

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Шамрай-Курбатова Лидия Викторовна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 30.10.2025 09:38:52
 Уникальный программный ключ:
 b1e4399771b07e18f31755456972d73b2ccfc531

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
 «Волгоградский институт бизнеса»**

Рабочая программа учебной дисциплины

Математические методы в управлении

(Наименование дисциплины)

09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Естественных наук и профессиональных коммуникаций

Год набора

2022

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины					
	Очная форма	Очно-заочная форма		Заочная форма		
	д	в	св/ву	з/у	сз	вв/ву
Зачетные единицы	3			3	3	3
Общее количество часов	108			108	108	108
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	32			10	10	10
– Лекционные (Л)	16					
– Практические (ПЗ)	16			10	10	10
– Лабораторные (ЛЗ)						
– Семинарские (СЗ)						
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	76			94	94	94
К (Р-Г) Р (П) (+;-)						
Тестирование (+;-)						
ДКР (+;-)				+	+	+
Зачет (+;-)	+			+(4)	+(4)	+(4)
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))						
Экзамен (+;- (Кол-во часов))						

Волгоград 2025

Лист внесения изменений:

№ п/п	Дата внесения изменения	Обоснование внесенных изменений	Основание
1.	27.10.2025	Актуализация данных Основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий» 2022 г. н.	Решение Ученого Совета от 27.10.2025 протокол № 2

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел.....	4
Раздел 2. Тематический план	6
Раздел 3. Содержание дисциплины	8
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	11
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся	14
Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)	19
Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии	24
Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Математические методы в управлении» входит в перечень Элективных дисциплин (модули) Б1.В.ДЭ.04.02 дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки «09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»».

Целью дисциплины является формирование **компетенций** (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО)):

ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Дескрипторы общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1.1 Способен применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов;

ОПК-1.2 Способен определить необходимость и постановку задач экспериментального исследования, средства и методы обработки экспериментальных данных

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения **индикаторов компетенций**:

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
ПС 06.012 Менеджер продуктов в области информационных технологий С Управление серией ИТ-продуктов и группой их менеджеров С/01.6 Заказ технологических исследований для серии ИТ-продуктов анализ их результатов С/05.6 Командообразование и развитие персонала С/09.6 Разработка предложений по приобретению и продаже технологических продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций	ОПК-1.1 Способен применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов; ОПК-1.2 Способен определить необходимость и постановку задач экспериментального исследования, средства и методы обработки экспериментальных данных	Знает: ИД-1 ОПК- 1.1 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности С/05.6 ИД-2 ОПК- 1.2 Основы информационных технологий С/01.6 Умеет: ИД-3 ОПК- 1.1 Проводить оценку ценности технологий, ИТ-продуктов и организаций как потенциальных активов для приобретения с целью развития серии ИТ-продуктов С/09.6 ИД-4 ОПК- 1.2 Разрабатывать технические задания на исследования С/01.6 Имеет навыки и (или) опыт: ИД-5 ОПК- 1.1 Координирование технологических исследований С/01.6 ИД-6 ОПК- 1.2 Систематизация результатов технологических исследований С/01.6

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

направления подготовки «09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»»

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1.	Математика	Методы принятия управленческих решений
2.	Статистика	Финансовый анализ
3.	Макроэкономика	Бизнес-планирование
5.	Математические методы в управлении	Стратегический менеджмент
6.	Информатика	Логистика
7.	Математический анализ и моделирование	

Последовательность формирования компетенций в указанных дисциплинах может быть изменена в зависимости от формы и срока обучения, а также преподавания с использованием дистанционных технологий обучения.

