

Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Институт непрерывного образования»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математические модели в финансовом менеджменте
для направления подготовки
38.03.02 «Менеджмент»,
профиль (направленность) «Финансовый менеджмент»

Уровень бакалавриата

Квалификация выпускника
Бакалавр

Руководитель основной
профессиональной образовательной программы
доц., к.э.н. Бодрова Е.Е.

Москва, 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические модели в финансовом менеджменте» разработана Годуновым Д.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины «**Математические модели в финансовом менеджменте**» разработана на основании федерального государственного

образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. №7, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «**Менеджмент**».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.....	4

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	4
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	4
3. Содержание учебной дисциплины.....	5
3.1. Учебно-тематический план по заочной форме обучения.....	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	5
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине.....	7
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине....	7
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	7
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..	8
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	17
6. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения учебной дисциплины.....	18
6.1. Основная литература.....	18
6.2. Дополнительная литература.....	18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные системы, необходимые для освоения учебной дисциплины.....	18
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	18
9. Программное обеспечение информационно- коммуникационных технологий.....	20
9.1. Информационные технологии.....	20
9.2. Программное обеспечение.....	20
9.3. Информационно-справочные системы.....	20
10. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы по учебной дисциплине	20
11. Образовательные технологии.....	21

1. Общие положения

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины:

Развить системное мышление у студентов путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов экономических моделей. Дать студентам понимание преимущества и ограниченности методов теории оптимального управления, используемых для решения конкретных экономических и

управленческих задач. Сформировать у них навыки обработки данных посредством использования алгоритмов математических методов и моделей применительно к экономической теории и хозяйственной практики.

Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы сбора и подготовки информации для решения комплекса задач, связанных с применением математического аппарата для решения конкретных экономических и управленческих задач.

Уметь: принимать эффективные управленческие и инвестиционно-финансовые решения по распределению и оптимизации ресурсов, анализа и обработки данных, прогнозирования последствий принимаемых решений;

Владеть:

навыками полученных знаний и умений для внедрения современных методов исследования экономических явлений и процессов с целью более полного и глубокого обоснования темпов и пропорций развития на макро- и микроуровне

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина является элементом вариативной части ФТД. Факультативы ОПОП.

2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 1 зачетная единица.

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Аудиторные учебные занятия, всего	12	
В том числе:		
Учебные занятия лекционного типа	6	
Практические занятия	6	
Самостоятельная работа обучающихся, всего	20	
В том числе:		
Доклады/рефераты	0,3	
Практические задания	0,3	
Тестирование	0,3	
Вид промежуточной аттестации (зачет)	4	Зачет
Общая трудоемкость учебной дисциплины	36	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Аудиторные учебные занятия, всего	10	
В том числе:		
Учебные занятия лекционного типа	4	
Практические занятия	6	
Самостоятельная работа обучающихся, всего	22	
В том числе:		
Доклады/рефераты	0,3	
Практические задания	0,3	
Тестирование	0,3	

Вид промежуточной аттестации (зачет)	4	Зачет
Общая трудоемкость учебной дисциплины	36	

3. Содержание учебной дисциплины

3.1. Учебно-тематический план по очно-заочной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет 12 ч.

Объем самостоятельной работы – 20 ч.

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины, рейтинговых баллов			
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины			Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Доклады/рефераты	Тестирование	Практические задания	
1	Тема 1. Финансовый менеджмент как система общественных отношений	7	4	2	1	1	+	+	+	
2	Тема 2. Математические модели	7	4	2	1	1	+	+	+	
3	Тема 3. Математические методы как методологическая основа теории принятия финансовых решений.	7	4	2	1	1	+	+	+	
4	Тема 4. Математические методы в финансовом менеджменте	8	4	4	2	2	+	+	+	
5	Тема 5. Математические методы принятия финансовых решений в условиях	7	4	2	1	1	+	+	+	

	неопределенности									
	ВСЕГО ЧАСОВ	36	20	12	6	6				4

3.2. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет 10 ч.

Объем самостоятельной работы – 22 ч.

№ п/ п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины, рейтинговых баллов			
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины			Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Доклады/рефераты	Тестирование	Практические задания	
1	Тема 1. Финансовый менеджмент как система общественных отношений	7	4	2	1	1	+	+	+	
2	Тема 2. Математические модели	7	4	2	1	1	+	+	+	
3	Тема 3. Математические методы как методологическая основа теории принятия финансовых решений.	7	4	2	1	1	+	+	+	
4	Тема 4. Математические методы в финансовом менеджменте	8	6	2	1	2	+	+	+	
5	Тема 5. Математические методы принятия финансовых решений в условиях неопределенности	7	4	2		1				
	ВСЕГО ЧАСОВ	36	22	10	4	6				4

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Тема 1. Финансовый менеджмент как система общественных отношений

Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины:

Финансовый менеджмент как система общественных отношений, измеряемых стоимостными показателями; соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов. Родоначальники формализованного описания финансового менеджмента: А. Смит, Ф. Кенэ, А. Курно, К. Маркс, Л. Вальрас; взаимосвязь, взаимозависимость и иерархия проблем различного уровня в процессе производства; качественная и количественная оценка возникающих связей; основные классы экономико-математических моделей; примеры взаимосвязанных технологических, организационных и экономических типов проблем: планирование размещения предприятий отрасли на долгосрочную перспективу, принципы построения системы Контроллинга Корпорации.

