

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
качеству образования

\_\_\_\_\_  
И. А. Долгова

16 апреля 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

---

Направление подготовки:	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль подготовки:	Геоинформационные системы в землеустройстве и кадастрах
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная, заочная
Год начала подготовки:	2025

Самара  
2025

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам	Вид аттестации и оценочных средств
ПК-2. Способность выполнять проекты землеустройства	ПК-2.И-1. Осуществляет анализ информации, необходимой для разработки проектов землеустройства	ПК-2.И-1.3-1. Знает экономико-математические методы анализа информации	Текущий контроль: устный опрос, доклад, презентация, решение практических задач. Промежуточная аттестация: фонд оценочных средств
		ПК-2. И-1. У-1. Умеет осуществлять анализ информации, необходимой для разработки проектов землеустройства	
ПК-3. Способность участвовать и организовывать профессиональную деятельность организаций в области землеустройства и кадастров	ПК-3.И-2. Осуществляет оценку рисков бизнеса с использованием технических средств.	ПК-3. И-2. В-1. Владеет навыками оценки рисков бизнеса с использованием технических средств	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1. Вопросы для подготовки к семинарским/практическим занятиям

#### Тема 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.

1. Что понимают под математическими методами в землеустройстве?  
(Определение, основные направления применения)
2. Какие виды математических моделей используются в землеустройстве?  
(Детерминированные, стохастические, оптимизационные, имитационные и др.)
3. Какова роль математического моделирования при проектировании землеустроительных мероприятий?  
(Прогнозирование, оптимизация, оценка эффективности)
4. Какие задачи землеустройства решаются с помощью методов линейного программирования?  
(Оптимизация земельных участков, распределение ресурсов и др.)
5. Как применяются методы статистического анализа в землеустройстве?  
(Оценка качества земель, анализ пространственных данных, мониторинг)
6. Какие геоинформационные системы (ГИС) и математические инструменты используются в землеустройстве?  
(ArcGIS, QGIS, методы пространственного анализа.)
7. В чем заключается применение теории графов в землеустройстве?  
(Моделирование земельных участков, транспортных сетей, межевание)
8. Как математические методы помогают в оценке земельных ресурсов?  
(Методы оценки стоимости, кадастровая оценка, регрессионный анализ)
9. Какие вычислительные методы применяются для оптимизации землепользования?  
(Методы многокритериальной оптимизации, генетические алгоритмы)
10. Каковы перспективы развития математического моделирования в землеустройстве?

#### Тема 2. Общие сведения об экономико-статистическом моделировании.

1. Основные понятия и сущность. Что понимают под экономико-статистическим моделированием?  
(Определение, цели, задачи, связь с экономическим анализом и статистикой)
2. Классификация моделей. Какие виды экономико-статистических моделей существуют?  
(Регрессионные, трендовые, факторные, балансовые, кластерные и др.)
3. Этапы построения моделей. Каковы основные этапы разработки экономико-статистической модели?  
(Постановка задачи, сбор данных, выбор метода, оценка параметров, верификация)
4. Регрессионный анализ. Как применяется регрессионный анализ в экономико-статистическом моделировании?  
(Линейная и нелинейная регрессия, интерпретация коэффициентов, проверка значимости)
5. Временные ряды и прогнозирование. Как модели временных рядов используются в экономическом анализе?  
(Тренды, сезонность, ARIMA-модели, прогнозирование)
6. Факторный анализ. В чем заключается применение факторного анализа в экономико-статистических исследованиях?  
(Выявление скрытых зависимостей, снижение размерности данных)

7. Корреляционный анализ. Как оценивается взаимосвязь экономических показателей с помощью корреляционного анализа?  
(Коэффициенты корреляции, интерпретация результатов)
8. Оптимизационные модели. Какие оптимизационные методы применяются в экономико-статистическом моделировании?  
(Линейное программирование, симплекс-метод, транспортные задачи.)
9. Верификация и проверка моделей. Какие критерии используются для оценки адекватности экономико-статистических моделей?  
( $R^2$ , F-критерий, критерии согласия, тест на мультиколлинеарность).
10. Применение в экономике. Где находит применение экономико-статистическое моделирование?  
(Прогнозирование ВВП, анализ рынков, оценка инвестиционных рисков, управление предприятием)

