

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костровец Лариса Борисовна  
Должность: директор  
Дата подписания: 29.06.2026 17:53:14  
Уникальный программный ключ:  
6882606104c36dbde41c4ab93a65382136a292d6

*Приложение 4*  
к образовательной программе

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для текущего контроля успеваемости и  
промежуточной аттестации обучающихся**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.09 Математические методы в управлении**

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

**38.03.02 Менеджмент**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

**Менеджмент внешнеэкономической деятельности**

(наименование образовательной программы)

**Бакалавр**

(квалификация)

**Очная форма обучения**

(форма обучения)

Год набора - 2024

Донецк

**Автор(ы)-составитель(и) ФОС:**

*Папазова Елена Николаевна, канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой  
высшей математики*

**РАЗДЕЛ 1.**  
**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине (модулю) «Математические методы в управлении»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине (модуле)**

Таблица 1

Характеристика дисциплины (модуля)

Образовательная программа	Бакалавриат
Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Профиль	Менеджмент внешнеэкономической деятельности
Количество разделов дисциплины	3
Часть образовательной программы	Обязательная часть
Формы текущего контроля	Индивидуальное задание, расчетная работа
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3
Семестр	3
<b>Общая трудоемкость (академ. часов)</b>	108
<b>Аудиторная контактная работа:</b>	38
Лекционные занятия	18
Практические занятия	–
Семинарские занятия	18
Консультации	2
<b>Самостоятельная работа</b>	66
<b>Контроль</b>	4
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Зачет с оценкой

## 1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 2

### Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
ОПК ОС-4	ОПК ОС-4.1: Способен выявлять в деятельности организации современные технологии управления, формирующиеся в рамках прорывных направлений менеджмента	<b><i>Знать:</i></b>	
		1. методы построения математических моделей задач линейного программирования;	ОПК ОС -4.1 3-1
		2. количественные методы анализа для принятия управленческих решений;	ОПК ОС -4.1 3-2
		3. принципы построения математических моделей экономических задач.	ОПК ОС -4.1 3-3
		<b><i>Уметь:</i></b>	
		1. решать графическим методом задачи линейного программирования;	ОПК ОС -4.1 У-1
		2. строить и анализировать модели линейной регрессии;	ОПК ОС -4.1 У-2
		3. решать задачи сетевого планирования.	ОПК ОС -4.1 У-3
		<b><i>Владеть:</i></b>	
		1. навыками решения экономических и управленческих	ОПК ОС -4.1 В-1

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		задач;	
		2. методами решения задач системы массового обслуживания;	ОПК ОС -4.1 В-2
		3. методикой проведения корреляционного и регрессионного анализа.	ОПК ОС -4.1 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Линейное программирование	3	ОПК ОС -4.1 3-1 ОПК ОС -4.1 3-2 ОПК ОС -4.1 3-3 ОПК ОС -4.1 У-1 ОПК ОС -4.1 В-1	Индивидуальное задание Расчетная работа
2.	Раздел 2. Оптимизационные методы и модели	2	ОПК ОС -4.1 3-2 ОПК ОС -4.1 3-3 ОПК ОС -4.1 У-3 ОПК ОС -4.1 В-1 ОПК ОС -4.1 В-2	Индивидуальное задание Расчетная работа
3.	Раздел 3. Эконометрические методы и модели	2	ОПК ОС -4.1 3-2 ОПК ОС -4.1 3-3 ОПК ОС -4.1 У-2 ОПК ОС -4.1 В-1 ОПК ОС -4.1 В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа

**РАЗДЕЛ 2.**  
**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**  
**«Математические методы в управлении»**

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины (модуля).

Таблица 2.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности  
(балльно-рейтинговая система)

Наименование Раздела/Темы	Вид задания	
	ИЗ	КЗР
Р.1. Т.1.1	10	10
Р.1. Т.1.2	10	
Р.1. Т.1.3	10	
Р.2. Т.2.1	10	10
Р.2. Т.2.2	10	
Р.3. Т.3.1 Р.3. Т.3.2	10	20
<b>Итого: 100б</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

КЗР – контроль знаний по Разделу (расчетная работа);

ИЗ – индивидуальное задание

## 2.1 Рекомендации по оцениванию результатов индивидуальных заданий обучающихся

*Критерии оценивания.* Уровень выполнения текущих индивидуальных заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по индивидуальным заданиям определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Индивидуальные задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке индивидуальных заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые индивидуальные задания, разработанные для изучения дисциплины (модуля) «Математические методы в управлении».

### *Индивидуальное задание №1 (демонстрационный вариант)*

Работа состоит из двух заданий и включает в себя задания по теме 1.1. Каждое задание оценивается в 5 баллов.