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- федерального государственного общего профессионального образовательного стандарта высшего образования по направлению **09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»;**
- учебного плана направления подготовки **09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Менеджмент в области информационных технологий»** 2022 года набора;
- образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

Раздел 2. Тематический план

Очная форма обучения (полный срок)

№	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Применение математического программирования в задачах управления	24	4	4	16	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования	28	4	4	20	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами	28	4	4	20	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
4	Применение теории игр в решении управленческих задач	28	4	4	20	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
Вид промежуточной аттестации Зачёт		+				
Итого		108	16	16	76	

Заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Применение математического программирования в задачах управления	24		2	22	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования	26		2	24	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами	26		2	24	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2

						ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
4	Применение теории игр в решении управленческих задач	28		4	24	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
Вид промежуточной аттестации Зачёт		+(4)				
Итого		108	-	10	94	

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Применение математического программирования в задачах управления

Применение задач оптимального планирования в управленческой деятельности. Использование линейного программирования. Общая постановка задач линейного программирования. Критерии оптимальности.

Геометрический метод решения задач линейного программирования. Оптимизация в условиях ограничений. Порядок определения многоугольника допустимых решений. Методика установления экстремума (максимума или минимума функции). Понятие линии уровня. Примеры решения задач по определению производственной программы предприятия.

Симплексный метод решения задач линейного программирования. Основные этапы решения экономических задач симплексным методом: преобразование ограничений, выбор первого допустимого плана, проверка оптимального плана и перепланировка.

Оптимальное планирование перевозок товаров (транспортная задача). Общая постановка транспортной задачи. Понятие опорного и оптимального планов. Разработка опорного плана методом северо-западного угла. Методы оптимизации планов: минимального элемента и аппроксимации Фогеля. Открытая и закрытая транспортные задачи. Общая постановка задачи динамического программирования. Общая схема применения метода ДП. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями и распределении средств между предприятиями.

Тема 2. Применение в управлении теории графов и сетевого планирования

Понятия графа. Вершины, дуги, ребра, деревья. Ориентированные и неориентированные графы. Примеры приложения теории графов в управлении: транспортные задачи, технологические задачи, управление проектами, обменные схемы, исследование коллективов и групп, исследование организационных структур.

Основные понятия и задачи сетевого планирования и управления. Экономико-математическая постановка задач сетевого планирования и управления. Основные показатели сетевого графика. Правила построения сетевого графика. Понятие события и работы. Виды работ. Определение критического пути. Временные параметры сетевого графика. Резервы времени, их расчет. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работы. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость».

Тема 3. Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами

Основные понятия теории массового обслуживания. Использование модели оптимального обслуживания в процессе организации хозяйственной деятельности. Классификация систем массового обслуживания (СМО) и показатели эффективности их функционирования: поток заявок, его параметры, характеристика каналов обслуживания. Системы массового обслуживания

с отказом, очередью и смешанного типа. Показатели эффективности СМО и методика их расчета. Принципы построения дискретных имитационных моделей. Применение имитационных моделей в системах массового обслуживания.

Экономико-математическая постановка задач по управлению товарными запасами. Факторы, влияющие на товарные запасы. Выбор критерия оптимальности. Детерминированная модель управления запасами (модель Уилсона). Экономическая и геометрическая интерпретация модели Уилсона. Оптимизации расходов по управлению запасами при изменении фактических объемов поставок от оптимальных, изменении транспортных расходов и расходов по хранению, при ограниченных торговых площадях. Статистическая модель с дефицитом и без дефицита. Стохастические модели управления запасами. Стохастические модели с фиксированным временем задержки поставок. Использование теории корреляции для анализа и прогнозирования размеров товарных запасов. Роль менеджеров в управлении товарными запасами.

Тема 4. Применение теории игр в решении управленческих задач

Экономическая интерпретация конфликтных ситуаций с помощью моделей и методов теории игр. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Математическая модель игры 2-х лиц с нулевой суммой. Определение платежной матрицы. Нижняя и верхняя цена игры (принцип минимакса и максимина). Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Геометрическая интерпретация игры 2×2 . Игра с природой в условиях неопределенности. Критерии принятия решений: Лапласа, Байеса-Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа. Позиционные игры в задачах управления.