### **Тема 3. Распределительная (транспортная) модель линейного программирования и ее применение в землеустройстве**

1. Основные понятия и постановка задачи. Что представляет собой транспортная задача в линейном программировании?  
(Определение, цель, основные компоненты: поставщики, потребители, затраты, ограничения)
2. Математическая формулировка. Как записывается математическая модель транспортной задачи?  
(Целевая функция, ограничения на запасы и потребности, условия неотрицательности.)
3. Виды транспортных задач. Какие бывают типы транспортных задач?  
(Закрытая и открытая модель, сбалансированная и несбалансированная, вырожденная)
4. Методы решения. Какие основные методы используются для решения транспортной задачи?  
(Метод северо-западного угла, метод минимального элемента, метод потенциалов)
5. Оптимальное решение. Как проверить оптимальность плана перевозок?  
(Критерий оптимальности, метод потенциалов, оценка свободных клеток)
6. Вырожденность в транспортной задаче. Что такое вырожденность в транспортной модели и как ее устранить?  
(Причины вырожденности, введение фиктивных перевозок)
7. Применение в землеустройстве. Как транспортная модель используется в землеустройстве?  
(Оптимизация перевозок сельхозпродукции, распределение земельных ресурсов, логистика)
8. Модификации транспортной задачи. Какие модификации транспортной модели применяются в землеустройстве?  
(Задача с промежуточными пунктами, многопродуктовая модель, ограничения на пропускную способность)
9. Примеры практического применения. Где конкретно в землеустройстве может применяться транспортная модель?  
(Оптимизация размещения объектов, планирование мелиоративных работ, распределение удобрений)
10. Программные средства решения. Какие программные инструменты позволяют решать транспортные задачи в землеустройстве?  
(Excel (Поиск решения), Python (PuLP, SciPy), специализированные ГИС-пакеты)

**Критерии оценки работы на практическом занятии**

Критерии	Максимальное количество баллов за занятие
<b>Устный опрос, коллоквиум</b>	
<p>Основные теоретические положения по вопросу раскрыты. Имеются элементы обоснования выводов.</p> <p>Имеются элементы систематизации информации, факты применения профессиональной терминологии.</p> <p>Очевидно использование источников рекомендованной литературы.</p>	5 баллов

**2.2. Темы докладов**

1. Роль математических методов в экономическом анализе.
2. История развития экономико-математического моделирования.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Принципы построения математических моделей в экономике.
5. Сравнительный анализ детерминированных и стохастических моделей.
6. Линейное программирование: основные понятия и применение.
7. Симплекс-метод и его модификации.
8. Транспортная задача и методы её решения.
9. Целочисленное программирование: особенности и алгоритмы.
10. Нелинейное программирование в экономических задачах.
11. Динамическое программирование и его применение.
12. Метод ветвей и границ для дискретных задач.
13. Многокритериальная оптимизация в экономике.
14. Метод анализа иерархий (МАИ) Саати.
15. Параметрическое программирование и его использование.
16. Основы эконометрического моделирования.
17. Метод наименьших квадратов: теория и практика.
18. Множественная линейная регрессия в экономических исследованиях.
19. Проверка гипотез в эконометрических моделях.
20. Прогнозирование временных рядов: методы и модели.
21. ARIMA-модели в экономическом прогнозировании.
22. Методы экспоненциального сглаживания.
23. Анализ и прогнозирование сезонных колебаний.
24. Коинтеграция и модели коррекции ошибок (ЕСМ).
25. Применение нейросетей в экономическом прогнозировании.
26. Основные понятия теории игр.
27. Игры с нулевой суммой: решение и примеры.
28. Равновесие Нэша и его применение в экономике.
29. Кооперативные игры и распределение выигрышей.
30. Принятие решений в условиях неопределённости.
31. Критерии принятия решений (Вальда, Сэвиджа, Гурвица).
32. Иерархические игры в экономике.
33. Аукционы и стратегии участия в них.
34. Модели олигополии на основе теории игр.
35. Применение теории игр в управлении проектами.

