



Автономная образовательная некоммерческая организация  
высшего образования

«Институт менеджмента, маркетинга и финансов»



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор АООО ВО «Институт  
менеджмента, маркетинга и финансов»

Зайцева О.А.

09.06.2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.3 Математические методы в экономике

**Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

**38.03.01 «Экономика»**

**Профили (направленности):** *Финансы и кредит, Бухгалтерский учет, анализ и аудит*

**Квалификация выпускника:** *бакалавр*

**Форма обучения:** *очная, заочная*

**Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** *прикладной информатики и математики*

**Составитель программы:** к.ф.-м.н., доц. Моисеев С.И.

**Рекомендована** *на заседании кафедры ПИиМ 09.06.2016 г., протокол № 11*

## **1. Наименование дисциплины:** Б1.В.ОД.3 Математические методы в экономике

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Данная дисциплина содержит углубленные математические методы оптимального планирования, организационные методы управления, методы планирования. Дисциплина «Математические методы в экономике» изучается параллельно с другими фундаментальными математическими и экономическими дисциплинами, что позволяет активизировать освоение математических методов применительно к анализу экономических процессов и решению экономических задач.

Экономические примеры, иллюстрирующие применение основных математических понятий, обеспечивают понимание тех разделов экономических наук развитие которых основывается на использовании математических моделей и методов их анализа.

В связи с этим, *целью и задачами курса* являются:

- знакомство с понятием математических моделей;
- приобретение навыков формулировки экономической задачи на математическом языке
- освоение навыков математических методов исследования прикладных экономических проблем

**2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы:** *(цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)*

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.3 «Математические методы в экономике» входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)». Требования к входным знаниям и умениям студента – знание элементарной математики: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать. Данная дисциплина связана с другими дисциплинами математической направленности: Финансовая математика, Математический анализ, Линейная алгебра, Методы оптимальных решений.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика профили подготовки: Финансы и кредит и Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки бакалавриата в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 38.03.01 Экономика профили подготовки: Финансы и кредит и Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

а) Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов экономико-математического моделирования: методы оптимизации, в том числе линейного, нелинейного и динамического программирования, методы сетевого планирования и управления, основные модели макро- и микроэкономики: модели производства, потребления, балансовые модели.

б) Уметь:

- Классифицировать экономико-математические модели и выбирать методы их реализации.  
- Применять методы линейного, нелинейного и динамического программирования.  
- Рассчитывать производственные характеристики с помощью моделей производственных функций.

- Применять модели потребления для определения функций спроса и предложения

- Определять баланс между производством и потреблением на основе балансовых моделей.

- Осуществлять планирование методами сетевых графиков.

в) Владеть: навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

*Общепрофессиональные (ОПК):*

ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

*Профессиональные (ПК): нет.*

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:**

5 ЗЕТ/ 180 академических часов.

Формы учебных занятий	Трудоемкость (академические часы)			
	Всего	По семестрам		
		4 сем.		.....
<b>Очная форма обучения</b>				
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)	71	71		
*Аудиторные занятия (всего) в т.ч.	68	68		
лекции	34	34		
практические занятия	34	34		
лабораторная работа				
текущий контроль успеваемости				
Курсовая работа				
Расчетно-графическая работа				
Консультации	2	2		
<i>другие виды</i>				
Промежуточная аттестация	1	1		
*Самостоятельная работа обучающихся (всего)	58	58		
* Экзамен	54	54		
<b>Итого (сумма строк с *)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>		
<b>Заочная форма обучения</b>				
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)	19	19		
*Аудиторные занятия (всего) в т.ч.	16	16		
лекции	4	4		
практические занятия	12	12		
лабораторная работа				
текущий контроль успеваемости				
Курсовая работа				
Расчетно-графическая работа				
Консультации	2	2		
<i>другие виды</i>				
Промежуточная аттестация	1	1		
*Самостоятельная работа обучающихся	155	155		

(всего)				
*Экзамен	9	9		
<b>Итого (сумма строк с *)</b>	180	180		

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание раздела / темы дисциплины
<b>Лекции</b>		
1.	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	Понятие модели. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация математических методов исследования экономики. Основные виды математических моделей в экономике.
2.	Методы линейного программирования	Постановка задачи оптимального программирования. Целевая функция и система ограничений. Область допустимых решений. Задача линейного программирования (ЗЛП) как частный случай задачи оптимального программирования. Методы решения ЗЛП: графический метод, симплекс-метод, методы решения с использованием ЭВМ. Двойственная задача и ее экономическая интерпретация. Теория двойственности, теоремы двойственности. Свойства двойственных оценок при решении экономических задач (на примере задачи определения оптимального ассортимента продукции). Транспортная задача. Распределительный метод решения транспортной задачи (метод потенциалов).
3.	Методы динамического программирования	Постановка задачи динамического программирования (ДП). Построение математической модели ДП. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.
4.	Элементы теории игр	Постановка задачи. Парная матричная игра. Платежная матрица. Решение игр в чистых стратегиях. Смешанные стратегии. Игра 2x2 и ее геометрическая интерпретация. Эквивалентные преобразование платежных матриц. Игры с природой. Критерии Лапласа, Байеса, Вальда, Сэвиджа и Гурвица.
5.	Сетевое планирование и управление	Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы, плоские графы. Понятие пути на графе. Эйлеровы графы, гамильтоновы графы. Сетевой график, работы и события. Правила составления сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Вычисление временных характеристик событий. Критический путь.
6.	Модели производства и потребления	Использование функций в экономике. Основные характеристики функций: средние и предельные показатели, коэффициенты эластичности. Эластичность спроса. Целевая функция потребления. Кривые безразличия. Нахождение оптимального набора благ. Модели рынка. Паутинообразная модель. Производственные функции и их свойства. Характеристики производственных функций. Линейная производственная функция. Функция Кобба-Дугласа.

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание раздела / темы дисциплины
7.	Балансовые модели	Классификация методов балансового анализа. Статистическая модель межотраслевого баланса Леонтьева. Основная балансовая таблица. Матричные методы анализа. Матрица прямых затрат, матрица полных затрат.
<b>Практические занятия</b>		
1	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	Классификация экономико-математических моделей
2	Методы линейного программирования	Составление моделей экономических задач, приводящих к ЗЛП.
2	Методы линейного программирования	Геометрический метод решения ЗЛП.
2	Методы линейного программирования	Решение транспортной задачи.
2	Методы линейного программирования	Исследование экономических задач с помощью теории двойственности.
3	Методы динамического программирования	Решение задач динамического программирования.
3	Методы динамического программирования	Задача о распределении средств между предприятиями
4	Элементы теории игр	Игры в чистых и смешанных стратегиях.
4	Элементы теории игр	Игры с природой.
5	Сетевое планирование и управление	Составление и упорядочение сетевого графика.
5	Сетевое планирование и управление	Определение числовых характеристик сетевого графика
6	Модели производства и потребления	Целевая функция потребления. Нахождение оптимального набора благ.
6	Модели производства и потребления	Модели рынка.
6	Модели производства и потребления	Определение основных характеристик производственной функции
6	Модели производства и потребления	Моделирование производства с помощью линейной и Кобба-Дугласа производственной функции.
7	Балансовые модели	Решение задачи планирования производства, которое обеспечит заданную матрицу валового продукта.
7	Балансовые модели	Решение задачи планирования производства, которое обеспечит заданную матрицу конечного продукта.

Виды самостоятельной работы:

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Вид и содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	Примеры экономико-математического моделирования. Применение информационных технологий к решению задач	Опрос
2.	Методы линейного программирования	Целочисленное программирование. Основные типы ЗЛП: определение оптимального ассортимента продукции, использование мощностей оборудования, задача о назначениях, задача составления кормовой смеси, задача оптимального раскроя, транспортная задача. Методы многокритериальной оптимизации. Метод последовательных уступок. Решение многокритериальных задач на ЭВМ.	Опрос, тестирование
3.	Методы динамического	Математическая теория оптимального управления. Решение задач динамического программирования на	Опрос,

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Вид и содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	программирования	ЭВМ	тестирование
4.	Элементы теории игр	Приведение задач теории игр к ЗЛП. Решение игровых задач на ЭВМ.	Опрос, тестирование
5.	Сетевое планирование и управление	Сетевое планирование в условиях неопределенности. Расчет вероятностных характеристик сетевого графика.	Опрос, тестирование
6.	Модели производства и потребления	Функции полезности, кривые безразличия, функции спроса и потребления, кривые "доход-потребление", кривые "цена-потребление". Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.	Опрос, тестирование
7.	Балансовые модели	Решение балансовых задач на ЭВМ. Динамические балансовые модели.	Опрос, тестирование

Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов / тем дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+
2.	Теория вероятностей и математическая статистика			+	+	+		
3.	Применение Excel в экономических расчетах				+		+	+
4.	Методы оптимальных решений		+	+	+			+
5.	Эконометрика			+	+			

Разделы дисциплины и виды занятий (в т.ч. в интерактивной форме):

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
Очная форма обучения						
1.	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	2	2		6	10
2.	Методы линейного программирования*	8	8		10	26
3.	Методы динамического программирования	4	4		8	16
4.	Элементы теории игр	4	4		8	16
5.	Сетевое планирование и управление	6	4		8	18
6.	Модели производства и потребления*	6	8		10	24
7.	Балансовые модели	4	4		8	16

	Экзамен					54
	Итого:	34	34		58	180
Заочная форма обучения						
1.	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	-	-		16	16
2.	Методы линейного программирования	1	2		24	27
3.	Методы динамического программирования	1	2		22	25
4.	Элементы теории игр	-	2		24	26
5.	Сетевое планирование и управление	-	2		22	24
6.	Модели производства и потребления*	1	2		26	29
7.	Балансовые модели	1	2		21	24
	Экзамен					9
	Итого:	4	12		155	180

\* - занятия, проводимые в интерактивной форме

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Вопросы к экзамену

1. Понятие модели. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация математических методов исследования экономики.
2. Постановка задачи оптимального программирования. Задача линейного программирования (ЗЛП).
3. Основные типы ЗЛП: определение оптимального ассортимента продукции, использование мощностей оборудования, задача о назначениях, задача составления кормовой смеси, задача оптимального раскрытия, транспортная задача. Графический метод решения ЗЛП.
4. Симплекс-метод решения ЗЛП.
5. Методы решения ЗЛП с использованием ЭВМ.
6. Двойственная задача и ее экономическая интерпретация. Теория двойственности, теоремы двойственности.
7. Свойства двойственных оценок при решении экономических задач.
8. Транспортная задача. Постановка задачи.
9. Распределительный метод решения транспортной задачи (метод потенциалов).
10. Методы многокритериальной оптимизации.
11. Постановка задачи динамического программирования (ДП). Построение математической модели ДП.
12. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Математическая теория оптимального управления.
13. Задача о распределении средств между предприятиями.
14. Основные понятия теории игр. Парная матричная игра. Платежная матрица.
15. Решение игр в чистых стратегиях.
16. Смешанные стратегии. Игра 2x2. Эквивалентные преобразование платежных матриц.
17. Приведение задач теории игр к ЗЛП.
18. Игры с природой. Критерии Лапласа, Байеса, Вальда, Сэвиджа и Гурвица.
19. Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы, плоские графы. Понятие пути на графе.
20. Сетевой график, работы и события. Правила составления сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика.

