\sqrt{3} \cdot (4 \cdot 8 - 2)^{\frac{1}{2}}}{8} = \frac{\sqrt{90}}{8} \approx 1,19$$

**Правильный ответ:** 1,19.

**Задание 3.** Для производственной функции  $F(K, L) = 10 \cdot K^{\frac{2}{3}} \cdot L^{\frac{1}{3}}$  постройте с использованием программных средств семейство изоквант.

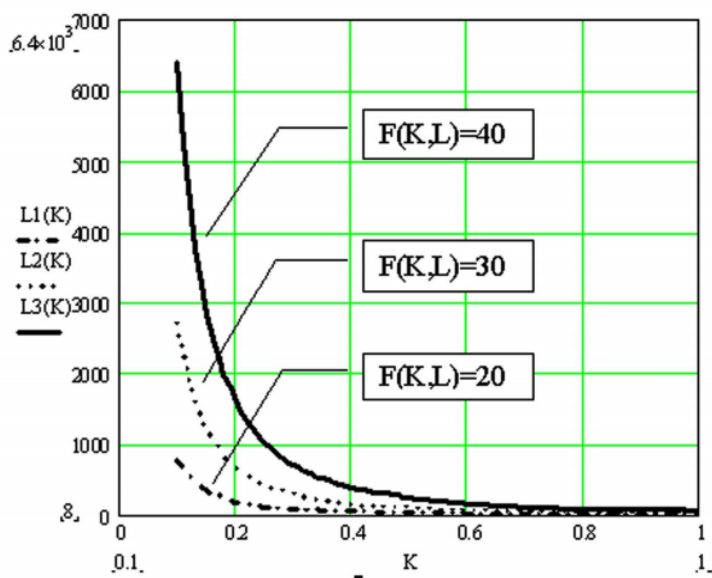
**Решение:** Для построения изокванты необходимо производственную функцию приравнять к любой константе и выразить одну переменную через другую:

$$10K^{\frac{2}{3}}L^{\frac{1}{3}} = C \Rightarrow 1000K^2L = C^3 \Rightarrow L = \frac{C^3}{1000K^2},$$

$$L1 = \frac{20^3}{1000K^2}, \quad L2 = \frac{30^3}{1000K^2}, \quad L3 = \frac{40^3}{1000K^2}.$$

Построим графики полученных функций с использованием программных продуктов. Семейство изоквант представлено на рисунке.

**Правильный ответ:**



**Задание 4.** Планируется выпустить два вида продукции. Для производства единицы продукции первого вида требуется 12 кг сырья первого вида, 4 кг сырья второго вида и 2 кг сырья третьего вида. Для производства единицы продукции второго вида требуется 3 кг сырья

первого вида, 6 кг сырья второго вида и 14 кг сырья третьего вида. Наличие сырья первого вида — 264 кг; второго — 148 кг; третьего — 280 кг. Прибыль от реализации единицы первой продукции — 6 усл.д.е., от реализации единицы продукции второго вида — 4 усл.д.е. Требуется найти оптимальный план выпуска продукции, максимизирующий суммарную прибыль. Составьте экономико-математическую модель задачи.

**Решение:** Введем неотрицательные неизвестные  $x_1, x_2$ , соответствующие количествам продукции первого и второго вида, планируемых к производству.

Суммарный расход сырья первого вида будет равен

$$12x_1 + 3x_2$$

и не может превосходить запаса сырья – 264 кг. Получаем первое неравенство в системе ограничений на ресурсы