3.2. Содержание практического блока дисциплины

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Применение математического программирования в задачах управления
ПЗ 2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования
ПЗ 3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами
ПЗ 4	Применение теории игр в решении управленческих задач

Заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Применение математического программирования в задачах управления
ПЗ 2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования
ПЗ 3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами
ПЗ 4	Применение теории игр в решении управленческих задач

3.3. Образовательные технологии

Очная форма обучения (полный срок)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Применение математического программирования в задачах управления	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
4	Применение теории игр в решении управленческих задач	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
Итого %				25%

Заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
---	----------------------	----------------------	--	--------------------

1	2	3	4	5
1	Применение математического программирования в задачах управления	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
4	Применение теории игр в решении управленческих задач	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
Итого %				25%

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Раздел, тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
1	2	3	4
1	Применение математического программирования в задачах управления	1-2	1-10
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования	3-32	1-10
3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами	33-50	1-10
4	Применение теории игр в решении управленческих задач	51-55	1-10

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

1. Общая постановка задач линейного программирования.
2. Геометрический способ решения задачи линейного программирования
3. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
4. Общая постановка транспортной задачи. Определение исходного опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла, методом минимальной стоимости, методом Фогеля.
5. Нахождение оптимального плана транспортной задачи методом потенциалов.
6. Графики и их значение в изучении экономических процессов.
7. Основные понятия и задачи теории сетевого планирования и управления.
8. Построение сетевого графика.
9. Ранние и поздние сроки событий. Резервы времени.
10. Оптимизационные модели сетевого планирования и управления.

11. Основные понятия теории систем массового обслуживания Поток требований и его характеристики.
12. Показатели систем с очередью, отказом, смешанного типа и методика их расчета.
13. Задачи управления товарными запасами и методы их решения.
14. Классификация моделей управления товарными запасами.
15. Факторы, влияющие на товарные запасы.
16. Использование регрессионных моделей для определения необходимых размеров товарных запасов. Выбор критерия оптимальности.
17. Детерминированная модель управления товарными запасами (модель Уилсона).
18. Оценки влияния погрешностей на издержки управления товарными запасами. Оптимизация расходов при управлении товарными запасами.
19. Методика расчета необходимых товарных запасов на основе оптимизации показателей товароснабжения и расчетов страховых запасов.
20. Экономическая интерпретация конфликтных ситуаций с помощью моделей и методов теории игр.
21. Математическая модель игры двух лиц с нулевой суммой. Определение платежной матрицы.
22. Нижняя и верхняя цена игры (принцип минимакса и максимина).
23. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях.
24. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
25. Игра с природой в условиях неопределенности.
26. Критерии принятия решений Лапласа, Байеса-Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа.
27. Позиционные игры в задачах управления.

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе учебно-методического комплекса по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Применение математического программирования в задачах управления	УО		ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
3	Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
4	Применение теории игр в решении управленческих задач	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2

Заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Применение математического программирования в задачах управления		КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Применение в управлении теории графов и сетевого планирования		КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
3	Математические методы в задачах		КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1

	управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами				ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2
4	Применение теории игр в решении управленческих задач		КР, ПРВ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2 ИД-4 ОПК- 1.2 ИД-6 ОПК- 1.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

УО – устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

ПРВ – проверка рефератов, конспектов, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

КР – Контрольная работа (аудиторные или домашние, индивидуальные, парные или групповые контрольные, самостоятельные работы, диктанты и т.д.).

5.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень практических (семинарских) заданий

Тема 1 «Применение математического программирования в задачах управления»

Задачи для самостоятельного решения

1. Для строительства пяти объектов используется кирпич, который изготавливают на трёх заводах. Ежедневно каждый из заводов может изготовить: 110, 100, 90 усл.ед. кирпича. Ежедневные потребности в кирпиче на каждом из объектов соответственно составляют: 60, 90, 55, 45 и 50 усл.ед. Известны тарифы перевозок:

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 3 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 5 & 6 & 4 \\ 8 & 7 & 9 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Необходимо составить математическую модель задачи и найти начальный план перевозок, используя методы: «северо-западного угла», минимального элемента, Фогеля. Найти оптимальный план транспортной задачи, используя метод потенциалов.