21. Вычисление временных характеристик событий. Критический путь.
22. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
23. Использование функций в экономике. Функции спроса и потребления, кривые “доход-потребление”, кривые “цена-потребление”.
24. Основные характеристики функций: средние и предельные показатели, коэффициенты эластичности. Эластичность спроса.
25. Целевая функция потребления. Кривые безразличия. Нахождение оптимального набора благ.
26. Модели рынка. Паутинообразная модель.
27. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.
28. Производственные функции и их свойства. Характеристики производственных функций.
29. Линейная производственная функция. Функция Кобба-Дугласа.
30. Классификация методов балансового анализа. Статистическая модель межотраслевого баланса Леонтьева. Основная балансовая таблица.
31. Матричные методы балансового анализа. Матрица прямых затрат, матрица полных затрат.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математические методы в экономике» представляет собой комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам.

Основные цели текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- стимулирование повседневной систематической работы обучающихся;
- определение реального места, которое занимает обучающийся среди сокурсников в соответствии со своими успехами;
- повышение мотивации обучающихся к освоению дисциплины;
- проверка знаний, умений, навыков и уровня освоения компетенций.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

ФОС по дисциплине «Математические методы в экономике» представлен в приложении к рабочей программе.

Документ включает следующие разделы:

1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Использование ФОС по дисциплине «Математические методы в экономике» позволяет осуществлять независимую, качественную объективную оценку

- а) учебных достижений, результатов проектной, исследовательской деятельности;
- б) уровня освоения компетенций или их компонентов обучающимися.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**



(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)

**а) основная литература:**

№ п/п	Источник
1.	Юдин С. В. Математика и экономико-математические модели: Учебник /С.В. Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=491811">http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=491811</a>
2.	Малыхин В.И. Математические методы принятия решений: учебное пособие / Малыхин В.И., Моисеев С.И. - Воронеж: ВФ МГЭИ, 2009.- 102 с.
3.	Моисеев С. И., Обуховский А.В. Математические методы и модели в экономике / Воронеж: ИММиФ, 2009.-160 с.

**б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
4.	Хуснутдинов Р. Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=430259">http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=430259</a>
5.	Гармаш А. Н. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=416547">http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=416547</a>
6.	Моисеев С.И. Методические указания к выполнению лабораторного практикума по дисциплине «Математика», часть 3 для студентов экономических специальностей дневной формы обучения // Воронеж, ИММиФ, 2006.
7.	Моисеев С.И. Математические методы и модели в дипломных работах экономического и управленческого профиля : учеб. пособие. / С.И. Моисеев, И.П. Кондратьева, Е.В. Родионов, В.Н. Уродовских.- Воронеж : АОНО ВПО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов», 2011. — 256 с.
8.	Орлова И. В., Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=424033">http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;book=424033</a>

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**  
( базы данных, и поисковые системы)

№ п/п	Источник
1.	knigafund.ru – электронная библиотечная система
2.	znanium.com – электронная библиотечная система
3.	Enciclopedia.ru – справочная система
4.	Wikipedia.ru – справочно-аналитическая система
5.	Math.immf.ru – математический портал (авторский)

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Преподавание дисциплины «Математические методы в экономике» следует рассматривать как одну из важнейших составляющих фундаментальной подготовки экономистов, в том числе для

применения математических методов при решении экономических задач. Дисциплина призвана дать студентам базовое, широкое, общее математическое образование, способствующее дальнейшему изучению экономических и прикладных математических наук. Кроме того, изучение математических дисциплин способствует логическому мышлению, необходимому любому экономисту для того, чтобы четко разделять предпосылки анализа и полученные на их основе выводы, понимать и проследить причинно-следственные связи.

Дисциплина изучается параллельно с другими фундаментальными экономическими и математическими дисциплинами, что позволяет активизировать освоение математических методов применительно к анализу экономических процессов и решению экономических задач.

Экономические примеры, иллюстрирующие применение основных математических понятий, обеспечивают понимание тех разделов экономических наук, развитие которых основывается на использовании математических моделей и методов их анализа.

Освоение дисциплины предполагает наличие базовых знаний арифметики, алгебры, геометрии, основ математического анализа в объеме средней общеобразовательной школы. Кроме того, поскольку полноценное восприятие основных концепций экономико-математического моделирования возможно лишь при включении их в широкий естественнонаучный контекст, несомненна взаимосвязь данного курса с такими дисциплинами, как «Концепция современного естествознания», «Философия» «Экономическая теория» и «Информатика».

Основными формами аудиторных занятий при изучении курса являются лекции и практические занятия. Важная роль отводится самостоятельной работе студентов. Внимательного изучения конспектов лекций и материалов основных учебных пособий, подкрепленного решением задач на практических занятиях, должно быть достаточно для успешного выполнения контрольных работ и сдачи экзамена. Также студентам рекомендуется обращение к учебникам и задачкам, приведенным в списке дополнительной литературы.

В течение семестра выполняются 2 контрольные работы (возможно домашние). Студенты, не выполнившие в полном объеме контрольные работы, не допускаются к сдаче экзамена, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. Экзамен проводится в форме устного или письменного опроса либо в виде тестирования. При выставлении итоговой оценки обязательно учитываются показатели работы студента в течение семестра — посещаемость и активность на практических и лабораторных занятиях, оценки по контрольным работам.

Одной из особенностей учебной дисциплины «Математический анализ» является широкая предметная область охваченного материала. Отсюда вытекает необходимость концептуально стройной структуры курса со связью излагаемых разделов между собой, явно преследующей логической структурой дисциплины.

Практические занятия проводятся в соответствии с Рабочей программой преподавания дисциплины.

Методика проведения практических занятий рекомендована следующая: диктуется типовое задание по теме занятия, вызывается студент для решения задачи у доски (под руководством преподавателя), затем аналогичное задание выдается группе студентов для самостоятельного решения, преподаватель проверяет работы студентов, анализируются допущенные ошибки, приводится правильное решение.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для подготовки контрольных работ, организации самостоятельной работы требуются ЭВМ с подключением к сети Internet.

Для проведения занятий практического типа предлагаются наборы программных продуктов, соответствующие тематическому плану изучения дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ более 25 процентов обучающихся по программе бакалавр.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Математические методы в экономике» используются специализированная аудитория и фонд библиотеки.

В специализированной аудитории при подготовке бакалавров по направлению «Экономика», профиль общий используют: видео - и мультимедийные материалы; мультимедийные комплекты, включающие ноутбук, проектор, экран; специальную мебель.

Формирование и обновление фонда библиотеки осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России № 1246 от 27.04.2000 г. «Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения» и приказом Минобрнауки России № 1953 от 05.09.2011 г «Об Утверждении лицензионных нормативов к наличию у лицензиата учебной, учебно-методической литературы и иных библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса в соответствии с лицензией на осуществление образовательной деятельности образовательных программ высшего профессионального образования».

Норматив обеспеченности обучающихся учебно-методической литературой по дисциплине направления составляет не менее 25 экземпляров на каждые 100 обучающихся.

Общий фонд включает учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят диссертации, монографии, авторефераты, вся справочная литература, энциклопедии - универсальные и отраслевые, электронные учебники.

Фонд дополнительной литературы включает учебные, официальные, справочно - библиографические и периодические издания.

Презентации и материалы (тексты источников, вопросы и задания) в электронном виде выкладываются в сетевые папки студенческих групп или преподавателей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Математические методы в экономике

#### 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные (ОК): нет.*

*Общепрофессиональные (ОПК):*

ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

*Профессиональные (ПК): нет.*

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Наименование дисциплин, разделов по учебному плану	
ОПК-2	ОПК-3
Право	Математика
Математика	Линейная алгебра
Линейная алгебра	Математический анализ
Математический анализ	Теория вероятностей и математическая статистика
Теория вероятностей и математическая статистика	Методы оптимальных решений
Информационные технологии в экономике	Информатика
Безопасность жизнедеятельности	Базы данных
Микроэкономика	Информационные технологии в экономике
Макроэкономика	Эконометрика
Статистика	Экономика организации
Эконометрика	Корпоративные финансы
Маркетинг	Математические методы в экономике
Экономика организации	Банковское дело и финансы кредитных организаций
Налоги и налогообложение	Инвестиционный анализ
Финансы	Инвестиции
Деньги, кредит, банки	Страхование
Корпоративные финансы	Государственные и муниципальные финансы
Математические методы в экономике	Краткосрочная финансовая политика
Финансовая математика	Долгосрочная финансовая политика
Банковское дело и финансы кредитных организаций	Финансовый менеджмент
Финансовые рынки	Финансовый анализ
Инвестиционный анализ	Финансовое право
Делопроизводство	Правовые основы профессиональной деятельности
Международные стандарты финансовой отчетности	Математические методы аналитического планирования
Теоретические основы финансового менеджмента	Применение Excel в экономических расчетах
Краткосрочная финансовая политика	Применение математических пакетов в экономических расчетах
Долгосрочная финансовая политика	Антикризисное управление финансами предприятий
Финансовый менеджмент	Ценообразование
Финансовый анализ	Оценка бизнеса
Финансовое право	

Наименование дисциплин, разделов по учебному плану	
ОПК-2	ОПК-3
Правовые основы профессиональной деятельности Математические методы аналитического планирования Применение Excel в экономических расчетах Применение математических пакетов в экономических расчетах Антикризисное управление финансами предприятий Учет на предприятиях малого бизнеса Ценообразование Оценка бизнеса Особенности учета в торговле Финансовое планирование Бухгалтерское дело Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная Государственная итоговая аттестация	Финансовое планирование Экономический анализ Контроль и ревизия Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски Налоговые расчеты в бухгалтерском учете Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная Государственная итоговая аттестация

### Результаты изучения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенций и подлежащие проверке

Контроль уровня сформированности компетенции осуществляется с позиций оценивания составляющих ее частей по трехкомпонентной структуре компетенции: знать, уметь, владеть и (или) иметь опыт деятельности.