36. Моделирование производственных процессов.
37. Оптимизация издержек предприятия.
38. Модели управления запасами.
39. Задача коммивояжёра и её решение.
40. Моделирование логистических систем.
41. Модели ценообразования на конкурентных рынках.
42. Математические модели в финансовом менеджменте.
43. Оценка эффективности инвестиционных проектов.
44. Моделирование рисков в страховании.
45. Математические методы в управлении персоналом.
46. Вероятностные модели в экономике.
47. Метод Монте-Карло: основы и применение.
48. Моделирование финансовых рисков.
49. Анализ чувствительности экономических моделей.
50. Оценка Value at Risk (VaR).
51. Стохастическое программирование.
52. Марковские процессы в экономическом моделировании.
53. Теория массового обслуживания и её применение.
54. Моделирование очередей в сервисных системах.
55. Анализ надёжности экономических систем.
56. Математические методы в маркетинговых исследованиях.
57. Оптимизация рекламного бюджета.
58. Моделирование потребительского поведения.
59. Применение математических методов в банковском секторе.
60. Кредитное скоринг: модели и методы.
61. Алгоритмы для анализа больших данных в экономике.
62. Машинное обучение в экономическом прогнозировании.
63. Блокчейн и математические модели.
64. Оптимизация налогового планирования.
65. Математические модели устойчивого развития.
66. Применение нейросетей в экономике.
67. Генетические алгоритмы в оптимизации.
68. Агентное моделирование экономических процессов.
69. Использование методов искусственного интеллекта.
70. Цифровые двойники в экономическом моделировании.

#### Шкала и критерии оценки доклада

Критерии	Показатели	Баллы
1. Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие теме доклада;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>	70
2. Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по теме;</li> <li>– привлечение новейших работ (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>	15

Критерии	Показатели	Баллы
3. Изложение	– литературный стиль.	15

Доклад оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

90 – 100 баллов – «отлично»;

70 – 89 баллов – «хорошо»;

50 – 69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 50 баллов – «неудовлетворительно».

### 2.3. Темы презентаций

Роль экономико-математических методов в кадастре и землеустройстве.

Классификация экономико-математических моделей (статические, динамические, стохастические, детерминированные)

Этапы построения экономико-математических моделей (постановка задачи, сбор данных, верификация)

Программные инструменты для экономико-математического моделирования (Excel, MATLAB, Python, R, GAMS)

Линейное программирование: задачи и методы решения (симплекс-метод, транспортная задача)

Регрессионный анализ в землеустройстве и кадастре

Корреляционный анализ в землеустройстве и кадастре

Имитационное моделирование в землеустройстве и кадастре

Динамические модели и прогнозирование в землеустройстве и кадастре

Прикладные аспекты экономико-математического моделирования

### Шкала и критерии оценки презентации

Элементы и этапы выполнения презентации	Показатели	Максимальные баллы
<b>1. Содержание и структура презентации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Логичность изложения, четкость структуры (введение, основная часть, заключение)</li> <li>- Соответствие темы презентации заявленным целям</li> <li>- Глубина раскрытия темы</li> </ul>	20
<b>2. Наглядность и оформление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Качество визуализации (графики, диаграммы, иллюстрации)</li> <li>- Профессиональный дизайн слайдов (единый стиль, читаемость текста)</li> <li>- Оптимальное количество текста (не перегружено)</li> </ul>	20