2. Известны потребности предприятия: 70, 90, 40, 50, 50 и запасы у поставщиков: 130, 120, 50, а

также тарифы перевозок задаются матрицей $C = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 6 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 5 & 6 & 4 \\ 8 & 5 & 10 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Требуется составить математическую модель задачи и найти план перевозок с минимальными затратами. Для определения начального плана использовать один из методов:

- «северо-западного» угла;
- минимального элемента;
- аппроксимации Фогеля.

Для нахождения оптимального решения нужно использовать метод потенциалов.

Тема 2 «Применение в управлении теории графов и сетевого планирования»

Задачи для самостоятельного решения

1. Является ли матрица $A = \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{12} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ продуктивной?

2. Является ли матрица $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,2 \\ 0,3 & 0,2 & 0,1 \\ 0,2 & 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}$ продуктивной?

3. Исследовать на продуктивность матрицу $A = \begin{pmatrix} 0,07 & 0,14 \\ 0,12 & 0,1 \end{pmatrix}$.

4. В таблице приведены данные об исполнении баланса. Используя *модель Леонтьева* многоотраслевой экономики, вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетической отрасли увеличится на 56,19 усл.ед. а машиностроения – на 79,14 усл.ед.

Отрасль		Потребление		Конечный продукт	Валовой выпуск
		Энергетика	Машиностроение		
Производство	Энергетика	5	15	65	100
	Машиностроение	11	9	104	150

5. Дана матрица прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 12 \\ 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$. Найти вектор валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 132 \\ 198 \end{pmatrix}$.

Тема 3 «Математические методы в задачах управления системами массового обслуживания и в управлении товарными запасами»

Задачи для самостоятельного решения

1. По данным, приведенным в таблице:

- 1) построить линейное уравнение парной регрессии y на x ;
- 2) рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и оценить тесноту связи.

№ п/п	Производительность труда	
	Фактическая, y	Расчётная, x
1	12	10
2	8	10
3	13	13
4	15	14
5	16	15
6	11	12
7	12	13
8	9	10
9	11	10
10	9	9

2. Используя данные, приведенные в таблице:

- 1) построить линейное уравнение парной регрессии y на x ;
- 2) рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и оценить тесноту связи.

y	x
9	1
4	5
6	3
7	4
8	5
9	6

3. В результате между сроком эксплуатации его ремонт получены

исследования зависимости автомобиля и расходами на следующие данные:

t , лет	1	2	3	4	5
Q , ден. ед.	90	115	135	150	165

Найти линейную зависимость стоимости ремонта автомобиля от срока эксплуатации и предполагаемую величину затрат на 10-й год эксплуатации.

Тема 4 «Применение теории игр в решении управленческих задач»

Задачи для самостоятельного решения

1. Дана матрица последствий Q:
$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 8 & 4 \\ 7 & 3 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 8 & 10 \\ 1 & 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$
. Составьте матрицу рисков. Какие решения

рекомендуют принять правила: Вальда, Сэвиджа? Пусть распределение вероятностей состояний:

$(\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}, \frac{1}{6})$. Найдите решение, максимизирующее средний ожидаемый доход,

минимизирующее средний ожидаемый риск.

С помощью взвешивающей формулы $f(Q) = 2 \cdot \bar{Q} - \bar{R}$ найдите лучшую и худшую операции.

2. Дана матрица последствий Q:
$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 8 \\ 4 & 6 & 3 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$
. Составьте матрицу рисков. Какие решения

рекомендуют принять правила: Вальда, Сэвиджа? Пусть распределение вероятностей состояний:

$(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2})$. Найдите решение, максимизирующее средний ожидаемый доход, минимизирующее

средний ожидаемый риск.

С помощью взвешивающей формулы $f(Q) = 2 \cdot \bar{Q} - \bar{R}$ найдите лучшую и худшую операции.

5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу.

Учебно-методические материалы, необходимые для выполнения работы, содержатся в УМК по дисциплине.