Вопросы для самоподготовки

1. Финансовый менеджмент как система общественных отношений, измеряемых стоимостными показателями.
3. Соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.
4. Взаимосвязь, взаимозависимость и иерархия проблем различного уровня в процессе производства.
5. Качественная и количественная оценка возникающих связей.
6. Основные классы математических моделей, описывающих финансовые связи между различными агентами социально-экономической системы.
7. Приведите примеры взаимосвязанных технологических, организационных и экономических типов проблем.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:

проверка ответов на вопросы самоподготовки.

Тема 2. Математические модели.

Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины:

Общее понятие о математических моделях: методы воспроизводства капитала; модели леонтьевского типа (В. Леонтьев, Дж. фон Нейман, Д. Гейл, М. Моришима,); классические модели экономического равновесия (Л. Вальрас, К. Эрроу, Ж. Дебре); модели государственного регулирования экономики: кейнсианские модели, монетаристские модели; модели эндогенно-инвестиционного управления экономикой; модели, основанные на микродинамическом подходе моделирования экономики; модели коллективного поведения в экономических процессах; моделирование экономических укладов.

Вопросы для самоподготовки

1. Понятие о математических моделях: методы воспроизводства капитала; модели леонтьевского типа.
2. Классические модели экономического равновесия.
3. Кейнсианские модели.
4. Монетаристские модели.
5. Модели эндогенно-инвестиционного управления экономикой.
6. Модели, основанные на микродинамическом подходе моделирования экономики.
7. Модели коллективного поведения в экономических процессах; моделирование экономических укладов.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:

проверка ответов на вопросы самоподготовки.

Тема 3. Математические методы как методологическая основа теории принятия финансовых решений.

Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины:

Целевой подход при изучении социально-экономических систем. Основные понятия целевого подхода при исследовании социально-экономической системы: цель, задача, проект, проблема; понятие структуризации проблемы: структура проблемы и ее основные логические элементы, классификация проблем, примеры структуризации проблем принятия экономических решений. Классификация целей по признакам: функциональной направленности, временной области, месту в иерархии целей, характеристикам предметной области. Понятие графа целей, принципы построения дерева целей, примеры. Критерии эффективности управления социально-экономических систем. Единицы измерения целей, понятие экономического критерия эффективности, критерии достижения целей, экономические критерии: продуктивность, экономичность, эффективность, качество, прибыльность, производительность, качество жизни, макроэкономические показатели.

Вопросы для самоподготовки

1. Подход при изучении социально-экономических систем.
2. Основные понятия целевого подхода при исследовании социально-экономической системы.
3. Понятие структуризации проблемы.
4. Классификация целей по признакам.
5. Понятие графа целей, принципы построения дерева целей, примеры.
6. Критерии эффективности управления социально-экономических систем.
7. Единицы измерения целей, понятие экономического критерия эффективности.
8. Критерии достижения целей.
9. Экономические критерии: продуктивность, экономичность, эффективность, качество, прибыльность, производительность, качество жизни, макроэкономические показатели.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: проверка ответов на вопросы самоподготовки.

Тема 4. Математические методы в финансовом менеджменте

Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины:

Модель Леонтьева. Общая схема модели межотраслевого баланса; основные предположения модели Леонтьева, модель национальной экономики, модель международного обмена. Понятие продуктивности модели Леонтьева, экономическое содержание продуктивности модели, коэффициенты прямых, косвенных и полных затрат. Коэффициенты трудовых затрат, лимит по использованию трудовых ресурсов, задача оптимизации национальной экономики при ограниченных трудовых ресурсах. Отображение экономических показателей и связей между ними с помощью графов, интерпретация импульсного процесса на графах, примеры ЭММ на графах: программа 500 дней, «Киото протокол», «Модель развития региональной экономики».

Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности. Объективно обусловленные оценки. Роль теории двойственности при анализе чувствительности. Задача о назначениях, задача коммивояжера. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Понятие сетевого графика. Основные понятия и определения. Критический путь. Резервы времени выполнения работ. Задача о рюкзаке. Рекуррентные соотношения Беллмана.

Вопросы для самоподготовки

1. Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта.
2. Описание основных бизнес-процессов микроэкономических объектов.
3. Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности.
4. Объективно обусловленные оценки.
5. Задача о назначениях, задача коммивояжера.
6. Метод Гомори.
7. Метод ветвей и границ.
8. Основные понятия и определения сетевого графика.
9. Задача о рюкзаке.
10. Рекуррентные соотношения Беллмана.
11. Модель Леонтьева.
12. Общая схема модели межотраслевого баланса.
13. Модель национальной экономики.
14. модель международного обмена.
15. Отображение экономических показателей и связей между ними с помощью графов.
16. Модель 500 дней.
17. «Киото протокол».
18. «Модель развития региональной экономики».

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:

проверка ответов на вопросы самоподготовки.

Тема 5. Математические методы принятия финансовых решений в условиях неопределенности

Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины:

Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов. Объективная неопределенность как результат самостоятельности и деловой активности экономических агентов. Основные типы неопределенности в экономике: вероятностная, игровая рефлексивная. Недостаточная информированность как источник субъективной неопределенности. Рефлексия как источник субъективной неопределенности. Субъекты действия в социально-экономической системе, контролируемые и неконтролируемые факторы модели, стратегии поведения субъектов, критерии эффективности субъектов действия. Экономический способ формирования критериев, критические состояния объекта, последовательное достижение частных целей, логическое объединение критериев, обобщенное логическое объединение, случайное и неопределенное объединение, элементарные действия над целями, полнота системы элементарных действий над критериями.