Для оценки уровня сформированности компетенций предлагается использовать два уровня – «пороговый» - обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения основной профессиональной образовательной программы и «продвинутой» - превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника вуза.

Результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки)	Компетенции	
	ОПК-2	ОПК-3
<b>Пороговый уровень</b>		
<b>Знания</b>		
Понятие модели. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация математических методов исследования экономики. Основные виды математических моделей в экономике. Примеры экономико-математического моделирования.	х	х
Постановка задачи оптимального программирования. Целевая функция и система ограничений. Область допустимых решений. Задача линейного программирования (ЗЛП) как частный случай задачи оптимального	х	х

Результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки)	Компетенции	
	ОПК-2	ОПК-3
<p>программирования. Основные типы ЗЛП: определение оптимального ассортимента продукции, использование мощностей оборудования, задача о назначениях, задача составления кормовой смеси, задача оптимального раскроя, транспортная задача. Методы решения ЗЛП: графический метод, симплекс-метод, методы решения с использованием ЭВМ.</p> <p>Двойственная задача и ее экономическая интерпретация. Теория двойственности, теоремы двойственности. Свойства двойственных оценок при решении экономических задач (на примере задачи определения оптимального ассортимента продукции).</p> <p>Транспортная задача. Распределительный метод решения транспортной задачи (метод потенциалов).</p>		
<p>Постановка задачи динамического программирования (ДП). Построение математической модели ДП. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.</p>	х	х
<p>Постановка задачи. Парная матричная игра. Платежная матрица. Решение игр в чистых стратегиях. Смешанные стратегии. Игра 2x2 и ее геометрическая интерпретация. Эквивалентные преобразование платежных матриц. Игры с природой. Критерии Лапласа, Байеса, Вальда, Сэвиджа и Гурвица.</p>	х	х
<p>Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы, плоские графы. Понятие пути на графе. Эйлеровы графы, гамильтоновы графы. Сетевой график, работы и события. Правила составления сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Вычисление временных характеристик событий. Критический путь.</p>	х	х
<p>Использование функций в экономике. Функции полезности, кривые безразличия, функции спроса и потребления, кривые “доход-потребление”, кривые “цена-потребление”. Целевая функция потребления. Кривые безразличия. Нахождение оптимального набора благ.</p>	х	х

Результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки)	Компетенции	
	ОПК-2	ОПК-3
Производственные функции и их свойства. Характеристики производственных функций. Линейная производственная функция. Функция Кобба-Дугласа.		
Классификация методов балансового анализа. Статистическая модель межотраслевого баланса Леонтьева. Основная балансовая таблица. Матричные методы анализа. Матрица прямых затрат, матрица полных затрат.	x	x
Умения		
• проводить анализ предметной области, определять методы решения задач	x	x
• проводить сравнительный анализ и выбор методик исследования проблемы	x	x
Навыки		
• работы с инструментальными средствами моделирования экономических явлений и процессов	x	x
• решение экономико математических задач	x	x
<b>Продвинутый уровень</b> (дополнительно к перечисленным в пороговом уровне)		
Знания		
Типовые экономико-математические модели и методы их решения	x	x
Целочисленное программирование. Методы многокритериальной оптимизации. Метод последовательных уступок. Решение многокритериальных задач на ЭВМ.	x	x
Математическая теория оптимального управления. Задача о распределении средств между предприятиями.	x	x
Приведение задач теории игр к ЗЛП. Решение игровых задач на ЭВМ.	x	x
Сетевое планирование в условиях неопределенности.	x	x
Основные характеристики функций: средние и предельные показатели, коэффициенты эластичности. Эластичность спроса. Модели рынка. Паутинообразная модель. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.	x	x

Результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки)	Компетенции	
	ОПК-2	ОПК-3
Решение балансовых задач на ЭВМ. Динамические балансовые модели.	x	x
Умения		
• использовать информационные технологии для решения экономико-математических задач	x	x
• строить математические модели экономических задач	x	x
Навыки		
• построения математической модели экономической задачи, находить оптимальные подходы к ее решению	x	x

### Программа оценивания контролируемых компетенций

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме №1
2	Методы линейного программирования	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме №2
3	Методы динамического программирования	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме №3
4	Элементы теории игр	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме №4
5	Сетевое планирование и управление	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме №5
6	Модели производства и потребления	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме № 6
7	Балансовые модели	ОПК-2, ОПК-3	Комплект тестов по теме № 7
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>		ОПК-2, ОПК-3	Вопросы к экзамену Комплект тестов

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### Текущая аттестация



Уровень освоения компетенции	Шкала, показатели и критерии оценивания	
	Освоена	Не освоена
Пороговый уровень		
ОПК-2, ОПК-3	60-100% - доля верных ответов на вопросы	менее 59% – доля верных ответов на вопросы
Продвинутый уровень		
ОПК-2, ОПК-3	70-100% - доля верных ответов на вопросы	менее 69% – доля верных ответов на вопросы

Уровень освоения компетенции	Шкала, показатели и критерии оценивания			
	Освоена в полной мере	Вполне освоена	Частично освоена	Не освоена
Пороговый уровень				
ОПК-2, ОПК-3	Баллы (или процент правильных ответов): 86-100	Баллы (или процент правильных ответов): 71-85	Баллы (или процент правильных ответов): 51-70	Баллы (или процент правильных ответов): 0-50
Продвинутый уровень				
ОПК-2, ОПК-3	Баллы (или процент правильных ответов): 86-100	Баллы (или процент правильных ответов): 71-85	Баллы (или процент правильных ответов): 51-70	Баллы (или процент правильных ответов): 0-50

Показатели оценивания (формализованное описание оцениваемых параметров процесса или результата деятельности):

- дает определения;
- выбирает рациональный способ решения задачи;
- правильно выполняет расчеты;
- точно следует алгоритму;
- правильно выбирает ответ из предложенных вариантов;
- анализирует сущность;
- культура устной речи;
- употребляет профессиональную лексику;
- формулирует положения законов;
- самостоятельно делает выводы,;
- дает классификацию и т.д.(Исключить в показателях оценивания использование терминов «знает», «умеет», «владеет»).

Критерии оценивания (признак, на основании которого проводится оценка показателя, требования к результатам освоения):

- точность определений;
- точность формулировок;
- самостоятельность выводов и т.д.

Шкала оценивания:

а) Порядковая шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

б) дихотомическая шкала: «зачтено», «незачтено»;

в) интервальная шкала: например, 10 – 40 баллов, 41-60 баллов, 61-80 баллов, 81-100 баллов.

Уровень освоения компетенции	Шкала, показатели и критерии оценивания			
	Освоена в полной мере	Вполне освоена	Частично освоена	Не освоена
Пороговый уровень				
ОПК-2	осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, находит методы оптимального решения	осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	осуществляет сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных задач	не осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
ОПК-3	уверенно выбирает оптимальные инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	выбирает оптимальные инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	не выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей,
Продвинутый уровень				
ОПК-2	осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических	осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических	осуществляет сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных задач, использует при	не осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных

Уровень освоения компетенции	Шкала, показатели и критерии оценивания			
	Освоена в полной мере	Вполне освоена	Частично освоена	Не освоена
	задач, находит методы оптимального решения, использует при решении современные информационные технологии, методы математического моделирования	задач, использует при решении современные информационные технологии	решении современные информационные технологии	экономических задач
ОПК-3	уверенно выбирает оптимальные инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, грамотно анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные выводы	выбирает оптимальные инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные выводы	выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные выводы	не выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, не анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные выводы

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Материалы для текущего контроля**

## ТЕМА 1. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЕГО ЭТАПЫ

1. Модель межотраслевых связей является ...

Варианты ответов	Структурной	Функциональной	Структурно-функциональной	Имитационной
------------------	-------------	----------------	---------------------------	--------------

2. Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является ...

Варианты ответов	Имитационной	Нормативной	Дискриптивной	Стохастической
------------------	--------------	-------------	---------------	----------------

3. Ниже перечислены некоторые этапы экономико-математического моделирования:

1. Построение математической модели.
2. Численное решение.
3. Математический анализ модели.
4. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.
5. Подготовка исходной информации.

Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными из перечисленных:

Варианты ответов	1	2	4	5
------------------	---	---	---	---

4. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться после остальных из перечисленных:

Варианты ответов	1	2	3	5
------------------	---	---	---	---

5. На каком из этапов рационально использовать ЭВМ?

Варианты ответов	1	2	3	5
------------------	---	---	---	---

## ТЕМА 2. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1. Дана задача линейного программирования:

$$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0.$$

Сформулированная в таком виде она является

Варианты ответов	Нелинейной	Основной	Канонической	Стандартной
------------------	------------	----------	--------------	-------------

2. Целевой функцией этой задачи является:

Варианты ответов	$x_1 + 2x_2$	$3x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2$	$x_1$
------------------	--------------	---------------	-------------	-------

3. Вектор градиента при решении задачи геометрическим методом имеет координаты:

Варианты ответов	(3,2)	(10,8)	(1,2)	(2,1)
------------------	-------	--------	-------	-------

4. Область допустимых решений  $D$  есть геометрическая фигура, являющаяся:

Варианты ответов	Треугольником	Четырёхугольником	Пятиугольником	Шестиугольником
------------------	---------------	-------------------	----------------	-----------------

5. Оптимальным решением задачи  $(x_1^*, x_2^*)$  будет:

Варианты ответов	(10,0)	(5, 2.5)	(0,5)	(0,0)
------------------	--------	----------	-------	-------

6. Оптимальное значение целевой функции  $f^* = f(\bar{x}^*)$  равно ...