Элементы и этапы выполнения презентации	Показатели	Максимальные баллы
<b>3. Аргументация и доказательность</b>	- Наличие достоверных источников и данных - Использование примеров и кейсов - Логичность аргументов и выводов	20
<b>4. Ораторское мастерство</b>	- Уверенность и четкость речи - Контакт с аудиторией (вовлечение, ответы на вопросы) - Соблюдение регламента времени	20
<b>5. Креативность и оригинальность</b>	- Нестандартный подход к подаче материала - Использование интерактивных элементов (опросы, видео и т. д.) - Уникальность идеи	10
<b>6. Практическая значимость</b>	- Возможность применения результатов - Соответствие современным тенденциям и потребностям рынка - Перспективы развития	10
<b>Итого</b>		<b>100</b>

#### Дополнительные пояснения:

- **Оценка «Отлично» (85–100 баллов):** Полное соответствие всем критериям, глубокая проработка темы, профессиональное оформление, уверенная подача.
- **Оценка «Хорошо» (70–84 балла):** Незначительные недочеты в структуре или дизайне, но в целом качественная презентация.
- **Оценка «Удовлетворительно» (50–69 баллов):** Слабая аргументация, недостаточная наглядность, ошибки в речи.
- **Оценка «Неудовлетворительно» (менее 50 баллов):** Несоответствие теме, плохая подготовка, отсутствие логики в изложении.

## 2.4. Практические задания

### 1. Оптимизационные задачи в землеустройстве

#### 1. Задача линейного программирования

Дано:

- Участки земли площадью 100 га, 150 га и 200 га.
- Культуры: пшеница (прибыль – 5 тыс. руб./га), кукуруза (4 тыс. руб./га), подсолнечник (6 тыс. руб./га).
- Ограничения:
  - Под пшеницу – не более 60% общей площади.
  - Подсолнечник – не менее 20% площади.

**Задание:** Составить математическую модель и решить задачу максимизации прибыли.



## 2. Транспортная задача (распределение земельных ресурсов)

*Дано:*

- 3 земельных массива (А, В, С) с запасами плодородной почвы: 200, 300, 500 т.
- 4 участка рекультивации с потребностями: 100, 150, 250, 400 т.
- Матрица транспортных затрат (руб./т).

*Задание:* Найти оптимальный план перевозок с минимальными затратами.

## 2. Экономико-статистические методы в кадастре

### 3. Корреляционно-регрессионный анализ

*Дано:*

- Данные о кадастровой стоимости 20 земельных участков и их характеристиках (площадь, удаленность от города, инфраструктура).

*Задание:*

- Построить регрессионную модель зависимости кадастровой стоимости от факторов.
- Проверить значимость коэффициентов (t-критерий Стьюдента).

### 4. Кластерный анализ для зонирования территорий

*Дано:*

- Данные по 30 земельным участкам (показатели: плодородие, цена, экологическая нагрузка).

*Задание:*

- Провести кластеризацию методом k-средних.
- Интерпретировать группы для целей кадастровой оценки.

## 3. Моделирование земельного рынка

### 5. Прогнозирование цен на землю

*Дано:*

- Временной ряд цен на землю сельхозназначения за 10 лет.

*Задание:*

- Построить модель ARIMA для прогноза на 3 года.
- Оценить точность (MAPE, RMSE).

### 6. Оценка инвестиционных проектов в землеустройстве

*Дано:*

- Проект мелиорации земель: затраты – 10 млн руб., ожидаемый доход – 2 млн руб./год, срок – 8 лет.

*Задание:*

- Рассчитать NPV, IRR, срок окупаемости.
- Сделать вывод об эффективности.

### 7. Анализ инвестиционного проекта

Проект требует инвестиций 2 млн руб.

Ожидаемые денежные потоки (тыс. руб.):

- Год 1: 500
- Год 2: 800
- Год 3: 900
- Год 4: 600

*Задание:*

1. Рассчитайте NPV при ставке дисконтирования 12%.
2. Оцените целесообразность проекта.