Вопросы для самоподготовки

1. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
2. Объективная неопределенность как результат самостоятельности и деловой активности экономических агентов.
3. Основные типы неопределенности в экономике.
4. Недостаточная информированность как источник субъективной неопределенности.
5. Рефлексия как источник субъективной неопределенности.
6. Субъекты действия в социально-экономической системе, контролируемые и неконтролируемые факторы модели, стратегии поведения субъектов, критерии эффективности субъектов действия.
7. Экономический способ формирования критериев.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: проверка ответов на вопросы самоподготовки.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является зачет (8 семестр) который проводится в устной форме.

***Характеристики инструментов (средств), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:**

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. В реферате должна быть раскрыта тема, структура должна соответствовать теме и быть отражена в оглавлении, размер работы – 10-15 стр. печатного текста (список литературы и приложения в объем не входят), снабженного сносками и списком использованной литературы. Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения. Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает цель и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части (может состоять из 2-3 параграфов) подробно раскрывается содержание вопросов темы. В заключении должны быть кратко сформулированы полученные результаты исследования, приведены обобщающие выводы. Заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы. В список литературы обучающийся включает только те издания, которые он использовал при написании реферата (не менее 5-7). В тексте обязательны ссылки на использованную литературу, оформленные в соответствии с ГОСТом. В приложении к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата. Критерии оценки реферата: 1) Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота проанализированного материала по теме; умение работать с отечественными и зарубежными научными исследованиями, критической литературой, периодикой, систематизировать и структурировать материал; г) обоснованность способов и методов работы с материалом, адекватное и правомерное использование методов классификации, сравнения и др.; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). 2) Оригинальность текста: а) самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); б) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт. 3) Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). 4) Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы. б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения

определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад – это научное сообщение на практическом занятии, заседании научного кружка или учебно-теоретической конференции. Критерии оценки доклада: соответствие содержания заявленной теме; актуальность, новизна и значимость темы; аргументированность, полнота, структурированность и логичность изложения; свободное владение материалом: последовательность, умение вести дискуссию, правильно отвечать на вопросы; самостоятельность, степень оригинальности предложенных решений, иллюстративности, обобщений и выводов; наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме доклада); представление материала: качество презентации, оформления; культура речи, ораторское мастерство (соблюдение норм литературного языка, правильное произношение слов и фраз, оптимальный темп речи; умение правильно расставлять акценты; умение говорить достаточно громко, четко и убедительно); использование профессиональной терминологии (оценка того, насколько полно отражены в выступлении обучающегося профессиональные термины и общекультурные понятия по теме, а также насколько уверенно выступающий ими владеет); выдержанность регламента.

Практическое задание – это частично регламентированное задание, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Тестирование – это контрольное мероприятие по учебному материалу, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. Критерии оценки: от 90% до 100% правильно выполненных заданий – отлично; от 70% до 89% правильно выполненных заданий – хорошо; от 50% до 69% правильно выполненных заданий – удовлетворительно; от 0 до 49 % правильно выполненных заданий – не удовлетворительно.

Зачет – контрольное мероприятие, которое проводится по учебной дисциплине в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании изучения курса. Занятие аудиторное, проводится в устной форме с использованием фондов оценочных средств по учебной дисциплине.

5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Темы докладов /рефератов:

1. Экономика как общественная сфера деятельности.
2. Понятие социально-экономической системы.
3. Соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.
4. Родоначалники формализованного описания экономики.
5. Основные модели экономической теории.
6. Системный подход при изучении социально-экономических систем.
7. Целевой подход при изучении социально-экономических систем.
8. Структура проблемы и ее основные логические элементы.
9. Классификация и методы анализа проблем принятия экономических решений.
10. Сущность процесса моделирования.
11. Классификация целей экономических систем.
12. Графы целей и способы их построения.

13. Методы свертки показателей экономической эффективности.
14. Критерии эффективности экономического управления СЭС.
15. Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта.
16. Задача оптимального планирования.
17. Задача о выпуске комплектной продукции.
18. Задача о диете.
19. Задача о раскрое.
20. Транспортная задача.
21. Понятие сетевого графика. Основные понятия и определения. Критический путь. Резервы времени выполнения работ. Примеры.
22. Задача о рюкзаке. Рекуррентные соотношения Беллмана. Примеры решения задач.
23. Схема межотраслевого баланса.
24. Продуктивность модели Леонтьева.
25. Моделирование использования трудовых ресурсов в модели Леонтьева.
26. Основные понятия и утверждения теории неотрицательных матриц.
27. Сценарное исследование макроэкономических объектов на языке ориентированных графов.
28. Моделирование программы «500 дней».
29. Моделирование программы «Киото протокол».
30. Моделирование развития региональной экономики.
31. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
32. Примеры моделирования конфликтных ситуаций в экономике.
33. Модель производства продукции в условиях конкуренции.
34. Типы неопределенности в экономике. Примеры.
35. Методы свертки показателей эффективности.
36. Формальная модель конфликта и классификация игр. Примеры.

Практические задания для самостоятельной работы студентов.

Практическая работа №1 Решение задачи линейного программирования

Поиск решения - это надстройка EXCEL, которая позволяет решать оптимизационные задачи. Поиск решения располагается во вкладке «Данные», раздел «Анализ».

Для решения задачи необходимо:

1. Создать форму для ввода условий задачи.
2. Указать адреса ячеек, в которые будет помещен результат решения (изменяемые ячейки).
3. Ввести исходные данные.
4. Ввести зависимость для целевой функции.
5. Ввести зависимости для ограничений.
6. Указать назначение целевой функции (установить целевую ячейку).
7. Ввести ограничения.
8. Ввести параметры для решения задачи линейного программирования.