Варианты ответов	10	15	0	20
------------------	----	----	---	----

### Теория двойственности

1. Дана задача линейного программирования:

$$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases}$$

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

Тогда число переменных у двойственной задачи равно...

Варианты ответов	1	2	3	4
------------------	---	---	---	---

2. Целевая функция двойственной задачи есть ...

Варианты ответов	$y_1 + y_2 + y_3$	$3y_1 + 2y_2$	$10y_1 + 8y_2 + 5y_3$	$10y_1 + 8y_2$
------------------	-------------------	---------------	-----------------------	----------------

3. Целевая функция двойственной задачи будет...

Варианты ответов	На максимум	На минимум	Постоянной	Любой
------------------	-------------	------------	------------	-------

4. Число основных ограничений у двойственной задачи будет равно ...

Варианты ответов	1	2	3	4
------------------	---	---	---	---

5. Все основные ограничения двойственной задачи будут иметь знак...

Варианты ответов	Любой	=	≤	≥
------------------	-------	---	---	---

6. Все переменные двойственной задачи будут ...

Варианты ответов	Положительными	Отрицательными	Нулевыми	Любыми
------------------	----------------	----------------	----------	--------

### Транспортная задача

1. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	200	Z	170
380	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
210	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении  $Z$  транспортная задача будет закрытой?

Варианты ответов 

130	185	220	210
-----	-----	-----	-----

2. Сколько базисных (основных) переменных будет у данной задачи?

Варианты ответов 

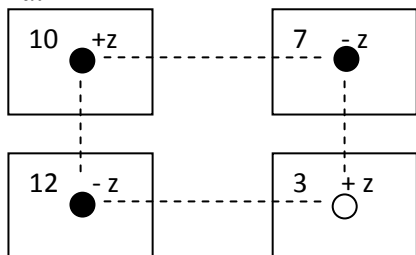
1	2	3	4
---	---	---	---

3. Сколько свободных (не основных) переменных будет у данной задачи?

Варианты ответов 

1	2	3	4
---	---	---	---

4. Поставка  $Z$  в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:



Варианты ответов 

30	3	7	20
----	---	---	----

5. Величина коэффициента затрат базисной клетки равен 6, один из потенциалов равен 4. Тогда другой потенциал равен...

Варианты ответов 

2	4	6	-4
---	---	---	----

### ТЕМА 3. МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования

Варианты ответов

разработка правил управления запасами	распределение ресурсов
разработка календарного принципов планирования производства.	определения оптимального ассортимента продукции

2. Какому условия должна удовлетворять целевая функция при ее решении методами динамического программирования

Варианты ответов 

Аддитивности	Линейности	Непрерывности	Нелинейности
--------------	------------	---------------	--------------

3. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

Варианты ответов 

Первом шаге	Предыдущих шагах	Последующих шагах	Последнем шаге
-------------	------------------	-------------------	----------------

4. На сколько этапов разбивается процесс решения задачи о распределении средств между четырьмя предприятиями

Варианты ответов 

На 1	На 2	На 3	На 4
------	------	------	------

## ТЕМА 4. МЕТОДЫ ТЕОРИИ ИГР

### Основные понятия. Игры в чистых стратегиях

1. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	2	5	5	1
$A_2$	7	9	6	8
$A_3$	6	4	3	7
$A_4$	9	3	4	8

Нижняя цена игры равна ...

Варианты ответов 

1	6	3	9
---	---	---	---

2. Верхняя цена игры равна ...

Варианты ответов 

1	6	3	9
---	---	---	---

3. Цена игры равна ...

Варианты ответов 

1	6	3	9
---	---	---	---

4. Оптимальная стратегия игрока А равна ...

Варианты ответов 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

5. Оптимальная стратегия игрока В равна ...

Варианты ответов 

$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
-------	-------	-------	-------

6. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$
$A_1$	6	3
$A_2$	2	7

Цена игры равна ...

Варианты ответов 

7	6	3	4,5
---	---	---	-----

### Игры с природой

1. Среди критериев выбора оптимального решения при играх с природой наиболее осторожным (с минимальным риском) является критерий:

Варианты ответов 

Лапласа	Вальда	Сэвиджа	Гурвица
---------	--------	---------	---------

2. Дана матрица выигрышей игры с природой:

$A_i \backslash S_j$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
----------------------	-------	-------	-------

$A_1$	22	18	19
$A_2$	21	19	20
$A_3$	27	13	21
$A_4$	15	16	28

Оптимальной стратегией, в соответствии с критерием Лапласа, будет стратегия ...

Варианты ответов 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

3. Оптимальной стратегией, в соответствии с критерием Вальда, будет стратегия ...

Варианты ответов 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

4. Оптимальной стратегией, в соответствии с критерием максимального оптимизма, будет стратегия ...

Варианты ответов 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

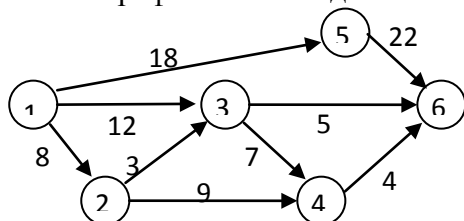
5. Оптимальной стратегией, в соответствии с критерием Гурвица при  $\alpha = 0,5$  будет стратегия ...

Варианты ответов 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

## ТЕМА 5. СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

Сетевой график имеет вид:



1. Укажите пример полного пути...

Варианты ответов 

1-2-3	3-4-6	1-2-3-4-5-6	1-3-6
-------	-------	-------------	-------

2. Критический путь есть...

Варианты ответов 

1-5-6	1-2-3-4-6	1-2-4-6	1-2-3-4-5-6
-------	-----------	---------	-------------

3. Время выполнения всего проекта равно...

Варианты ответов 

88	40	22	17
----	----	----	----

4. Ранний срок наступления события № 6 равно...

Варианты ответов 

88	40	0	17
----	----	---	----

5. Поздний срок наступления события № 1 равно...

Варианты ответов 

88	40	0	17
----	----	---	----

6. Ранний срок наступления события № 3 равно...

Варианты ответов 

12	8	3	11
----	---	---	----



## ТЕМА 6. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

### Производственные функции и их характеристики

1. Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1 - 3\sqrt{x_2}$ . Предельная производительность по первому ресурсу  $x_1$  равна...

Варианты ответов	2	$-3\sqrt{x_2}$	$-3/2\sqrt{x_2}$	$2x_1$
------------------	---	----------------	------------------	--------

2. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 2,8 \cdot x_1^{0,44} \cdot x_2^{0,26}$ , где  $x_1$  - материальные затраты, а  $x_2$  - трудовые затраты.

Частная эластичность производства по материальным затратам равна:

Варианты ответов:	2,8	0,44	0,26	0,7
-------------------	-----	------	------	-----

3. Полная эластичность производства равна ...

Варианты ответов:	2,8	0,44	0,26	0,7
-------------------	-----	------	------	-----

4. Технологическая норма замены равна ...

Варианты ответов:	$\frac{0,44x_2}{0,26x_1}$	$\frac{0,44x_1}{0,26x_2}$	$\frac{0,26x_2}{0,44x_1}$	$\frac{0,26x_1}{0,44x_2}$
-------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

5. Имеется линейная производственная функция вида  $y = 3x_1 + 2x_2 + 1$ , где  $x_1$  - материальные затраты, а  $x_2$  - трудовые затраты. Тогда предельная производительность по трудовым затратам равна:

Варианты ответов:	1	2	3	6
-------------------	---	---	---	---

### Целевая функция потребления

1. Целевая функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ . Цена на благо  $x$  равна 20, на благо  $y$  равна 10, доход потребителя равен 200.

Целевая функция является...

Варианты ответов	Линейной	Динамической	Бюджетным ограничением	Нелинейной
------------------	----------	--------------	------------------------	------------

2. Кривые безразличия имеют вид ...

Варианты ответов	$\sqrt{xy} = C$	$\frac{\sqrt{x}}{2\sqrt{y}} = C$	$\frac{\sqrt{y}}{2\sqrt{x}} = C$	$\frac{1}{\sqrt{xy}} = C$
------------------	-----------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------

3. Оптимальный набор первого блага  $x$  потребителя равен ...

Варианты ответов	0	5	10	20
------------------	---	---	----	----

4. Оптимальный набор второго блага  $y$  потребителя равен ...

Варианты ответов	0	5	10	20
------------------	---	---	----	----

## ТЕМА 7. МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА

1. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты	$Y_1=51$	$Y_1=29$	$Y_1=28$	$Y_1=52$
ответов	$Y_2=65$	$Y_2=35$	$Y_2=36$	$Y_2=64$

2. Элементы матрицы чистой продукции имеют вид:

Варианты	$C_1=51$	$C_1=29$	$C_1=28$	$C_1=52$
ответов	$C_2=65$	$C_2=35$	$C_2=36$	$C_2=64$

3. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов	$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,17 \\ 0,12 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,14 \\ 0,15 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,175 \\ 0,12 & 0,125 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,14 \\ 0,16 & 0,15 \end{pmatrix}$
------------------	---	---	--	---

4. Суммарный валовый продукт всех отраслей равен...