**Шкала оценки (перевод баллов в оценку)**

- **90–100 баллов – Отлично** (работа выполнена безупречно, соответствует всем критериям)
- **70–89 баллов – Хорошо** (незначительные недочеты, не влияющие на общий результат)
- **50–69 баллов – Удовлетворительно** (есть ошибки, но задача решена в целом верно)
- **Менее 50 баллов – Неудовлетворительно** (критические ошибки, несоответствие требованиям)

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1. Банк контрольных заданий (с указанием компетенции)

##### БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1.1. (ПК-2.И-1.3-1) Какой метод используется для решения задач линейного программирования?

- а) Метод Ньютона
- б) Метод Гаусса
- в) Симплекс-метод
- г) Метод итераций

1.2. (ПК-2.И-1.3-1) Какой метод используется для решения транспортной задачи?

- а) Метод ветвей и границ
- б) Метод потенциалов
- в) Метод Ньютона
- г) Метод Лагранжа

1.3. (ПК-2.И-1.3-1) Какой метод используется для анализа эффективности предприятий?

- а) DEA-анализ
- б) SWOT-анализ
- в) PEST-анализ
- г) ABC-анализ

**Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)**

1.4. (ПК-2.И-1.3-1) Какие из перечисленных методов используются для решения задач оптимизации?

- а) Симплекс-метод
- б) Метод Гаусса
- в) Метод множителей Лагранжа
- г) Метод наименьших квадратов

1.5. (ПК-2.И-1.3-1) Какие методы используются для анализа рисков?

- а) Метод Монте-Карло
- б) Метод Ньютона
- в) Анализ чувствительности
- г) Метод Гаусса

1.6. (ПК-2.И-1.3-1) Какие методы применяются в управлении проектами?

- а) Метод критического пути (CPM)
- б) Метод PERT
- в) Метод Монте-Карло
- г) Метод Гаусса

Заполнить пропуски

1.7. (ПК-2.И-1.3-1) Математическая модель, описывающая процесс принятия решений в условиях конфликта интересов, называется \_\_\_\_\_ игр.

1.8. (ПК-2.И-1.3-1) Параметр, показывающий, насколько изменяется спрос при изменении цены на 1%, называется \_\_\_\_\_ спроса.

1.9. (ПК-2.И-1.3-1) Процесс разделения данных на группы по схожим характеристикам называется \_\_\_\_\_ анализ.

## БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. (ПК-3.И-2.У-1) Умение строить оптимизационные модели.

Компания производит два вида удобрений:

- Удобрение X: прибыль — 400 руб./кг, затраты сырья — 2 кг/ед.

- Удобрение Y: прибыль — 600 руб./кг, затраты сырья — 3 кг/ед.

Лимит сырья — 120 кг/день.

Задание:

1. Формулировка целевой функции и ограничений
2. Решение задачи графическим методом
3. Интерпретация результатов

2.2. (ПК-2.И-1.У-1) Умение оценивать инвестиции.

Проект требует 2 млн руб. инвестиций. Потоки:

- Год 1: 500 тыс. руб.

- Год 2: 800 тыс. руб.

- Год 3: 700 тыс. руб.

Задание:

1. Расчет NPV (ставка 10%)
2. Определение срока окупаемости
3. Анализ чувствительности

2.3. (ПК-3.И-2.У-1) Умение решать транспортные задачи.

3 поставщика (запасы: 50, 60, 70)

4 потребителя (спрос: 30, 40, 50, 60)

Задание:

1. Построение опорного плана
2. Оптимизация методом потенциалов
3. Расчет итоговых затрат

2.4. (ПК-3.И-2.У-1) Умение моделировать риски.

Доходность актива:  $\mu=8\%$ ,  $\sigma=4\%$

Задание:

1. Генерация 100 сценариев
2. Расчет вероятности убытков
3. Построение гистограммы

2.5. (ПК-2.И-1.У-1) Умение применять теорию игр.