**Задание 1. Построить математическую модель задачи планирования производства.** Для изготовления четырех видов продукции ( $P_1, P_2, P_3, P_4$ ) используются два вида ресурсов ( $S_1, S_2$ ). Другие условия задачи заданы в таблице. Определить план выпуска продукции, который обеспечит предприятию максимальную прибыль.

Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$S_1$	100	7	5	3	0
$S_2$	300	1	2	3	1
Прибыль от реализации одного изделия		7	10	9	1

**Задание 2. Построить математическую модель транспортной задачи.** Исходные данные транспортной задачи заданы в виде таблицы. В таблице указаны запасы товара  $a_i$  каждого из поставщиков, потребности в товаре  $b_j$  для каждого из потребителей, стоимость перевозки единицы товара от  $i$ -го поставщика  $j$ -му потребителю. (3 балла)

Найти такой план перевозки товара для каждой пары „поставщик-потребитель”, чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальными

$a_i \backslash b_j$	450	250	100	100
200	6	4	4	5
300	6	9	5	8
100	8	2	10	6

**Индивидуальное задание №2**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из одного задания по теме 1.2. Задание оценивается в 15 баллов.

**Задание 1.** Рацион кормления стада крупного рогатого скота содержит питательные вещества А, В и С. В сутки одно животное должно съесть питательных веществ разного вида не менее определенного количества. Однако в чистом виде указанные вещества не производятся. Они содержатся в концентратах  $K_1$  и  $K_2$ . Количество питательных веществ в килограмме концентрата, стоимость килограмма каждого концентрата и нормы потребления каждого питательного вещества приведены в таблице:

Питательные вещества	Количество питательных веществ в 1 кг корма, г/кг		Нормы потребления питательных веществ, г
	$K_1$	$K_2$	
А	2	9	34
В	3	2	16
С	1	2	12
Стоимость 1 кг корма, руб/кг	10	12	

Построить модель минимизации затрат на покупку концентратов для рационального кормления животных с расчетом на одно животное и решить полученную задачу графическим методом.

**Индивидуальное задание №3**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из одного задания по теме 1.3. Задание оценивается в 15 баллов.

**Задание 1.** Построить первоначальный опорный план транспортной задачи методом северо-западного угла и проверить его на оптимальность методом потенциалов. Найти оптимальное решение.

Исходные данные транспортной задачи заданы в виде таблицы. В таблице указаны запасы товара  $a_i$  каждого из поставщиков, потребности в товаре  $b_j$  для каждого из потребителей, стоимость перевозки единицы товара от  $i$ -го поставщика  $j$ -му потребителю.

Найти такой план перевозки товара для каждой пары „поставщик-потребитель”, чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальными.

$a_i \backslash b_j$	450	250	100	100
200	6	4	4	5
300	6	9	5	8
100	8	2	10	6

**Индивидуальное задание №4**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из одного задания по теме 2.1. Задание оценивается в 10 баллов.

**Задание 1.**

На основании приведенных данных построить сетевой график, рассчитать числовые характеристики событий и работ, критическое время, критический путь, полный и свободный резервы времени работ. Решение оформить в виде таблиц. Сделать вывод.

Работа	(0,1)	(0,2)	(0,3)	(1,2)	(1,4)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(3,5)	(4,5)
Время	10	6	8	12	13	13	15	10	3	4

**Индивидуальное задание №5**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из одного задания по теме 2.2. Задание оценивается в 10 баллов.

**Задание 1.**

Торговая фирма выполняет заказы на приобретение товаров по телефону. Интенсивность входного потока заявок  $\lambda=50$  заказов в час, а средняя продолжительность оформления заказа по телефону  $\bar{t}_{об.}=2$  мин. Определить:

а) показатели эффективности работы СМО (телефонной связи) при наличии одного телефонного номера.

б) оптимальное число телефонных номеров в торговой фирме, если условием оптимальности считать удовлетворение в среднем из каждых 100 не менее 90 заказов на приобретение товаров.

**Индивидуальное задание №6**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из одного задания по теме 3.1. Задание оценивается в 10 баллов.

**Задание 1.**

Основываясь на статистических данных о прибыли  $y$  (млн. руб.) и инвестициях  $x$  (млн. руб.) за год по 13 предприятиям, выпускающим однородную продукцию:

1. Построить диаграмму рассеивания и сформулировать гипотезу о форме зависимости и виде уравнения регрессии.

2. Построить модель линейной парной регрессии.

3. Оценить тесноту связи с помощью коэффициентов корреляции, детерминации и эластичность, сделать выводы.

4. Оценить с помощью средней ошибки аппроксимации качество регрессионного уравнения, сделать выводы.

5. Проверить статистическую значимость и надежность построенной модели с помощью критерия Фишера при  $\alpha = 0,05$ .

6. Оценить статистическую значимость параметров уравнения регрессии с помощью  $t$ -критерия Стьюдента при  $\alpha = 0,05$ . Рассчитать доверительные интервалы для каждого параметра регрессии.