Варианты ответов	6	73	64	90
------------------	---	----	----	----

5. Прибыль отрасли в балансовой модели Леонтьева образует матрицу:

Варианты	Валовой	Чистой	Конечной	Межотраслевых
ответов	продукции	продукции	продукции	связей

### Материалы для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Вид и содержание самостоятельной работы	Вид контроля
1	Экономико-математическое моделирование и его этапы.	Классификация математических моделей в экономике	Отчет, тест
2	Методы линейного программирования	Задача определения оптимального ассортимента продукции. Задача использования мощностей оборудования Задача об использовании ресурсов. Задача планирования производства. Задача составления рациона. Задача о раскрое материала.	Отчет, тест
3	Методы динамического программирования	Решение методами	Отчет, тест

№ п/ п	Наименование раздела / темы дисциплины	Вид и содержание самостоятельной работы	Вид контроля
		динамического программирования задач распределения средств между предприятиями с целью получения максимальной прибыли.	
4	Элементы теории игр	Определение оптимальной стратегии для игры в чистых стратегиях. Решение игр в смешанных стратегиях 2x2. Приведение платежной матрицы для игры в смешанных стратегиях к виду 2x2. Приведение задач теории игр к ЗЛП.	Отчет, тест
5	Сетевое планирование и управление	Составление и упорядочение сетевого графика. Определение числовых характеристик сетевого графика	Отчет, тест
6	Модели производства и потребления	Определение основных характеристик производственной функции: средней производительности, предельной производительности, эластичности по каждому ресурсу, технологической нормы замены. Моделирование производства с помощью линейной и Кобба- Дугласа производственной функции.	Отчет, тест
7	Балансовые модели	Решение задачи планирования производства, которое обеспечит заданную матрицу валового продукта. Решение задачи планирования	Отчет, тест

№ п/ п	Наименование раздела / темы дисциплины	Вид и содержание самостоятельной работы	Вид контроля
		производства, которое обеспечит заданную матрицу конечного продукта.	

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Рассматривается трехкомпонентной структура компетенции: знать, уметь, владеть и (или) иметь опыт деятельности.

При этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, в нетипичных ситуациях.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний возможно использование, таких типов контроля, как тестирование, индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы и т.д.

Тестовые задания могут охватывать содержание определенных разделов или всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы дисциплины.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

В результате оценивания используется шкала: «освоено в полной мере», «вполне освоено», «освоено», «не освоено».

Оценка знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующая этапы формирования компетенций в результате освоения дисциплины проводится в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В основу методики оценивания должны быть положены принципы объективности, надежности, валидности, независимости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся - текущая аттестация - проводится в течение семестра в ходе аудиторных и внеаудиторных занятий с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, совершенствованию методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос – групповой или индивидуальный, тестирование - письменное или компьютерное, решение задач, проверка выполнения письменных домашних заданий и др.);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (реферат, доклад, презентация,

круглый стол, участие в дискуссии, проверка выполнения задания в тетради, контрольная работа и др.);

- в ходе индивидуальной консультации с преподавателем.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ проводится поэтапно и служит основанием для промежуточной аттестации по дисциплине.

Все виды текущего контроля осуществляются в процессе контактной работы преподавателя с обучающимся.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и (или) опыта деятельности, обучающихся основывается на следующих принципах:

1. Регулярность и периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Надежность, использование единообразных стандартов и критериев оценивания.
3. Справедливость – разные обучающиеся должны иметь равные возможности.
4. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
5. Соблюдение последовательности проведения оценки: развитие компетенций идет по возрастанию - поэтапно, и оценочные средства на каждом этапе учитывают это развитие.
6. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимся) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков и дальнейшему развитию.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью определения соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в соответствии с рабочей программой. Форма проведения промежуточной аттестации определяется кафедрой (устно, письменно, в форме тестирования и др.).

### Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Академическая оценка	Шкала	Описание показателей академической оценки текущей и промежуточной аттестации
<b>Отлично</b>	Освоена в полной мере	<ul style="list-style-type: none"> <li>• высокий уровень освоения учебного материала;</li> <li>• высокий уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;</li> <li>• высокий уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;</li> <li>• обоснованность и четкость изложения материала;</li> <li>• оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;</li> <li>• высокий уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;</li> <li>• высокий уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение,</li> </ul>

Академическая оценка	Шкала	Описание показателей академической оценки текущей и промежуточной аттестации
		<p>критически оценить решение и его последствия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высокий уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;</li> <li>• высокий уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	Вполне освоена	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированы все учебные умения;</li> <li>• теоретические знания использованы при выполнении практических задач;</li> <li>• использованы электронные образовательные ресурсы;</li> <li>• продемонстрирована определенная обоснованность и четкость изложения материала;</li> <li>• оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;</li> <li>• учебная проблема формулируется и предлагается ее решение;</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	Частично освоена	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированы только общие учебные умения;</li> <li>• теоретические знания недостаточно использованы при выполнении практических задач;</li> <li>• есть незначительные отклонения от оформления материала в соответствии с требованиями стандарта;</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b>	Не освоена	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические знания использованы при выполнении практических задач, но есть грубые ошибки и неточности;</li> <li>• есть значительные отклонения от оформления материала в соответствии с требованиями стандарта.</li> </ul>

Вопросы для проведения промежуточной аттестации следует соотносить соответственно с знаниевыми компонентами, умениями, навыками характеризующими этапы формирования компетенций в рамках изучаемой дисциплины.

Для контроля уровня освоения компетенции любой компетенции, освоение которой предусматривается в рамках дисциплины, обучающемуся могут быть заданы те вопросы или тестовые задание из контрольно-измерительных материалов промежуточной аттестации, которые содержат в себе эту компетенцию. В случае если обучающийся демонстрирует все учебные умения, при выполнении практических задач использованы теоретические знания, использованы электронные образовательные ресурсы, продемонстрирована определенная обоснованность и четкость изложения материала, оформление материала в соответствии с требованиями стандарта и учебная проблема формулируется и предлагается ее решение, то обучающийся заслуживает академического балла «хорошо». Академическая оценка «хорошо» соответствует показателю освоения компетенции «Вполне освоена» (см. п. 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания).

## Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при выполнении курсовой работы

№	Наименование показателя	Баллы
<b>1.</b>	<b><i>Содержательная составляющая</i></b>	
1.1	Степень раскрытия темы	1-10
1.2	Полнота охвата литературы	1-10
1.3	Последовательность и логика изложения материала	1-10
1.4	Индивидуальность подхода к выполнению и описанию практической части КР	1-25
	<b><i>Итого по содержательной составляющей (максимум 55 баллов)</i></b>	<b>4-55</b>
<b>2.</b>	<b><i>Оформление и информационное сопровождение работы</i></b>	
2.1	Качество оформления, язык, стиль и грамматический уровень работы	1-10
2.2	Использование иллюстративного материала (рисунки, таблицы, графики, диаграммы и т.п.)	1-10
	<b><i>Итого по оформлению и информационному сопровождению работы (максимум 20 баллов)</i></b>	<b>2-20</b>
<b>3</b>	<b><i>Защита (максимум 25 баллов)</i></b>	<b>1-25</b>
<b>4</b>	<b>Всего:</b>	<b>100</b>

Таким образом, академическая оценка итогов текущей и промежуточной аттестации позволяет сделать вывод об уровне сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины.

### Примерный перечень контрольно-измерительных материалов промежуточной аттестации

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие модели. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация математических методов исследования экономики. (ОПК-2)
2. Постановка задачи оптимального программирования. Задача линейного программирования (ЗЛП). (ОПК-2, ОПК-3)
3. Основные типы ЗЛП: определение оптимального ассортимента продукции, использование мощностей оборудования, задача о назначениях, задача составления кормовой смеси, задача оптимального раскроя, транспортная задача. Графический метод решения ЗЛП. (ОПК-2, ОПК-3)
4. Симплекс-метод решения ЗЛП. (ОПК-2, ОПК-3)
5. Методы решения ЗЛП с использованием ЭВМ. (ОПК-2, ОПК-3)
6. Двойственная задача и ее экономическая интерпретация. Теория двойственности, теоремы двойственности. (ОПК-2, ОПК-3)
7. Свойства двойственных оценок при решении экономических задач. (ОПК-2, ОПК-3)
8. Транспортная задача. Постановка задачи. (ОПК-2, ОПК-3)
9. Распределительный метод решения транспортной задачи (метод потенциалов). (ОПК-2, ОПК-3)
10. Методы многокритериальной оптимизации. (ОПК-2, ОПК-3)
11. Постановка задачи динамического программирования (ДП). Построение математической модели ДП. (ОПК-2, ОПК-3)
12. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Математическая теория оптимального управления. (ОПК-2, ОПК-3)
13. Задача о распределении средств между предприятиями. (ОПК-2, ОПК-3)
14. Основные понятия теории игр. Парная матричная игра. Платежная матрица. (ОПК-2, ОПК-3)
15. Решение игр в чистых стратегиях. (ОПК-2, ОПК-3)

16. Смешанные стратегии. Игра  $2 \times 2$ . Эквивалентные преобразование платежных матриц. (ОПК-2, ОПК-3)
17. Приведение задач теории игр к ЗЛП. (ОПК-2, ОПК-3)
18. Игры с природой. Критерии Лапласа, Байеса, Вальда, Сэвиджа и Гурвица. (ОПК-2, ОПК-3)
19. Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы, плоские графы. Понятие пути на графе. (ОПК-2, ОПК-3)
20. Сетевой график, работы и события. Правила составления сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. (ОПК-2, ОПК-3)
21. Вычисление временных характеристик событий. Критический путь. (ОПК-2, ОПК-3)
22. Сетевое планирование в условиях неопределенности. (ОПК-2, ОПК-3)
23. Использование функций в экономике. Функции спроса и потребления, кривые “доход-потребление”, кривые “цена-потребление”. (ОПК-2, ОПК-3)
24. Основные характеристики функций: средние и предельные показатели, коэффициенты эластичности. Эластичность спроса. (ОПК-2, ОПК-3)
25. Целевая функция потребления. Кривые безразличия. Нахождение оптимального набора благ. (ОПК-2, ОПК-3)
26. Модели рынка. Паутинообразная модель. (ОПК-2, ОПК-3)
27. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. (ОПК-2, ОПК-3)
28. Производственные функции и их свойства. Характеристики производственных функций. (ОПК-2, ОПК-3)
29. Линейная производственная функция. Функция Кобба-Дугласа. (ОПК-2, ОПК-3)
30. Классификация методов балансового анализа. Статистическая модель межотраслевого баланса Леонтьева. Основная балансовая таблица. (ОПК-2, ОПК-3)
31. Матричные методы балансового анализа. Матрица прямых затрат, матрица полных затрат. (ОПК-2, ОПК-3)
32. Решение балансовых задач на ЭВМ. (ОПК-2, ОПК-3)