$$12x_1 + 3x_2 \leq 264$$

Аналогично, суммарный расход сырья второго вида ограничен запасом 148 кг, откуда

$$4x_1 + 6x_2 \leq 148$$

Суммарный расход сырья третьего вида ограничен 280 кг, поэтому получаем

$$2x_1 + 14x_2 \leq 280$$

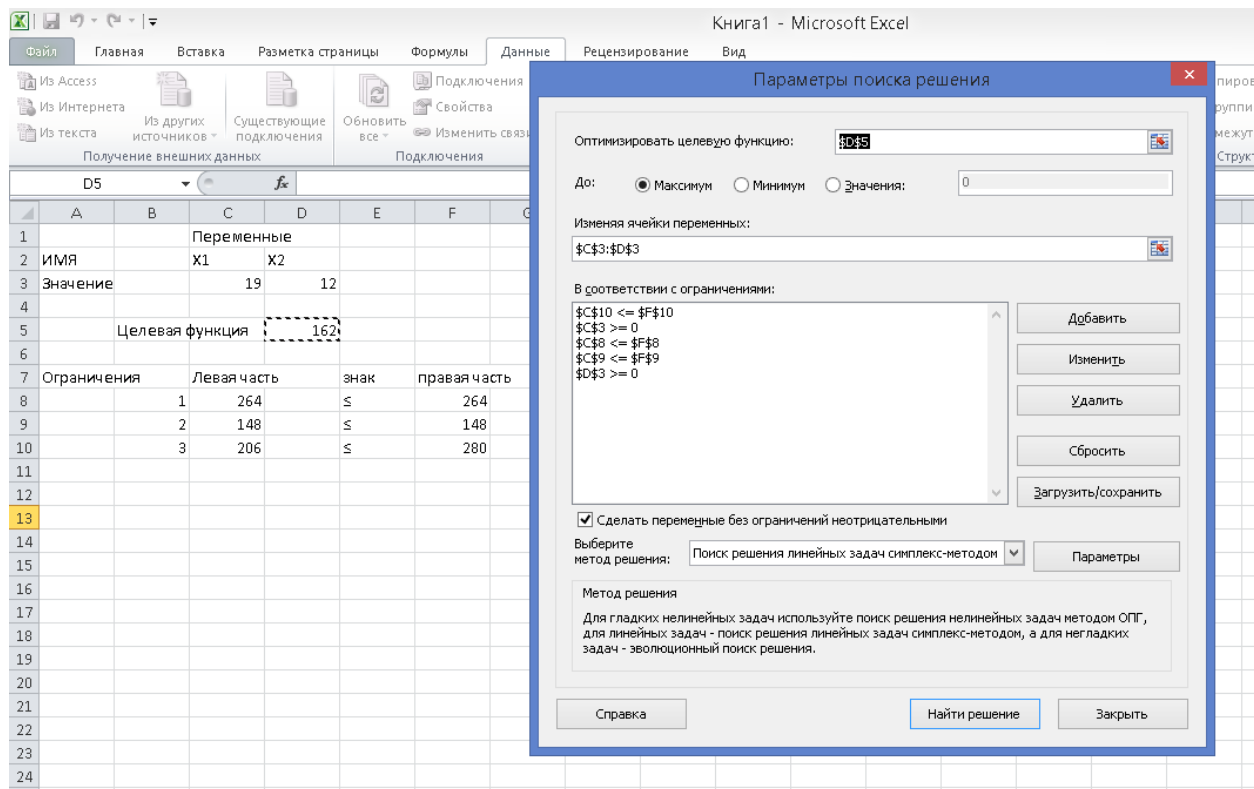
Целевая функция, соответствующая условиям задачи, будет иметь вид:

$$Z = 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

**Правильный ответ:**

$$\begin{cases} F = 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \max \\ 12x_1 + 3x_2 \leq 264, \\ 4x_1 + 6x_2 \leq 148, \\ 2x_1 + 14x_2 \leq 280 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

**Задание 5.** Решите предыдущую задачу с помощью MS Excel. Чему равна максимальная прибыль?



**Правильный ответ:** 162 усл. д.е.

**Задание 6.** Перекрестный коэффициент эластичности спроса на первый товар по цене второго товара равен  $E_{p_2 x_1} = 0,6$ . Какой вывод можно сделать?