7. Рассчитать точечный прогноз и найти интервальные оценки прогноза прибыли, если среднее значение инвестиций увеличить на 5% для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ . Сделать вывод.

Построить различные виды линий тренда и сравнить их коэффициенты детерминации.

Результаты исследований оформить в свободной форме в виде пояснительной записки результатов исследования. Обязательно включить таблицы исходных данных, диаграмму рассеивания, таблицы регрессионного и дисперсионного анализа, графики нелинейных уравнений (линии трендов) и соответствующие коэффициенты детерминации.

$x_i$	3,2	3,8	4,5	5,4	5,8	6,4	7,2	7,8	5,2	5,7	6,3	7,3	7,8
$y_i$	14,4	12,5	13,4	15,4	17,6	17,8	19,5	23,4	13,5	15,2	17,1	18,3	19,4

## **2.2 Рекомендации по оцениванию результатов расчетных работ (контроль знаний по разделу) обучающихся**

*Критерии оценивания.* Уровень выполнения текущих расчетных работ оценивается в баллах. Максимальное количество баллов за расчетные работы определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Расчетные работы представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке расчетных работ в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые расчетные, разработанные для изучения дисциплины (модуля) «Математические методы в управлении».

### ***Расчетная работа №1 (раздел 1) (демонстрационный вариант)***

Расчетная работа (РР) состоит из одного задания по темам раздела 1 «Линейное программирование». При выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Железнодорожное депо планирует сформировать состав из грузовых 30-тонных и 40-тонных вагонов, причем состав поезда не должен превышать 40 вагонов. Предварительно необходимо вагоны отремонтировать. Ремонт меньшего вагона обходится 3000 рублей, а большего – 5000 рублей. Депо выделили 150 тысяч рублей на ремонт вагонов. Необходимо:

- 1) Составить экономико-математическую модель определения состава поезда с целью максимизации его суммарной грузоперевозимости.
- 2) Решить полученную модель графическим методом.

### ***Критерии оценивания заданий РР-1***

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение задачи оценивается в 10 баллов. Общее количество набранных баллов за работу РР-1 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 1 «Линейное программирование».

### ***Расчетная работа №2 (раздел 2) (демонстрационный вариант)***

Расчетная работа (РР) состоит из одного задания по темам раздела 2 «Оптимизационные методы и модели». При выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Начальная стоимость оборудования составляет  $p_0 = 6080$  руб., его ликвидная стоимость  $\varphi(t) = p_0 2^{-t}$ , стоимость эксплуатации в течение года  $r(t) = 1000(t + 1)$ . Оборудование эксплуатируется в течение 5 лет, после чего продается. Определить оптимальную стратегию эксплуатации

оборудования, чтобы суммарные затраты с учетом начальной покупки и заключительной продажи были минимальные.

### ***Критерии оценивания заданий РР-2***

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение задачи оценивается в 10 баллов. Общее количество набранных баллов за работу РР-2 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 2 «Оптимизационные методы и модели».

### ***Расчетная работа №3 (раздел 3) (демонстрационный вариант)***

Расчетная работа (РР) состоит из четырех заданий по темам раздела 3 «Эконометрические методы и модели», требующих полного решения. При его выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

#### ***Задания***

1. Построить точечный график временного ряда. По виду графика определить тип модели (аддитивная или мультипликативная). Выделить компоненты временного ряда.

2. Сгладить временной ряд. Построить наилучшее уравнение тренда. Обосновать решение.

3. Определить сезонные или циклические компоненты, если они имеют место.

4. Найти прогноз на четыре квартала 2013 года.

2020	1 кв.	62
	2 кв.	78
	3 кв.	83
	4 кв.	70
2021	1 кв.	75
	2 кв.	88
	3 кв.	96
	4 кв.	80
2022	1 кв.	84
	2 кв.	97
	3 кв.	103
	4 кв.	92
2023	1 кв.	96
	2 кв.	104
	3 кв.	116
	4 кв.	100
2024	1 кв.	103
	2 кв.	120
	3 кв.	126
	4 кв.	110

### ***Критерии оценивания заданий РР-3***

Правильный ответ каждого из заданий оценивается в 5 баллов. Максимальный балл за выполнение всей работы – 20 баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-3 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 3 «Эконометрические методы в менеджменте».

### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Понятие математической модели экономической задачи.
2. Математическая модель задачи планирования производства.
3. Математическая модель транспортной задачи.
4. Решение задач линейного программирования.
5. Графический метод решения задач линейного программирования.
6. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
7. Решение задач сетевого планирования и управления проектами.
8. Построение кратчайших путей на графе. Алгоритм Дейкстры.
9. Решение задач динамического программирования.
10. Решение многокритериальных задач.
11. Понятие эконометрической модели.
12. Построение уравнения парной линейной регрессии.
13. Построение уравнения множественной линейной регрессии.
14. Понятие временного ряда.