Рассмотрим на задачу линейного программирования на примере «**Задачи оптимального использования ресурсов**»

Фабрика имеет в своем распоряжении определенное количество ресурсов: рабочую силу, деньги, сырье, оборудование, производственные площади и т. п. Ресурсы трех видов: рабочая сила, сырье и оборудование - имеются в количестве соответственно 80 (чел/дней), 480 (кг) и 130 (станков/ч). Фабрика может выпускать изделия четырех видов. Информация о количестве единиц каждого ресурса, необходимых для производства

изделий каждого вида, и доходах, получаемых предприятием от единицы каждого вида товаров, приведена в нижеследующей таблице.

Ресурсы	Нормы расхода ресурсов на единицу изделия				Наличие ресурсов
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	Изделие 4	
Трудовые	7	2	2	6	80
Сырьевые	5	8	4	3	480
Оборудование	2	4	1	8	130
Цена (тыс.руб)	3	4	3	1	-

Требуется найти такой план выпуска продукции, при котором будет максимальной общая стоимость продукции.

Обозначим через X_1, X_2, X_3, X_4 количество изделий каждого типа.

Экономико-математическая модель задачи.

Целевая функция - это выражение, которое необходимо максимизировать:

$$F(X) = 3X_1 + 4X_2 + 3X_3 + X_4 \rightarrow \max$$

Ограничения по ресурсам:

$$7X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 6X_4 \leq 80$$

$$5X_1 + 8X_2 + 4X_3 + 3X_4 \leq 480$$

$$2X_1 + 4X_2 + X_3 + 8X_4 \leq 130$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

1. Для задачи подготовим форму для ввода условий.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ПЕРЕМЕННЫЕ							
2		X1	X2	X3	X4			
3	Значение					Целевая функция		
4	Коэффициенты целевой функции							
5	ОГРАНИЧЕНИЯ							
6	Виды ресурсов					Левая часть	Знак	Правая часть
7	Трудовые							
8	Сырьевые							
9	Оборудование							
10								

2. В нашей задаче оптимальные значения вектора $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)$ будут помещены в ячейках В3:Е3, оптимальное значение целевой функции - в ячейке F4.

3 Введем исходные данные в созданную форму. Получим результат:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ПЕРЕМЕННЫЕ							
2		X1	X2	X3	X4			
3	Значение					Целевая функция		
4	Коэффициенты целевой функции	3	4	3	1			
5	ОГРАНИЧЕНИЯ							
6	Виды ресурсов					Левая часть	Знак	Правая часть
7	Трудовые	7	2	2	6		≤	80
8	Сырьевые	5	8	4	3		≤	480
9	Оборудование	2	4	1	8		≤	130
10								

4. В ячейку F4 ввести формулу: =СУММПРОИЗВ(B\$3:E\$3;B4:E4)
скопировать формулу из F4 в F7, F8, F9

F9		fx =СУММПРОИЗВ(B\$3:E\$3;B9:E9)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ПЕРЕМЕННЫЕ							
2		X1	X2	X3	X4			
3	Значение					Целевая функция		
4	Коэффициенты целевой функции	3	4	3	1			
5	ОГРАНИЧЕНИЯ							
6	Виды ресурсов					Левая часть	Знак	Правая часть
7	Трудовые	7	2	2	6	0	≤	80
8	Сырьевые	5	8	4	3	0	≤	480
9	Оборудование	2	4	1	8	0	≤	130
10								

После выбора команд **Поиск решения** (Данные → Анализ → Поиск решения) появится диалоговое окно **Поиск решения**.

5. В диалоговом окне **Поиск решения** три основных параметра:

- Установить целевую ячейку
- Изменяя ячейки
- Ограничения

Сначала нужно заполнить поле «Установить целевую ячейку». Во всех задачах для средства **Поиск решения** оптимизируется результат в одной из ячеек рабочего листа. Целевая ячейка связана с другими ячейками этого рабочего листа с помощью формул. Средство **Поиск решения** использует формулы, которые дают результат в целевой ячейке, для проверки возможных решений. Можно выбрать поиск наименьшего или наибольшего значения для целевой ячейки или же установить конкретное значение.

Второй важный параметр средства **Поиск решения** - это параметр **Изменяя ячейки**. **Изменяемые ячейки** - это те ячейки, значения в которых будут изменяться для того, чтобы оптимизировать результат в целевой ячейке. Для поиска решения можно указать до 200 изменяемых ячеек.

К изменяемым ячейкам предъявляется два основных требования: они не должны содержать формул, и изменение их значений должно отражаться на изменении результата в целевой ячейке. Другими словами, целевая ячейка зависима от изменяемых ячеек.

Третий параметр, который нужно вводить для **Поиска решения** - это **Ограничения**.

6. Назначение целевой функции (**установить целевую ячейку**).

- Курсор в поле «Установить целевую ячейку».
- Ввести адрес $\$F\4 .
- Ввести направление целевой функции: Максимальному значению.

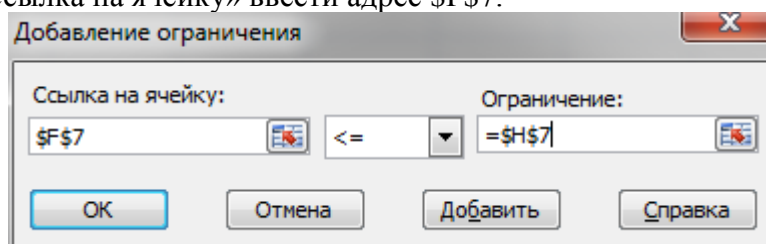
Ввести адреса искоемых переменных:

- Курсор в поле «Изменяя ячейки».
- Ввести адреса $B\$3:E\3 .

7. Ввод ограничений.

Нажать кнопку «**Добавить**». Появится диалоговое окно **Добавление ограничения**.

В поле «Ссылка на ячейку» ввести адрес $\$F\7 .