Матрица выигрышей:

	B1	B2
A1	3,2	0,4
A2	1,1	2,3

Задание:

1. Нахождение равновесия Нэша

## 2. Анализ доминирующих стратегий

### БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

#### 3.1. (ПК-3.И-2.В-1.) ЗАДАЧА: Применение теории игр.

Две компании выбирают стратегии:

- Высокая цена: прибыль (А: 50, В: 50)

- Низкая цена: прибыль (А: 30, В: 70)

Требуется:

1. Построить матрицу выигрышей.

2. Найти равновесие Нэша.

3. Определить оптимальную стратегию при неполной информации.

Время выполнения задания – 30 минут.

#### 3.2. Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:

Предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т.п.);

Фиксацию времени получения задания студентом.

2. Контрольные действия включают:

Контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);

Контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.

3. Оценочные действия включают:

Восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием.

Оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале.

Подведение итогов оценки компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{3},$
где $P_i$ – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

**Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации  
(сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)**

Результат промежуточной аттестации (Р)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
От 0 до 36	Не сформирована.	Неудовлетворительно (не зачтено)	F (не зачтено)
«Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине, необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции.			
От 37 до 49	Уровень владения компетенцией недостаточен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Неудовлетворительно (не зачтено)	FX (не зачтено)
«Условно неудовлетворительно» контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции.			
От 50 до 59	Уровень владения компетенцией посредственен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Удовлетворительно (зачтено)	E (зачтено)
«Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
От 60 до 69	Уровень владения компетенцией удовлетворителен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Удовлетворительно (зачтено)	D (зачтено)
«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
От 70 до 89	Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Хорошо (зачтено)	C (зачтено)
«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.			

Результат промежуточной аттестации ( <i>P</i> )	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
От 90 до 94	Уровень владения компетенцией высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Отлично (зачтено)	В (зачтено)
«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания содержат одну-две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.			
От 95 до 100	Уровень владения компетенцией превосходный для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Отлично (зачтено)	А (зачтено)
«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают как на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, способности разрабатывать новые решения.			

### **3.3. Ключи к контрольным заданиям (к ФОСам)**



Вопрос	Ответ
1.1.	в) Симплекс-метод
1.2.	б) Метод потенциалов
1.3.	а) DEA-анализ
1.4.	а) Симплекс-метод, с) Метод множителей Лагранжа
1.5.	а) Метод Монте-Карло, в) Анализ чувствительности
1.6.	а) Метод критического пути (CPM), б) Метод PERT
1.7.	теория
1.8.	эластичность
1.9.	кластерный
2.1.	Эталон решения: Целевая функция: $Z = 400x + 600y \rightarrow \max$ Ограничения: $2x + 3y \leq 120$
2.2.	NPV: -1,267,468 руб. IRR: -15.4% Инструменты: Excel (функции ЧПС, ВСД)
2.3.	Эталон: Минимальная стоимость: 420 руб.
2.4.	Инструмент: Excel (функция НОРМ.ОБР) Выводы: 1. Средняя доходность: ~6% (если 8% и 4% равновероятны). 2. Вероятность "убытка" (доходность < 5%): ~50%. 3. Гистограмма визуализирует распределение. Гистограмма покажет два столбца для 4% и 8% (если нет других значений). - Красная пунктирная линия — средняя доходность (~6%, если вероятности 50/50).
2.5	Решение: Равновесие: (A1, B1)

### 3.1.

Матрица выигрышей (прибыль А, прибыль В):

	B: B	B: H
**A: B**	50,50	30,70
**A: H**	70,30	30,30

Равновесие Нэша\*\*: (А: Н, В: Н), так как в этой ситуации ни одна компания не может увеличить прибыль, меняя стратегию unilaterally.

Оптимальная стратегия при неполной информации

Если компании не знают выбор друг друга, можно использовать максиминную стратегию (стратегию, максимизирующую минимальный выигрыш).

Итог:

-Равновесие Нэша: (Н, Н) с прибылью (30, 30).

- Оптимальный выбор при неполной информации: обе компании выбирают "Н".