# Экзаменационно-тестовые материалы

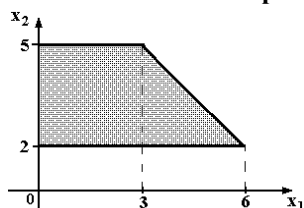
## Вариант № 1

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда максимальное значение функции

$$z = x_1 + 2x_2 \text{ равно:}$$

Варианты ответов:

11	13	10	14
----	----	----	----



2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	200	Z	170
380	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
210	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

130	185	220	210
-----	-----	-----	-----

3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$3x_1 - x_2 \rightarrow \max;$$

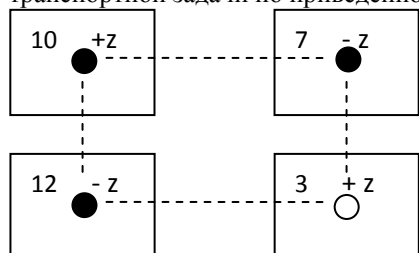
$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 10; \\ x_1 - x_2 \geq 1; \end{cases}$$

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

Варианты ответов:

$\vec{V}(3,-1)$	$\vec{V}(2,5)$	$\vec{V}(10,1)$	$\vec{V}(10,-1)$
-----------------	----------------	-----------------	------------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:



Варианты ответов:

30	3
7	20

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$Y_1=51$	$Y_1=29$	$Y_1=28$	$Y_1=52$
$Y_2=65$	$Y_2=35$	$Y_2=36$	$Y_2=64$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании № 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,17 \\ 0,12 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,14 \\ 0,15 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,175 \\ 0,12 & 0,125 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,14 \\ 0,16 & 0,15 \end{pmatrix}$
---	---	--	---

7. На некотором производстве, затрачивая 25 единиц материальных затрат, выпускали 66 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 27 единиц, выпуск вырос до 70 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  -материальные затраты, равен:

27	66	4	2
----	----	---	---

8. Нижняя цена матричной игры заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ , равна ...

3	4	2	5
---	---	---	---

9. Цена матричной игры v для платежной матрицы из предыдущего задания равна

3,5	0,5	3	2,7
-----	-----	---	-----

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ . Цена на благо x равна 20, на благо y равна 10, доход потребителя равен 200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

$x = 0; y = 20$	$x = 10; y = 10$	$x = 8; y = 4$	$x = 5; y = 10$
-----------------	------------------	----------------	-----------------

11. Дана функция полезности  $u = x + 6\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{6\sqrt{y}} = C;$	$x + 6\sqrt{y} = C;$	$6x\sqrt{y} = C;$	$1 + \frac{3}{\sqrt{y}} = C$
----------------------------	----------------------	-------------------	------------------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

$$\text{игры: } \begin{matrix} A_1: \\ A_2: \\ A_3: \\ A_4: \end{matrix} \begin{pmatrix} 6 & 10 & 6 & 2 \\ 5 & 9 & 4 & 1 \\ 4 & 7 & 5 & 5 \\ 9 & 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}. \text{ Оптимальная стратегия для}$$

игрока A есть:

Варианты ответов:	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------------------	-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 1,18 \cdot x_1^{0,32} \cdot x_2^{0,21}$ , где  $x_1$  -материальные затраты, а  $x_2$  -трудовые затраты. Тогда эластичность производства по материальным затратам равна:

Варианты ответов:	1,18	0,32	0,21	1
-------------------	------	------	------	---

14. Производственная функция имеет вид

$y = 2x_1 - 3\sqrt{x_2}$ . Предельная производительность по первому ресурсу  $x_1$  равна:

Варианты ответов:

2	$-3\sqrt{x_2}$	$-3/2\sqrt{x_2}$	$2x_1$
---	----------------	------------------	--------

15. Решением задачи линейного программирования:

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

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

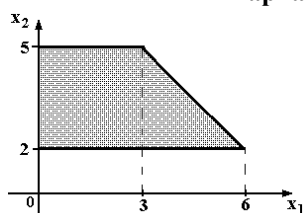
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 2**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда максимальное значение функции



$z = 2x_1 - x_2$  равно:

Варианты ответов:

11	13	10	14
----	----	----	----

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	180	Z	170
270	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
210	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

130	185	220	210
-----	-----	-----	-----

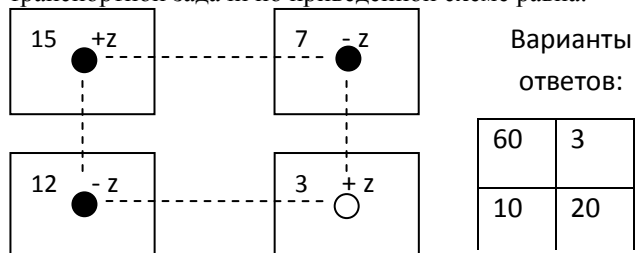
3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max; \\ 3x_1 - x_2 \leq 10; \\ x_1 - x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

$\vec{\nabla}(10,-1)$	$\vec{\nabla}(2,5)$	$\vec{\nabla}(1,-1)$	$\vec{\nabla}(10,1)$
-----------------------	---------------------	----------------------	----------------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:



Варианты ответов:

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$Y_1=51$	$Y_1=29$	$Y_1=28$	$Y_1=52$
$Y_2=65$	$Y_2=35$	$Y_2=36$	$Y_2=64$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании №6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,12 \\ 0,175 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,175 \\ 0,12 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,175 \\ 0,12 & 0,125 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 45 & 46 \\ 57 & 58 \end{pmatrix}$
--	--	--	--

7. На некотором производстве, затрачивая 23 единиц материальных затрат, выпускали 63 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 25 единиц, выпуск вырос до 65 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  -материальные затраты, равен:

Варианты ответов: 

1	25	23	2
---	----	----	---

8. Верхняя цена матричной игры заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов: 

3	4	2	5
---	---	---	---

9. Цена матричной игры v для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов: 

0,5	3,5	2	5
-----	-----	---	---

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ . Цена на благо x равна 10, на благо y равна 5, доход потребителя равен 200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов: 

$x = 20; y = 20$	$x = 0; y = 40$	$x = 10; y = 20$	$x = 16; y = 8$
------------------	-----------------	------------------	-----------------

11. Дана функция полезности  $u = x + 5\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{5\sqrt{y}} = C;$	$x + 5\sqrt{y} = C;$	$5x\sqrt{y} = C;$	$1 + \frac{5}{2\sqrt{y}} = C$
----------------------------	----------------------	-------------------	-------------------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры:  $A_1 : \begin{pmatrix} 6 & 5 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 4 & 1 \\ 9 & 7 & 8 & 10 \\ 9 & 6 & 7 & 6 \end{pmatrix}$ . Оптимальная стратегия для

игрока A есть:

Варианты ответов: 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 4,8 \cdot x_1^{0,88} \cdot x_2^{0,43}$ , где  $x_1$  -материальные затраты, а  $x_2$  -трудовые затраты. Тогда эластичность производства по материальным затратам равна:

Варианты ответов: 

1,31	4,8	0,88	0,43
------	-----	------	------

14. Производственная функция имеет вид

$$y = 2x_1 - 3x_2^{0,7}$$

Предельная производительность по второму ресурсу  $x_2$  равна:

Варианты ответов:

2	$-2,1x_2^{-0,3}$	$-3x_2^{0,7}$	$2x_1$
---	------------------	---------------	--------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \rightarrow \min \\ x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

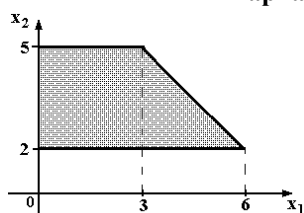
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 3**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда минимальное значение функции



$z = x_1 + 2x_2$  равно:

Варианты ответов:

4	11	10	12
---	----	----	----

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	200	Z	170
380	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
175	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

130	185	220	210
-----	-----	-----	-----

3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$10x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

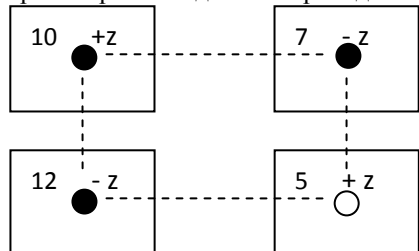
$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 3; \\ x_1 - x_2 \geq -1; \end{cases}$$

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

Варианты ответов:

$\vec{\nabla}(3,-1)$	$\vec{\nabla}(2,5)$	$\vec{\nabla}(1,-1)$	$\vec{\nabla}(10,1)$
----------------------	---------------------	----------------------	----------------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:



Варианты ответов:

20	25
5	50

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$Y_1=51$	$Y_1=52$	$Y_1=28$	$Y_1=29$
$Y_2=61$	$Y_2=60$	$Y_2=40$	$Y_2=39$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании

№ 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,12 \\ 0,175 & 0,125 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,175 \\ 0,14 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,12 \\ 0,175 & 0,08 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,08 & 0,12 \\ 0,16 & 0,13 \end{pmatrix}$
--	--	--	--

7. На некотором производстве, затрачивая 20 единиц материальных затрат, выпускали 55 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 23 единиц, выпуск вырос до 64 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  -материальные затраты, равен:

Варианты ответов:

23	3	1	20
----	---	---	----

8. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов:

3	4	2	1
---	---	---	---

9. Цена матричной игры v для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов:

2,7	1,5	2	3,5
-----	-----	---	-----

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ .

Цена на благо x равна 10, на благо y равна 10, доход потребителя равен 600. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов:

$x = 30; y = 30$	$x = 10; y = 10$	$x = 40; y = 20$	$x = 50; y = 10$
------------------	------------------	------------------	------------------

11. Дана функция полезности  $u = x + 6\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{6\sqrt{y}} = C;$	$x + 6\sqrt{y} = C;$	$6x\sqrt{y} = C;$	$1 + \frac{3}{\sqrt{y}} = C$
----------------------------	----------------------	-------------------	------------------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры:  $A_1 : \begin{pmatrix} 3 & 2 & 6 & 2 \\ 5 & 9 & 6 & 7 \\ 4 & 7 & 5 & 6 \\ 1 & 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}$ . Оптимальная стратегия для

игрока A есть:

Варианты ответов:

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 1,32 \cdot x_1^{0,28} \cdot x_2^{0,71}$ , где  $x_1$  -материальные затраты,

а  $x_2$  -трудовые затраты. Тогда эластичность

производства по материальным затратам равна:

Варианты ответов:

1,32	0,71	0,28	0,99
------	------	------	------

14. Производственная функция имеет вид

$$y = 2x_1 - 3\sqrt{x_2}$$

Предельная производительность по

второму ресурсу  $x_2$  равна:

Варианты ответов:

2	$3\sqrt{x_2}$	$-3/2\sqrt{x_2}$	$2x_1$
---	---------------	------------------	--------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$-x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

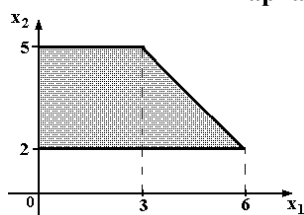
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 4**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда минимальное значение функции



$z = x_1 - x_2$  равно:

Варианты ответов:

4	-5	-10	2
---	----	-----	---

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	200	110	170
380	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
Z	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

120	165	220	100
-----	-----	-----	-----

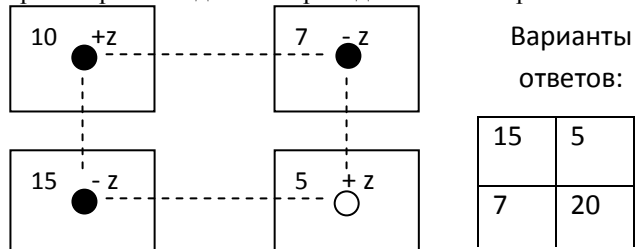
3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \rightarrow \max; \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 10; \\ 3x_1 - x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

$\vec{\nabla}(3,-1)$	$\vec{\nabla}(10,-1)$	$\vec{\nabla}(1,-1)$	$\vec{\nabla}(10,1)$
----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:



Варианты ответов:

15	5
7	20

5. Имеется матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$Y_1=31$	$Y_1=30$	$Y_1=49$	$Y_1=50$
$Y_2=35$	$Y_2=36$	$Y_2=65$	$Y_2=64$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании № 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,12 \\ 0,175 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,075 & 0,15 \\ 0,14 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,12 \\ 0,175 & 0,075 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,075 & 0,12 \\ 0,175 & 0,16 \end{pmatrix}$
--	---	--	--

7. На некотором производстве, затрачивая 34 единиц материальных затрат, выпускали 88 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 35 единиц, выпуск вырос до 91 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  -материальные затраты, равен:

Варианты ответов:

2	3	1	35
---	---	---	----

8. Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов:

1	4	2	5
---	---	---	---

9. Цена матричной игры v для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов:

1,7	2,5	4	3
-----	-----	---	---

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ . Цена на благо x равна 5, на благо y равна 10, доход потребителя равен 400. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов:

$x = 40; y = 20$	$x = 50; y = 25$	$x = 30; y = 30$	$x = 5; y = 10$
------------------	------------------	------------------	-----------------

11. Дана функция полезности  $u = 2x\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{\sqrt{y}} = C;$	$1 + \frac{1}{\sqrt{y}} = C;$	$2x\sqrt{y} = C;$	$x + 2\sqrt{y} = C;$
---------------------------	-------------------------------	-------------------	----------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры:  $A_1: \begin{pmatrix} 6 & 7 & 6 & 8 \\ 5 & 9 & 4 & 1 \\ 4 & 7 & 5 & 6 \\ 9 & 8 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ . Оптимальная стратегия для

игрока A есть:

Варианты ответов:

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 1,86 \cdot x_1^{0,58} \cdot x_2^{0,64}$ , где  $x_1$  -материальные затраты, а  $x_2$  -трудовые затраты. Тогда эластичность производства по трудовым затратам равна:

Варианты ответов:

1,86	0,58	2,1	0,64
------	------	-----	------

14. Производственная функция имеет вид

$$y = 2x_1 - 3x_2^{0,7}$$

Предельная производительность по первому ресурсу  $x_1$  равна:

2	$-2,1x_2^{-0,3}$	$-3x_2^{0,7}$	$2x_1$
---	------------------	---------------	--------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \rightarrow \min \\ x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

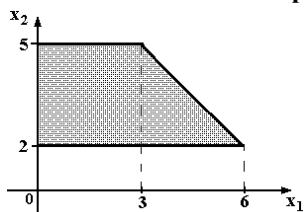
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 5**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда максимальное значение функции  $z = x_1 - 2x_2$  равно:



Варианты ответов:

12	-7	-10	2
----	----	-----	---

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	200	130	170
380	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
$100+Z$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении  $Z$  транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

500	85	20	200
-----	----	----	-----

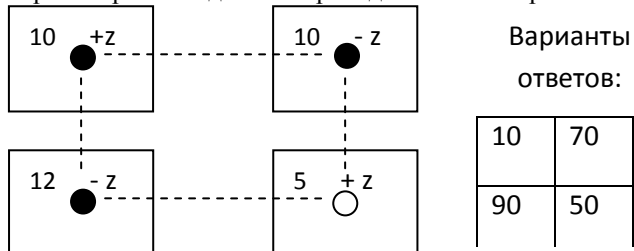
3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$\begin{cases} 10x_1 + x_2 \rightarrow \max; \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 3; \\ x_1 - x_2 \geq -1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

$\vec{V}(3,-1)$	$\vec{V}(2,5)$	$\vec{V}(1,-1)$	$\vec{V}(10,1)$
-----------------	----------------	-----------------	-----------------

4. Поставка  $Z$  в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:



Варианты ответов:

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 12 & 10 \\ 15 & 20 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 70 \\ 90 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$Y_1=43$	$Y_1=48$	$Y_1=92$	$Y_1=43$
$Y_2=60$	$Y_2=55$	$Y_2=125$	$Y_2=125$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании № 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,14 \\ 0,15 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,14 \\ 0,17 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,11 \\ 0,21 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,14 \\ 0,16 & 0,15 \end{pmatrix}$
---	--	--	---

7. На некотором производстве, затрачивая 14 единиц материальных затрат, выпускали 66 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 15 единиц, выпуск вырос до 68 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  - материальные затраты, равен:

Варианты ответов: 

1	14	2	15
---	----	---	----

8. Нижняя цена матричной игры заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 11 & 12 \\ 17 & 10 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов: 

11	12	17	10
----	----	----	----

9. Цена матричной игры  $v$  для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов: 

13,7	11	12,5	11,75
------	----	------	-------

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ .

Цена на благо  $x$  равна 40, на благо  $y$  равна 20, доход потребителя равен 400. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов: 

$x=0; y=20$	$x=10; y=10$	$x=8; y=4$	$x=5; y=10$
-------------	--------------	------------	-------------

11. Дана функция полезности  $u = x + 3\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{3\sqrt{y}} = C$	$x + 3\sqrt{y} = C$	$3x\sqrt{y} = C$	$1 + \frac{3}{2\sqrt{y}} = C$
---------------------------	---------------------	------------------	-------------------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры:  $A_1: \begin{pmatrix} 6 & 5 & 6 & 2 \\ 5 & 9 & 4 & 1 \\ 8 & 7 & 9 & 6 \\ 9 & 8 & 7 & 5 \end{pmatrix}$ . Оптимальная стратегия для

игрока А есть:

Варианты ответов: 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 5,15 \cdot x_1^{0,76} \cdot x_2^{0,24}$ , где  $x_1$  - материальные затраты, а  $x_2$  - трудовые затраты. Тогда эластичность производства по материальным затратам равна:

Варианты ответов: 

5,15	0,76	0,24	1
------	------	------	---

14. Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1^2 - 3\ln x_2$ .

Предельная производительность по первому ресурсу  $x_1$

равна: Варианты ответов:

2	$4x_1$	$\frac{3}{x_2}$	$2x_1^2 + \frac{3}{x_2}$
---	--------	-----------------	--------------------------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \rightarrow \min \\ x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

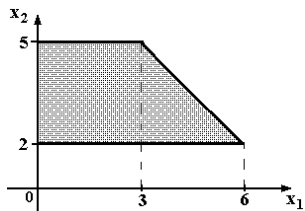
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 6**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда



минимальное значение функции  $z = 2x_1 - 3x_2$  равно:

Варианты ответов:

-15	-6	-9	6
-----	----	----	---

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	180	200	100
270	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
Z	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

130	185	220	210
-----	-----	-----	-----

3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \rightarrow \max; \\ 3x_1 - x_2 \leq 10; \\ 2x_1 + 5x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

$\vec{V}(3,-1)$	$\vec{V}(2,5)$	$\vec{V}(1,-1)$	$\vec{V}(10,1)$
-----------------	----------------	-----------------	-----------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:

10	+	z	7	-	z
12	-	z	8	+	z

Варианты ответов:

5	6
7	8

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 12 & 10 \\ 15 & 20 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 70 \\ 90 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы чистой продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$C_1=93$	$C_1=43$	$C_1=92$	$C_1=48$
$C_2=60$	$C_2=60$	$C_2=125$	$C_2=55$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании № 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,14 \\ 0,15 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,14 \\ 0,17 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,11 \\ 0,21 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,14 \\ 0,16 & 0,15 \end{pmatrix}$
---	--	--	---

7. На некотором производстве, затрачивая 36 единиц материальных затрат, выпускали 66 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 38 единиц, выпуск вырос до 68 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  - материальные затраты, равен:

Варианты ответов:

66	38	2	1
----	----	---	---

8. Верхняя цена матричной игры заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 11 & 12 \\ 17 & 10 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов:

11	12	17	10
----	----	----	----

9. Цена матричной игры  $v$  для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов:

10,7	11,5	11,75	12
------	------	-------	----

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ .

Цена на благо  $x$  равна 20, на благо  $y$  равна 10, доход потребителя равен 400. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов:

$x = 20; y = 20$	$x = 0; y = 40$	$x = 10; y = 20$	$x = 16; y = 8$
------------------	-----------------	------------------	-----------------

11. Дана функция полезности  $u = x + 10\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{10\sqrt{y}} = C;$	$x + 10\sqrt{y} = C;$	$10x\sqrt{y} = C;$	$1 + \frac{5}{\sqrt{y}} = C$
-----------------------------	-----------------------	--------------------	------------------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры:  $A_1: \begin{pmatrix} 3 & 5 & 5 & 2 \\ 5 & 9 & 6 & 1 \\ 4 & 7 & 4 & 6 \\ 9 & 8 & 7 & 9 \end{pmatrix}$ . Оптимальная стратегия для

игрока A есть:

Варианты ответов:

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 5,15 \cdot x_1^{0,76} \cdot x_2^{0,24}$ , где  $x_1$  - материальные затраты, а  $x_2$  - трудовые затраты. Тогда эластичность производства по трудовым затратам равна:

Варианты ответов:

5,15	0,76	0,24	1
------	------	------	---

14. Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1^2 - 3\ln x_2$ .

Предельная производительность по второму ресурсу равна:

Варианты ответов:

2	$4x_1$	$-\frac{3}{x_2}$	$2x_1^2 - \frac{3}{x_2}$
---	--------	------------------	--------------------------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \rightarrow \max \\ x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

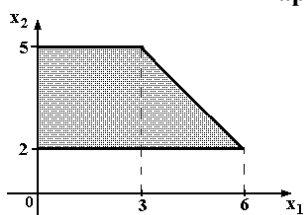
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 7**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда минимальное значение функции  $z = 3x_1 - 2x_2$  равно:



Варианты ответов:

-4	-1	-10	14
----	----	-----	----

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	100	Z	170
240	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
115	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

115	185	85	170
-----	-----	----	-----

3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$\begin{aligned} 7x_1 - 2x_2 &\rightarrow \max; \\ \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 3; \\ x_1 - x_2 \geq -1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases} \end{aligned}$$

Варианты ответов:

$\vec{V}(7,-2)$	$\vec{V}(2,5)$	$\vec{V}(1,-1)$	$\vec{V}(3,-1)$
-----------------	----------------	-----------------	-----------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:

10 ● $+z$	7 ● $-z$	Варианты ответов:
12 ● $-z$	7 ○ $+z$	

44	7
33	10

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица конечной продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 12 & 10 \\ 15 & 20 \end{pmatrix}, \quad Y_i = \begin{pmatrix} 70 \\ 90 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы валовой продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$X_1=92$	$X_1=43$	$X_1=92$	$X_1=48$
$X_2=120$	$X_2=60$	$X_2=125$	$X_2=55$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании № 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид: Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,13 & 0,11 \\ 0,16 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,14 \\ 0,17 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,11 \\ 0,21 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,13 & 0,14 \\ 0,17 & 0,22 \end{pmatrix}$
--	--	--	--

7. На некотором производстве, затрачивая 19 единиц материальных затрат, выпускали 54 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 20 единиц, выпуск вырос до 57 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  - материальные затраты, равен:

Варианты ответов: 

19	20	3	1
----	----	---	---

8. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов: 

8	3	5	7
---	---	---	---

9. Цена матричной игры v для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов: 

3,55	5,86	5	4,5
------	------	---	-----

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ . Цена на благо x равна 20, на благо y равна 20, доход потребителя равен 1200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов: 

$x=30; y=30$	$x=10; y=10$	$x=40; y=20$	$x=50; y=10$
--------------	--------------	--------------	--------------

11. Дана функция полезности  $u = x + 12\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{x}{12\sqrt{y}} = C;$	$x + 12\sqrt{y} = C;$	$12x\sqrt{y} = C;$	$1 + \frac{6}{\sqrt{y}} = C$
-----------------------------	-----------------------	--------------------	------------------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры: 
$$\begin{matrix} A_1: & \begin{pmatrix} 12 & 10 & 8 & 9 \\ 5 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 7 & 5 & 6 \\ 9 & 8 & 7 & 6 \end{pmatrix} \end{matrix}$$
 . Оптимальная стратегия для

игрока A есть:

Варианты ответов: 

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 5,15 \cdot x_1^{0,76} \cdot x_2^{0,24}$ , где  $x_1$  - материальные затраты, а  $x_2$  - трудовые затраты. Тогда полная общая эластичность производства по равна:

Варианты ответов: 

5,15	0,76	0,24	1
------	------	------	---

14. Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1 - 3\ln x_2$ . Предельная производительность по первому ресурсу равна:

Варианты ответов: 

2	$2x_1$	$-\frac{3}{x_2}$	$2x_1^2 - \frac{3}{x_2}$
---	--------	------------------	--------------------------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$\begin{aligned} -2x_1 - x_2 &\rightarrow \min \\ \begin{cases} x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases} \end{aligned}$$

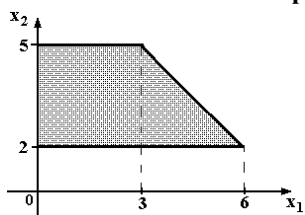
будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

**Вариант № 8**

1. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид: Тогда максимальное значение функции  $z = -x_1 + x_2$  равно:



Варианты ответов:

5	-5	-10	14
---	----	-----	----

2. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	115	110	125
320	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
Z	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой

Варианты ответов:

120	30	130	100
-----	----	-----	-----

3. Вектор градиента при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \rightarrow \max; \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 8; \\ 3x_1 - x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

$\vec{V}(3,-1)$	$\vec{V}(2,5)$	$\vec{V}(1,-1)$	$\vec{V}(8,-2)$
-----------------	----------------	-----------------	-----------------

4. Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна:

10	+	z	7	-	z
12	-	z	8	+	z

Варианты ответов:

10	25
7	15

5. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 12 & 15 \\ 15 & 20 \end{pmatrix}, X_i = \begin{pmatrix} 75 \\ 90 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

Варианты ответов:

$Y_1=92$	$Y_1=43$	$Y_1=92$	$Y_1=48$
$Y_2=120$	$Y_2=60$	$Y_2=125$	$Y_2=55$

6. Матрицы межотраслевых производственных связей и валовой продукции приведены в предыдущем задании № 6. Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,14 \\ 0,15 & 0,16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,14 \\ 0,17 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,11 \\ 0,21 & 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,17 \\ 0,2 & 0,22 \end{pmatrix}$
---	--	--	---

7. На некотором производстве, затрачивая 11 единиц материальных затрат, выпускали 66 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 12 единиц, выпуск вырос до 70 единиц продукции. Тогда коэффициент  $a_1$  линейной производственной функции  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ , где  $x_1$  - материальные затраты, равен:

Варианты ответов:

4	12	1	2
---	----	---	---

8. Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ , равна ...

Варианты ответов:

8	3	5	7
---	---	---	---

9. Цена матричной игры v для платежной матрицы из предыдущего задания равна

Варианты ответов:

5,86	3,7	4,5	3,55
------	-----	-----	------

10. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = \sqrt{xy}$ .

Цена на благо x равна 10, на благо y равна 20, доход потребителя равен 800. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид ...

Варианты ответов:

$x = 40; y = 20$	$x = 50; y = 25$	$x = 30; y = 30$	$x = 5; y = 10$
------------------	------------------	------------------	-----------------

11. Дана функция полезности  $u = 4x\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением ...

Варианты ответов:

$\frac{2x}{\sqrt{y}} = C;$	$1 + \frac{1}{4\sqrt{y}} = C;$	$4x\sqrt{y} = C;$	$x + 4\sqrt{y} = C;$
----------------------------	--------------------------------	-------------------	----------------------

12. Дана платежная матрица парной антагонистической

игры:

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
6	6	6	2
9	8	11	10
4	7	5	6
9	5	7	6

Оптимальная стратегия для

игрока A есть:

Варианты ответов:

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
-------	-------	-------	-------

13. Имеется производственная функция Кобба-Дугласа вида  $y = 1,86 \cdot x_1^{0,57} \cdot x_2^{0,43}$ , где  $x_1$  - материальные затраты, а  $x_2$  - трудовые затраты. Тогда эластичность производства по материальным затратам равна:

Варианты ответов:

1,86	0,57	0,43	1
------	------	------	---

14. Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1^2 + 3\ln x_2$ .

Предельная производительность по первому ресурсу  $x_1$

равна:

Варианты ответов:

2	$4x_1$	$\frac{3}{x_2}$	$2x_1^2 + \frac{3}{x_2}$
---	--------	-----------------	--------------------------

15. Решением задачи линейного программирования:

$$-x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; x_2 \leq 4, \end{cases}$$

будет:

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------



Выполнение всех работ является обязательным для всех студентов. Студенты, не выполнившие в полном объеме работы, не допускаются к сдаче промежуточной аттестации, как не выполнившие учебный план по данной дисциплине.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. Оценка является итоговой по дисциплине и проставляется экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Для достижения цели получения наиболее полных знаний и умений в рамках изучения курса предусмотрены следующие виды занятий:

- лекционные, создающие общее представление о структуре и содержании дисциплины, а также предоставляющие необходимый минимум знаний в рамках изучаемой дисциплины;
- практические занятия, позволяющие усвоить первичные навыки решения задач, а также закрепить знания, полученные во время лекционных занятий.

Успешность освоения нового материала контролируется в среднем ежемесячно, с целью контроля усвоения материалов по разделам.

Самостоятельная работа студента может включать работу с электронными учебниками и учебными пособиями, изучение программных продуктов и сред моделирования в целях расширения полученных в рамках аудиторных занятий знаний и умений, для подготовки к практическим занятиям, тестовому контролю, зачету или экзамену. Кроме того, в рабочей программе дисциплины содержится список обязательной и рекомендуемой литературы для самостоятельного изучения студентом. Допускается также использование ресурсов Internet.

Текущий контроль осуществляется путем тестирования или проверки правильности выполнения полученных заданий. Тест по каждой теме дисциплины состоит из нескольких вопросов по соответствующей теме.

Промежуточная аттестация проводится в устной форме или в виде тестирования. Студент на устную форму получает не менее 2 вопросов и 2 практических заданий, по которым в течение 45-60 минут подготавливает устный ответ и решение задач.

Тестирование производится по 10 тестовым заданиям, время решения теста – 40 мин.

мин.

Рекомендуется следующая шкала оценивания:

Сумма правильных ответов из 10	Менее 5	5-6	7-8	9-10
Оценка по 5-балльной шкале	Не удовл.	Удовл.	Хорошо	Отлично

Однако данная шкала может варьироваться в зависимости от текущей успеваемости учащихся.