- Ввести знак ограничения \leq .
- Курсор в окно **Ограничение:**.
- Ввести адрес $\$H\7 .
- Нажать кнопку **Добавить**. На экране появится диалоговое окно **Добавление ограничения**.
- По аналогии ввести остальные ограничения.
- После ввода последнего ограничения ввести **ОК**.

На экране появится диалоговое окно **Поиск решения** с введенными условиями.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ПЕРЕМЕННЫЕ							
2		X1	X2	X3	X4			
3	Значение					Целевая функция		
4	Коэффициенты целевой функции	3	4	3	1	0		
5	ОГРАНИЧЕНИЯ							
6	Виды ресурсов					Левая часть	Знак	Правая часть
7	Трудовые	7	2	2	6	0	≤	80
8	Сырьевые	5	8	4	3	0	≤	480
9	Оборудование	2	4	1	8	0	≤	130

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: максимальному значению значению: 0

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

8. Ввод параметров для решения задачи линейного программирования. Открыть окно Параметры поиска решения, нажав кнопку «Параметры».

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

Линейная модель Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения Показывать результаты итераций

Оценки: линейная квадратичная

Разности: прямые центральные

Метод поиска: Ньютона сопряженных градиентов

Установить флажок **Линейная модель**, что обеспечивает применение симплекс-метода.

Установить флажок **Неотрицательные значения**.

Нажать кнопку «ОК». (На экране отобразится диалоговое окно «Поиск решения»).

Нажать кнопку «Выполнить».

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ПЕРЕМЕННЫЕ							
2		X1	X2	X3	X4			
3	Значение	0	30	10	0	Целевая функция		
4	Коэффициенты целевой функции	3	4	3	1	150		
5	ОГРАНИЧЕНИЯ							
6	Виды ресурсов					Левая часть	Знак	Правая часть
7	Трудовые	7	2	2	6	80	≤	80
8	Сырьевые	5	8	4	3	280	≤	480
9	Оборудование	2	4	1	8	130	≤	130
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

Результаты поиска решения

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Тип отчета
 Результаты
 Устойчивость
 Пределы

Сохранить найденное решение
 Восстановить исходные значения

Полученное решение означает, что **максимальный доход 150 тыс. руб.** фабрика может получить при выпуске **30 изделий второго вида и 10 изделий третьего вида.** При этом **трудовые ресурсы и оборудование будут использованы полностью, а из 480 (сырьевых) будет использовано 280.**

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ:

Используя «Поиск решения», решить задачу оптимального использования ресурсов на максимум общей стоимости. Ресурсы сырья, норма его расхода на единицу продукции и цена продукции заданы в соответствующей таблице.

Требуется определить:

1. План выпуска продукции из условия максимизации ее стоимости.
2. Ценность каждого ресурса и его приоритет при решении задачи увеличения запаса ресурсов.
3. Максимальный интервал изменения запасов каждого из ресурсов, в пределах которого структура оптимального решения, т.е. номенклатура выпускаемой продукции, остается без изменений.
4. Суммарную стоимостную оценку ресурсов, используемых при производстве единицы каждого изделия. Выпуск какой продукции нерентабелен?
5. На сколько уменьшится стоимость выпускаемой продукции при принудительном выпуске единицы нерентабельной продукции?
6. На сколько можно снизить запас каждого из ресурсов, чтобы это не привело к уменьшению прибыли.
7. Интервалы изменения цен на каждый вид продукции, при которых сохраняется структура оптимального плана.
8. На сколько нужно снизить затраты каждого вида сырья на единицу продукции, чтобы сделать производство нерентабельного изделия рентабельным?

Кроме того, в каждом варианте необходимо выполнить еще два пункта задания.

Вариант 1

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и прибыль от реализации каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
III	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

9. Как изменяется общая стоимость продукции и план ее выпуска при увеличении запасов сырья I и II вида на 4 и 3 ед. соответственно и уменьшении на 3 ед. сырья III вида?

10. Целесообразно ли включать в план изделие Д ценой 10 ед., на изготовление которого расходуется по 2 ед. каждого вида сырья?

Вариант 2

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	0	2	1	180
II	0	1	3	2	210
III	4	2	0	4	800
Цена изделия	9	6	4	7	

9. Как изменяется общая стоимость продукции и план ее выпуска при увеличении запасов сырья I и II вида на 120 и 160 ед. соответственно и одновременном уменьшении на 60 ед. запасов сырья I вида?

10. Целесообразно ли включать в план изделие Д ценой 12 ед., на изготовление которого расходуется по 2 ед. каждого вида сырья?

Вариант 3

Для изготовления трех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие			Запасы сырья
	А	Б	В	
I	4	2	1	180
II	3	1	3	210
III	1	2	5	244
Цена изделия	10	14	12	

9. Как изменится общая стоимость продукции и план ее выпуска при увеличении запасов сырья I и II вида на 4 ед. каждого?

10. Целесообразно ли включать в план изделие Г ценой 13 ед., на изготовление которого расходуется соответственно 1, 3 и 2 ед. каждого вида сырья, и изделие Д ценой 12 ед., на изготовление которого расходуется по 2 ед. каждого вида сырья?

Вариант 4

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
1	2	1	3	2	200

II	1	2	4	8	160
III	2	4	1	1	170
Цена изделия	5	7	3	8	

9 Как изменится общая стоимость продукции и план выпуска при увеличении запасов сырья I и II вида на 8 и 10 ед соответственно и одновременном уменьшении на 5 ед. запасов сырья III вида?

10 Целесообразно ли включать в план изделие Д ценой 10 ед, на изготовление которого расходуется по 2 ед. каждого вида сырья?