**Решение:** Перекрестный коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменится объем спроса одного товара при увеличении цены другого на один процент. Если Перекрестный коэффициент эластичности больше 0, это указывает на то, что при увеличении цены на другой товар, величина спроса на данный товар растет. Следовательно, товары являются взаимозаменяемые.

**Правильный ответ:** товары взаимозаменяемые.

**Задание 7.** Требуется определить объемы производства четырех видов лакокрасочных изделий. Рецепт производства каждого из них предполагает использование трех ингредиентов: олифы, красителя и белил. Объёмы поставок ингредиентов ограничены. Спрос на готовую продукцию не ограничен. Задача решается с целью максимизировать прибыль от реализации продукции. Какое минимальное число переменных и ограничений содержит задача оптимального смешения?

**Решение:** Пусть  $x_{ij}$  — количество  $j$ -го ингредиента ( $j = 1, 2, 3$ ), входящего в  $i$ -е лакокрасочное изделие ( $k = 1, 2, 3, 4$ ). Таким образом, получаем 12 переменных. Так как количество ресурсов, используемых при производстве, равно трем, то и ограничений в задаче равно трем.

**Правильный ответ:** двенадцать переменных и три ограничения.

**Задание 8.** Представлена матрица планирования. Определите потенциал

р3

Ферма		Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Возможность
Участки		k <sub>1</sub> =	k <sub>2</sub> =	k <sub>3</sub> =	k <sub>4</sub> =	
у1	p <sub>1</sub>	37	51	20	39	200
у2	p <sub>2</sub>	42	60	17	48	800
у3	p <sub>3</sub>	74	92	18	60	900
Потребность		300	750	550	300	

**Решение:** Потенциалы строк обозначим  $p_1, p_2, p_3$ , а потенциалы столбцов –  $v_1, v_2, v_3, v_4$ .

Для всех базисных клеток плана должно быть выполнено следующее соотношение:  $p_i + v_j = c_{ij}$ .

Получаем систему:

$$\begin{cases} p_1 + v_1 = 37, \\ p_2 + v_1 = 42, \\ p_3 + v_2 = 92, \\ p_3 + v_4 = 60, \\ p_2 + v_3 = 17, \\ p_2 + v_4 = 48 \end{cases}$$

Пусть  $p_1=0$ , тогда  $v_1=37$ , соответственно, из второго уравнения  $p_2=5$ . Тогда из 5-ого уравнения  $v_3=12$ , из 6-ого уравнения  $v_4=43$ . Из 4-ого уравнения  $p_3=17$ , из 3-ого уравнения  $v_2=75$ . Таким образом,  $p_3=17$ .

**Правильный ответ: 17**

**Задание 9. Определите коэффициент  $p_{22}$  матрицы полных затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период.**

Отрасль	Производственное потребление		Конечный продукт
	1 отрасль	2 отрасль	
1 отрасль	50	40	160
2 отрасль	35	42,5	135

**Решение**

1. Определим объемы выпуска продукции каждого вида  $X_1$  и  $X_2$ :

$$\begin{aligned} X_1 &= x_{11} + x_{12} + Y_1 = 50 + 40 + 160 = 250 \\ X_2 &= x_{21} + x_{22} + Y_2 = 35 + 42,5 + 135 = 212,5 \end{aligned}$$

2. Рассчитаем коэффициенты прямых затрат. как отношения объемов внутреннего потребления к объемам выпуска, найденным выше:

$$a_{11} = \frac{x_{11}}{X_1} = \frac{50}{250} = 0,2; \quad a_{12} = \frac{x_{12}}{X_2} = \frac{40}{212,5} = 0,1882;$$

$$a_{21} = \frac{x_{21}}{X_1} = \frac{35}{250} = 0,14; \quad a_{22} = \frac{x_{22}}{X_2} = \frac{42,5}{212,5} = 0,2;$$

Матрица коэффициентов прямых затрат будет равна

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1882 \\ 0,14 & 0,2 \end{pmatrix}$$

3. Определим выражение (E-A)

$$E - A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1882 \\ 0,14 & 0,2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,8 & -0,1882 \\ -0,14 & 0,8 \end{pmatrix}$$