5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачёту

1. Возможности применения различных разделов математики в задачах управления.
2. Общая постановка задачи линейного программирования.
3. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
4. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
5. Построение транспортной модели. Сбалансированные и несбалансированные транспортные модели.
6. Определение начального плана транспортировок. Метод «северо-западного угла», метод минимального элемента, метод Фогеля.
7. Оптимальный план транспортной задачи. Метод потенциалов.
8. Модели сетевого планирования и управления. Порядок и правила построения сетевых графиков.
9. Временные параметры сетевых графиков.
10. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
11. Анализ и оптимизация сетевого графика методом «время - стоимость».
12. Основные понятия систем массового обслуживания.
13. Классификация систем массового обслуживания.
14. Показатели эффективности систем массового обслуживания.
15. Экономико-математическая постановка задачи по управлению товарными запасами.
16. Детерминированная модель управления запасами (модель Уилсона).
17. Стохастическая модель с дефицитом и без дефицита.
18. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр.

19. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях.
20. Геометрическая интерпретация игры 2×2 .
21. Критерии принятия решений Лапласа, Байеса-Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа.
22. Позиционные игры. Их применение в задачах управления.

Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)

1. Выберите один правильный ответ. Транспортная задача

	a	60	b
40	4	9	2
c	10	7	8
30	12	3	5

будет закрытой, если ...

- a) $a = 26, b = 15, c = 25$
- b) $a = 0, b = 0, c = 0$
- c) $a = 40, b = 70, c = 100$
- d) $a = 40, b = 70, c = 120$

Правильный ответ: c)

2. К детерминированным моделям относят:

(выберите два верных варианта ответа)

- a) линейные модели
- b) модели теории игр
- c) графические модели
- d) имитационные модели

Правильный ответ: a), c)

3. Дана неотрицательная квадратная матрица A .

Определите последовательность этапов нахождения матрицы полных затрат $S = (E - A)^{-1}$ (вычисления обратной матрицы при $\Delta \neq 0$) при использовании I критерия продуктивности.

- a) нахождение алгебраических дополнений элементов транспонированной матрицы и составление союзной матрицы;
- b) нахождение матрицы $B = (E - A)$ и вычисление её определителя;
- c) нахождение транспонированной матрицы B^T ;
- d) вычисление обратной матрицы по формуле и вывод о продуктивности

Правильный ответ: b)-c)-a)-d)

4. Установите соответствие между терминами и определениями

- 1) коэффициент парной корреляции r_{xy}
- 2) коэффициент детерминации R^2

3) F – критерий Фишера

Варианты ответов:

- а) оценивает статистическую значимость уравнения регрессии в целом;
- б) характеризует тесноту линейной связи между признаками и находится в границах: $[-1; 1]$;
- с) характеризует долю дисперсии, объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака у

Правильный ответ:

- 1) - б
- 2) - с
- 3) - а

5. Вставьте недостающее. *Ответ следует записать в виде словосочетания с большой буквы, в именительном падеже*

_____ – система математических соотношений, которая приближённо, в абстрактной форме описывает изучаемый процесс или систему.

Правильный ответ: Математическая модель

6. Вставьте недостающее. *Ответ следует записать с маленькой буквы*

Экономико-математические задачи, цель которых состоит в нахождении наилучшего с точки зрения некоторого критерия или критериев варианта использования имеющихся ресурсов (труда, капитала и пр.), называются _____ моделями

Правильный ответ: оптимизационными (или оптимизационные) *ответ студента может быть представлен в близкой интерпретации, эквивалентной приведенному правильному ответу*

7. Вставьте недостающее. *Ответ следует записать в виде числа.* Оптимальный план предприятия по выпуску нескольких видов продукции из трех видов сырья имеет вид $X^* = (0; 25; 0; 10; 15; 0; 0)$. Какие виды продукции в условиях оптимального плана не выпускаются предприятием: _____

Правильный ответ: 1, 3, 6, 7 (или первый, третий, шестой, седьмой) *ответ студента может быть представлен в близкой интерпретации, эквивалентной приведенному правильному ответу*

8. Вставьте недостающее. *Ответ следует записать в виде словосочетания с большой буквы, в именительном падеже*

_____ – математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими

Правильный ответ: Экономико-математическая модель

9. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Лаговые переменные – это ...