Вариант 5

На основании информации, приведенной в таблице, была решена задача оптимального использования ресурсов на максимум общей стоимости.

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы ресурсов
	I вид	II вид	III вид	
Труд	1	4	3	200
Сырье	1	1	2	80
Оборудование	1	1	2	140
Цена изделия	40	60	80	

9. Как изменится общая стоимость продукции и план ее выпуска при увеличении запасов сырья на 18 ед?

10 Целесообразно ли включать в план изделия IV вида, на изготовление которого расходуется по 2 ед каждого вида ресурсов ценой 70 ед?

Вариант 6

На предприятии выпекается три вида изделий и используется при этом три вида сырья

Сырье	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы сырья
	A	B	B	
I	18	15	12	160
II	6	4	8	192
III	5	3	3	180
Цена изделия	9	10	16	

9. Как изменится общая стоимость выпускаемой продукции и план ее выпуска, если запас сырья I вида увеличить на 45 кг, а II вида - уменьшить на 9 кг?

10. Целесообразно ли выпускать изделие Г ценой 11 ед., если нормы затрат сырья составляют 9, 4 и 6 кг?

Вариант 7

Для изготовления трех видов продукции используют четыре вида ресурсов. Запасы ресурсов, нормы и цена каждого продукта приведены в таблице.

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы ресурсов
	I вид	II вид	III вид	
Труд	3	6	4	2000
Сырье I	20	15	20	15000

Сырье II	10	15	20	7400
Оборудование	0	3	5	1500
Цена изделия	6	10	9	

9. Как изменится общая стоимость выпускаемой продукции и план ее выпуска, если запас сырья I вида увеличить на 24 кг?

10. Целесообразно ли выпускать изделие IV вида ценой 11 ед., если нормы затрат ресурсов составляют 8, 4, 20 и 6 ед.?

Вариант 8

Предприятие выпускает четыре вида продукции и использует три типа основного оборудования: токарное, фрезерное, шлифовальное. Затраты на изготовление единицы продукции приведены в таблице; там же указан общий фонд рабочего времени, а также цена изделия каждого вида.

Тип оборудования	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции				Общий фонд раб времени
	А	Б	В	Г	
Токарное	2	1	1	3	300
Фрезерное	1	0	2	1	70
Шлифовальное	1	2	1	0	340
Цена изделия	8	3	2	1	

9. Как изменится общая стоимость выпускаемой продукции и план ее выпуска, если фонд времени шлифовального оборудования увеличить на 24 ч?

10. Целесообразно ли выпускать изделие Д ценой 11 ед., если нормы затрат оборудования составляют 8, 2 и 2 ед.?

Вариант 9

На предприятии выпускается три вида изделий, используется при этом три вида сырья.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие			Запасы сырья, кг
	А	Б	В	
I	1	2	1	430
II	3	0	2	460
III	1	4	0	420
Цена изделия	3	2	5	

9. Как изменится общая стоимость выпускаемой продукции и план ее выпуска, если запас сырья I вида увеличить на 80 кг, а II вида - уменьшить на 10 кг?

10. Целесообразно ли выпускать изделие Г ценой 7 ед., если нормы затрат сырья составляют 2, 4 и 3 кг?

Вариант 0

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	2	1	0,5	4	2400
II	1	5	3	0	1200

III	3	0	6	1	3000
Цена изделия	7,5	3	6	12	

9. Как изменится общая стоимость выпускаемой продукции и план ее выпуска, если запас сырья I вида увеличить на 100 кг, а II вида - уменьшить на 150 кг?
 10. Целесообразно ли выпускать изделие Д ценой 10 ед., если нормы затрат сырья 2, 4 и 3 кг?

Практическая работа №2 Решение транспортной задачи

Исходные данные транспортной задачи приведены схематически: внутри прямоугольника заданы удельные транспортные затраты на перевозку единицы груза (c_{ij}), слева указаны мощности поставщиков (a_i), а сверху - мощности потребителей (b_j). Найти оптимальный план закрепления поставщиков за потребителями (x_{ij}).

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	250	100	150	50
80	6	6	1	4
320	8	30	6	5
100	5	4	3	30
50	9	9	9	9

В данной задаче суммарные запасы равны суммарным потребностям, т.е.

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j = 550$$

Транспортная задача, в которой суммарные запасы и потребности совпадают, является закрытой.

Ввод условий задачи состоит из следующих основных шагов:

1. Создание формы для ввода условий задачи.
2. Ввод исходных данных.
3. Ввод зависимостей из математической модели.
4. Назначение целевой функции.
5. Ввод ограничений и граничных условий.

	A	B	C	D	E
1					
2	Исходные данные				
3		250	100	150	50
4	80	6	6	1	4
5	320	8	30	6	5
6	100	5	4	3	30
7	50	9	9	9	9
8					
9	Матрица перевозок (изменяемые ячейки)				
10		1	1	1	1
11		1	1	1	1
12		1	1	1	1
13		1	1	1	1
14					

Изменяемые ячейки – B10:E13. В эти ячейки будет записан оптимальный план перевозок - x_{ij} . Введены исходные данные задачи.

В ячейку B15 необходимо ввести формулу вычисления целевой функции: =СУММПРОИЗВ(B4:E7;B10:E13), а в столбец A10:A13 и в строку B14:E14 функцию суммирования по строкам и столбцам.