4. Найдем матрица полных затрат.

$$(E - A)^{-1} = \frac{1}{0,8 \cdot 0,8 - 0,14 \cdot 0,1882} \begin{pmatrix} 0,8 & 0,1882 \\ 0,14 & 0,8 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1,3038 & 0,3067 \\ 0,2282 & 1,3038 \end{pmatrix}$$

**Правильный ответ: 1,3038.**

**Задание 10.** Определите элемент  $a_{22}$  матрицы прямых затрат при следующем распределении продукции двух отраслей между собой за отчетный период (пользуясь MS Excel):

	Производственное потребление		Конечная продукция
	1 отрасль	2 отрасль	
<b>1</b> отрасль	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>160</b>
<b>2</b> отрасль	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>20</b>

**Решение:** 1. Определим объемы выпуска продукции каждого вида  $X_1$  и  $X_2$ :

$$X_1 = x_{11} + x_{12} + Y_1 = 50 + 40 + 160 = 250$$

$$X_2 = x_{21} + x_{22} + Y_2 = 100 + 80 + 20 = 200$$

2. Рассчитаем коэффициенты прямых затрат как отношения объемов внутреннего потребления к объемам выпуска, найденным выше:

$$a_{22} = \frac{x_{22}}{X_2} = \frac{80}{200} = 0,4.$$

**Правильный ответ: 0,4**

**Задача 11.** Для определения объемов выпуска, соответствующих планируемым объемам конечного потребления, необходимо умножить матрицу полных затрат на вектор планируемых объемов конечного потребления  $Y^p$ :

$$(E - A)^{-1} Y_{pl} = \begin{pmatrix} 1,3186 & 0,5611 \\ 0,1773 & 1,2669 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 50 \\ 70 \end{pmatrix} :$$

**Выполните данное действие с использованием MS Excel.**

**Решение:** Наиболее простым и популярным вариантом среди пользователей является применение функции *МУМНОЖ*. Оператор *МУМНОЖ* относится к математической группе функций. Как раз его непосредственной задачей и является нахождение произведения двух матричных массивов. Синтаксис *МУМНОЖ* имеет такой вид:

=МУМНОЖ (массив1 ; массив2)

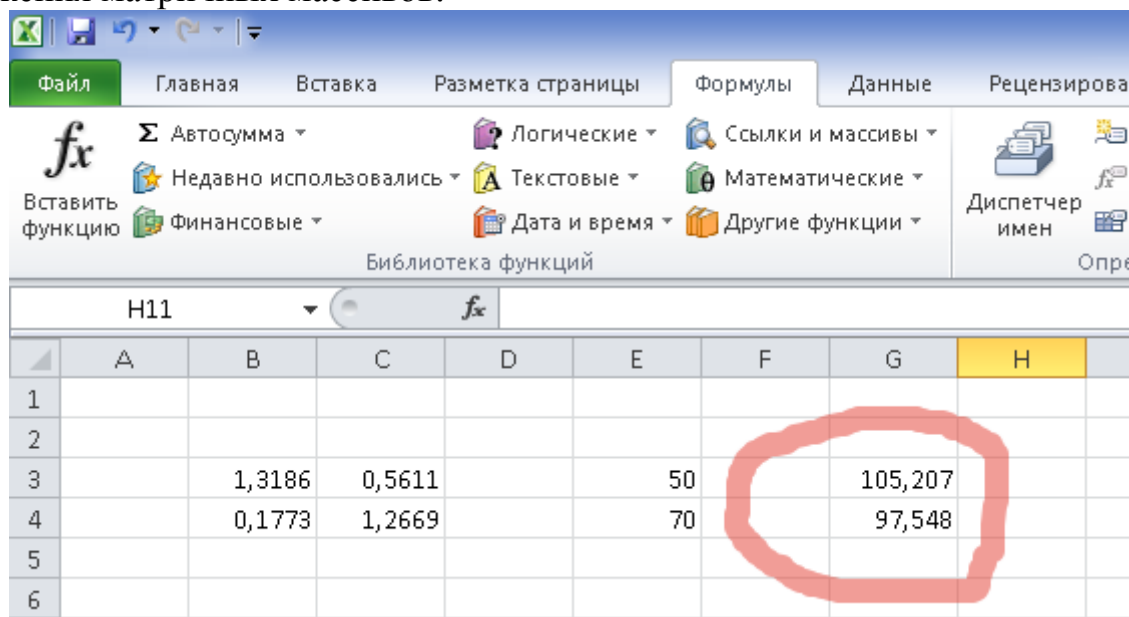
Таким образом, этот оператор имеет два аргумента, которые представляют собой ссылки на диапазоны двух перемножаемых матриц.