- а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них
- б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе
- в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени

Правильный ответ: в

10. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Аддитивная модель временного ряда строится, если ...

- а) значения сезонной компоненты предполагаются постоянными для различных циклов
- б) амплитуда сезонных колебаний возрастает или уменьшается
- в) отсутствует тенденция

Правильный ответ: а

11. Закончите фразу. Ответ следует записать в виде словосочетания с маленькой буквы

Уравнение, в котором объясняемая переменная представляется в виде функции от объясняющих переменных (например, модель спроса на некоторый товар в зависимости от его цены и дохода покупателей), называется...

Правильный ответ: регрессионной моделью (или регрессивная модель) *ответ студента может быть представлен в близкой интерпретации, эквивалентной приведенному правильному ответу*

12. Закончите фразу. Ответ следует записать в виде словосочетания с маленькой буквы

График зависимости автокорреляционной функции временного ряда от величины лага называется ...

Правильный ответ: коррелограмма

13. Закончите фразу. Ответ следует записать в виде словосочетания с маленькой буквы

Переменные, являющиеся атрибутивными признаками (например, профессия, пол, образование), которым придали цифровые метки называются ...

Правильный ответ: фиктивные

14. Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Ответ запишите в виде числа. В аддитивной модели сумма значений сезонной компоненты по всем кварталам должна быть равна

Правильный ответ: 0

15. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Если предпосылки метода наименьших квадратов нарушены, то ...

- а) полученное уравнение статистически незначимо
- б) коэффициент регрессии является несущественным
- в) оценки параметров могут не обладать свойствами эффективности, состоятельности и несмещенности

Правильный ответ: в

16. Вставьте недостающее. Ответ следует записать с большой буквы, в именительном падеже

_____ — математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомых переменных.

Правильный ответ: Метод наименьших квадратов

Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90534.html>
2. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева ; под редакцией Б. А. Сулакова. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2020. — 286 с. — ISBN 978-5-394-03138-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111029.html>
3. Ширкунова, Н. В. Математические модели в экономике: учебное пособие / Н. В. Ширкунова, М. М. Цвиль, Е. В. Ларькина. — Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-6044302-7-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111174.html>

7.2. Дополнительная литература

1. Барабаш, С. Б. Методы оптимальных решений : учебное пособие / С. Б. Барабаш. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 354 с. — ISBN 978-5-4497-1175-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108236.html>
2. Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под редакцией Е. В. Царьковой. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-93916-716-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94185.html>
3. Катрахова, А. А. Математические методы в экономике: решение задач прикладного характера : учебное пособие / А. А. Катрахова, В. С. Купцов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-7731-0954-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118632.html>

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/>— Консультант Плюс
2. <http://www.garant.ru/>— Гарант
3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART - режим доступа www.iprbookshop.ru
4. Программное обеспечение для организации конференции

Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математические методы в управлении» включает в себя учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных технологий обучения. Специфика реализации дисциплины с применением дистанционных технологий обучения устанавливается дополнением к рабочей программе. В части не противоречащей специфике, изложенной в дополнении к программе, применяется настоящая рабочая программа.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя:

Компьютерная техника, расположенная в учебном корпусе Института (ул.Качинцев, 63, кабинет Центра дистанционного обучения):

1. Intel i 3 3.4Ghz\O3Y 4Gb\500GB\RadeonHD5450;
2. Intel PENTIUM 2.9GHz\O3Y 4GB\500GB;

3. личные электронные устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты и иное), а также средства связи преподавателей и студентов.

Информационные технологии, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий, включают в себя:

- система дистанционного обучения (СДО) (Learning Management System) (LMS) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment);

- электронная почта;
- система компьютерного тестирования;
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART;
- система интернет-связи skype;
- телефонная связь;
- программное обеспечение для организации конференции.

Обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется посредством применения специальных технических средств в зависимости от вида нозологии.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными кафедрами, подключенными к звуковым колонкам, позволяющими усилить звук для категории слабослышащих обучающихся, а также проекционными экранами, которые увеличивают изображение в несколько раз и позволяют воспринимать учебную информацию обучающимся с нарушениями зрения.

При обучении лиц с нарушениями слуха используется усилитель слуха для слабослышащих людей CyberEar модель HAP-40, помогающий обучаемым лучше воспринимать учебную информацию.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Предмет изучения дисциплины «Математические методы в управлении» состоит в формировании системы базовых теоретических знаний студентов по важному направлению, находящемуся на стыке экономики и прикладной математики и закреплении навыков построения математических моделей и применения математических методов для анализа разнообразных экономических процессов в целях планирования и управления в условиях развивающихся рыночных отношений. Экономико-математическое моделирование служит для того, чтобы описывать экономические процессы в виде экономико-математических моделей.

Экономико-математические методы – это своеобразный инструмент, а экономико-математические модели – это специфический продукт процесса экономико-математического моделирования.

Содержание дисциплины «Математические методы в управлении» изучается в форме лекционных и практических занятий, организации самостоятельной работы студентов. Содержание учебного материала сгруппировано по темам, в которые включены основные понятия, а также виды деятельности, обязательные для освоения студентами с целью применения в последующей деятельности специалиста. Для повышения эффективности процесса обучения используются возможности межпредметных связей дисциплины «Математические методы в управлении» с другими дисциплинами.

Практические занятия проводятся с целью формирования компетенций обучающихся, закрепления полученных теоретических знаний на лекциях и в процессе самостоятельного изучения обучающимися специальной литературы. Практические занятия по дисциплине организованы на основе принципов максимальной вовлеченности студента в процесс изучения материала. При подготовке к практическим занятиям студентам следует внимательно поработать с текстом лекции, учебным материалом рекомендуемого учебника, разобрать решение ключевых задач, выписать необходимые формулы, выполнить задания для самостоятельного решения, подготовить вопросы, которые вызвали затруднения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математические методы в управлении» заключается в закреплении и углублении знаний и навыков, полученных на лекциях и практических занятиях, подготовке к зачёту, а также в формировании самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний. Студент должен самостоятельно изучить дополнительный теоретический материал, решить предложенные задачи. Если теоретический материал по определённой теме частично рассмотрен на лекции, то студент должен проработать его, дополнить (использовать литературу из приведённого списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя) и решить все предложенные задачи.

Проработка пройденного лекционного материала является наиболее важным видом самостоятельной работы. Чем глубже и полнее проработан материал, тем легче при выполнении других видов самостоятельной работы. Систематическая, регулярная работа над пройденным лекционным материалом, начиная с первого занятия, является необходимым условием для понимания материалов последующих лекций и усвоения материалов практических занятий.

В ходе подготовки каждого вопроса необходимо кратко, схематично зафиксировать основные положения и тезисы ответа, формулировки, записать формулы и символы в тетрадь для СРС, решить задачи. Вопросы, вызвавшие затруднения при самостоятельной работе, нужно записать и задать их преподавателю. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на практическое занятие или на индивидуальные консультации. Приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем.

Для подготовки к зачёту студентам следует самостоятельно изучить некоторые разделы дисциплины и выполнить соответствующие задания в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы. Результаты самостоятельной работы должны быть предъявлены преподавателю в течение семестра, до начала сессии.

Результаты индивидуальной зачётной работы оцениваются с учетом теоретических знаний по соответствующим разделам дисциплины, техники выполнения работы, объективности и обоснованности принимаемых решений в процессе работы с данными, качества оформления.

В ходе учебного процесса проводится текущий контроль, способствующий повышению эффективности и качества всех видов учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Математические методы в управлении

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным
планом)*

Генералова Инна Александровна

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)