	A	B	C	D	E
2	Исходные данные				
3		250	100	150	50
4	80	6	6	1	4
5	320	8	30	6	5
6	100	5	4	3	30
7	50	9	9	9	9
8					
9	Матрица перевозок (изменяемые ячейки)				
10	4	1	1	1	1
11	4	1	1	1	1
12	4	1	1	1	1
13	4	1	1	1	1
14		4	4	4	4
15	min	144			

Решение задачи

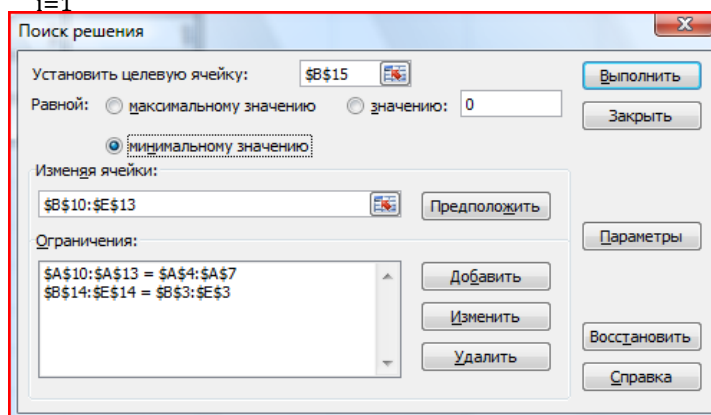
1. Вызываем функцию «Поиск решения».
2. Устанавливаем целевую ячейку \$B\$15
3. Изменяемые ячейки \$B\$10:\$E\$13
4. Далее следует добавить ограничения.

Все грузы должны быть перевезены, т.е.

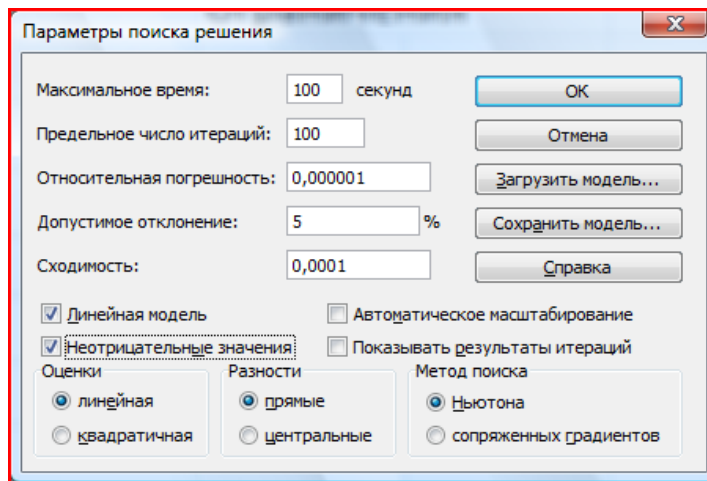
$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1 \dots m - A10:A13 = A4:A7$$

Все потребности должны быть удовлетворены, т.е.

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1 \dots n - B14:E14 = B3:E3$$

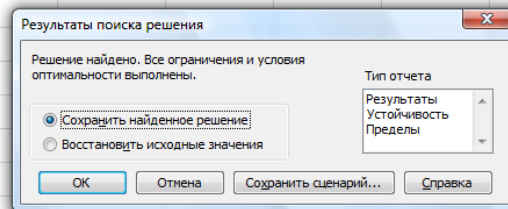


5. На последнем этапе необходимо установить «Параметры» расчета и произвести вычисление.



6. Результат вычисления:

	A	B	C	D	E	F	G
2	Исходные данные						
3		250	100	150	50		
4	80	6	6	1	4		
5	320	8	30	6	5		
6	100	5	4	3	30		
7	50	9	9	9	9		
8							
9	Матрица перевозок (изменяемые ячейки)						
10	80	0	0	80	0		
11	320	200	0	70	50		
12	100	0	100	0	0		
13	50	50	0	0	0		
14		250	100	150	50		
15	min	3200					
16							
17							
18							
19							
20							
21							



В результате решения получен оптимальный план перевозок:

Матрица перевозок (изменяемые ячейки)				
80	0	0	80	0
320	200	0	70	50
100	0	100	0	0
50	50	0	0	0
	250	100	150	50

$X_{13} = 80$ ед. груза следует перевезти от 1-го поставщика 3-му потребителю;
 $X_{21} = 200$ ед. груза следует перевезти от 2-го поставщика 1-му потребителю;
 $X_{23} = 70$ ед. груза следует перевезти от 2-го поставщика 3-му потребителю;
 $X_{24} = 50$ ед. груза следует перевезти от 2-го поставщика 4-му потребителю;
 $X_{32} = 100$ ед. груза следует перевезти от 3-го поставщика 2-му потребителю;
 $X_{41} = 50$ ед. груза следует перевезти от 4-го поставщика 1-му потребителю;
 Общая стоимость перевозок = 3200.

Индивидуальные задания:

Номер Вашего варианта соответствует последней цифре зачетной книжки.

Исходные данные транспортной задачи приведены схематически: внутри прямоугольника заданы удельные транспортные затраты на перевозку единицы груза, слева указаны мощности поставщиков, а сверху - мощности потребителей. Сформулировать экономико-математическую модель исходной транспортной задачи, найти оптимальный план закрепления поставщиков за потребителями, установить единственность или не единственность оптимального плана, используя Поиск решения.