1. Выделяем диапазон, где будет отображаться результат умножения, начиная с его верхней левой ячейки. Размер данного диапазона должен соответствовать числу строк у первой матрицы и числу столбцов у второй. Клацаем по пиктограмме «Вставить функцию».

2. Активируется Мастер функций. Перемещаемся в блок «Математические», кликаем по наименованию «МУМНОЖ» и клацаем по кнопке «ОК» в нижней части окна.

3. Будет выполнен запуск окна аргументов требуемой функции. В этом окне имеется два поля для ввода адресов матричных массивов. Ставим курсор в поле «Массив1» и, зажав левую кнопку мыши, выделяем на листе всю область первой матрицы. После этого её координаты отобразятся в поле. Ставим курсор в поле «Массив2» и аналогичным образом выделяем диапазон второй матрицы.

4. После того, как оба аргумента внесены, вместо нажатия кнопки «ОК» нажимаем комбинацию кнопок Ctrl+Shift+Enter. После этого предварительно выделенный диапазон был заполнен данными. Это и есть результат умножения матричных массивов.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3		1,3186	0,5611		50		105,207	
4		0,1773	1,2669		70		97,548	
5								
6								

**Правильный ответ:**  $\begin{pmatrix} 105,207 \\ 97,548 \end{pmatrix}$



**Задача 12.** На рисунке приведена экранная форма решения задачи линейного программирования. Запишите ответ данной задачи.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				ПЕРЕМЕННЫЕ				
2	Имя	X1	X2	X3	X4			
3	Значение	100	546	0	39			
4	Нижн.гр.	0	0	0	0	ЦФ		
5	Целочисл.	целое	целое	целое	целое	Значение	Направл.	
6	Козф. ЦФ	130,5	20	56	87,8	27394,2	max	
7								
8				ОГРАНИЧЕНИЯ				
9	Вид					Лев. часть	Знак	Прав. часть
10	Огран.1	-1,8	2	1	-4	756	=	756
11	Огран.2	-6	2	4	-1	453	>=	450
12	Огран.3	4	-1,5	10,4	13	88	<=	89
13								

**Решение:** В рассматриваемой задаче находится максимальное значение целевой функции (это указано в ячейке G6), значение которой равно 27394,2 (ячейка F6). Значения переменных X1, X2, X3, X4 (указаны в ячейках B2:E2) определены в ячейках B3:E3 и равны соответственно X1=100, X2=546, X3=0, X4=39.

**Правильный ответ:**  $Z_{\max}=27394,2$  при  $X=(100, 546, 0, 39)$

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

- базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);
- повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

#### Оценочные материалы и средства для проведения повторной промежуточной аттестации

Фонд тестовых заданий для промежуточного контроля знаний по дисциплине формируется из тестовых заданий, представленных в разделах дисциплины.

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
<p>ИД-2<sub>ук-2</sub> Проектирует решения поставленных задач, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>ук-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей</p> <p>ИД-1<sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства</p> <p>ИД-2<sub>опк-5</sub> Использует при решении профессиональных задач методы управления и интеллектуального анализа крупных массивов данных</p>	<p>владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, в использовании методов обработки информации</p>