Вариант 1

	150	40	110	50
70	9	5	10	7
80	11	8	9	6
90	7	6	5	4
110	6	4	3	2

Вариант 2

	25	10	20	30	15
40	5	3	4	6	4
20	3	4	10	5	7
40	4	6	9	3	4

Вариант 3

	100	140	100	60
100	5	4	3	2
60	2	3	5	6
80	3	2	4	3
160	4	1	2	4

Вариант 4

	150	350	200	100	100
500	3	3	5	3	1
300	4	3	2	4	5
100	3	7	5	4	1

Вариант 5

	60	40	120	100
70	4	8	1	6
80	3	5	3	4
90	2	6	4	3
80	1	4	5	3

Вариант 6

	40	30	90	80	50
60	4	2	3	4	1

90	2	4	3	5	6
140	6	5	4	6	2

Вариант 7

	8	9	13	8	12
9	5	15	3	6	10
11	23	8	13	27	12
14	30	1	5	24	25

Вариант 8

	40	30	20	50
60	2	4	5	1
70	2	3	9	4
50	8	4	2	5

Вариант 9

	11	11	11	16	11
15	3	4	5	15	24
15	19	2	22	4	13
15	20	27	1	17	19

Вариант 0

	7	7	7	7	2
4	16	30	17	10	16
6	20	27	26	9	23
10	13	4	22	3	1
10	3	1	5	4	24

Практическая работа №3

Индивидуальные задания:

Номер Вашего варианта соответствует последней цифре зачетной книжки.

В таблице для каждого варианта заданы три временных ряда: первый из них представляет нарастающую по кварталам прибыль коммерческого банка Y_t , второй и третий ряд - процентные ставки этого банка по кредитованию юридических лиц X_{1t} , и депозитным вкладам X_{2t} , за этот же период.

Требуется:

1. Вычислить матрицу коэффициентов парной корреляции и проанализировать тесноту связи между показателями.

2. Построить линейную модель регрессии, описывающую зависимость Y_t от факторов X_{1t} и X_{2t} .

3. Оценить качество построенной модели. Вычислить для модели среднюю ошибку аппроксимации и коэффициент детерминации.

4. Проанализировать влияние факторов на зависимую переменную по модели (для каждого коэффициента регрессии вычислить коэффициент эластичности, β -коэффициент, Δ -коэффициент) и оценить их значимость при $t_{кр} = 1,86$.

5. Определить точечные и интервальные прогнозные оценки прибыли коммерческого банка на два квартала вперед.

Номер наблюдения ($i = 1,2...10$)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Вариант 1

3	11	10	11	15	17	21	25	23	19
18	14	33	37	40	42	41	49	56	48
20	22	14	26	25	32	35	34	39	45

Вариант 2

16	20	22	14	25	28	25	28	30	31
30	34	40	38	22	48	50	52	53	49
25	27	30	31	35	27	42	41	43	42

Вариант 3

11	15	10	16	22	17	26	28	33	34
88	85	78	86	81	80	83	78	76	69
75	77	73	67	66	63	67	63	44	60

Вариант 4

43	47	50	48	67	57	61	59	65	54
30	34	32	36	39	44	45	41	46	47
28	24	26	29	33	31	24	33	35	34

Вариант 5

15	20	22	14	25	28	25	28	30	31
32	34	41	38	42	48	50	52	54	51
32	28	26	24	25	23	19	27	22	20

Вариант 6

70	76	78	76	80	82	89	78	88	120
65	58	63	60	56	53	54	53	51	52
58	60	56	57	53	50	44	40	35	22

Вариант 7

4	12	10	11	15	17	21	25	23	19
15	20	22	14	25	28	25	28	30	32
45	38	40	36	38	34	25	28	27	26

Вариант 8

110	88	78	89	82	80	76	78	76	70
15	20	22	14	25	28	25	28	30	31
42	47	50	48	67	57	61	59	65	54

Вариант 9

16	14	33	37	40	42	41	49	56	48
28	34	40	38	22	48	50	52	53	49
87	85	78	86	81	80	83	78	76	69

Вариант 0

24	22	15	26	25	32	35	34	39	45
62	58	63	60	56	53	54	53	51	52
30	28	26	24	25	23	19	27	22	20

Практическая работа №4 Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель «затраты-выпуск»)

Алгебраическая теория анализа «затраты-выпуск» сводится к системе линейных уравнений, в которых параметрами являются коэффициенты затрат на производство продукции.

Пусть весь производственный сектор народного хозяйства разбит на n чистых отраслей. Чистая отрасль (это условное понятие) – некоторая часть народного хозяйства, более или менее цельная (например, энергетика, машиностроение, сельское хозяйство и т.п.).

Пусть x_{ij} - количество продукции i -й отрасли, расходуемое в j -й отрасли; X_i - объем производства i -й отрасли за данный промежуток времени, так называемый валовой выпуск продукции i ; y_i - объем потребления продукции i -й отрасли в непромышленной сфере, объем конечного потребления; Z_j - условно чистая продукция, которая включает оплату труда, чистый доход и амортизацию.

Единицы измерения всех указанных величин могут быть или натуральными (кубометры, тонны, штуки и т.п.), или стоимостными. В зависимости от этого различают натуральный и стоимостной межотраслевые балансы. Мы будем рассматривать стоимостной баланс.

В табл. отражена принципиальная схема межотраслевого баланса в стоимостном выражении.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли				Конечный продукт	Валовой продукт
	1	2	...	n		
1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	Y_1	X_1
2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	Y_2	X_2
...
n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}	Y_n	X_n
Амортизация	c_1	c_2	...	c_n		
Оплата труда	v_1	v_2	...	v_n		
Чистый доход	m_1	m_2	...	m_n		
Валовой продукт	X_1	X_2	...	X_n	$\sum_{i=1}^n X_i = \sum_{j=1}^n X_j$	

Во-первых, рассматривая схему баланса по столбцам, можно сделать очевидный вывод, что итог материальных затрат любой потребляющей отрасли и ее условно чистой продукции равен валовой продукции этой отрасли. Данный вывод можно записать в виде соотношения:

$$X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + Z_j, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Величина условно чистой продукции Z_j ; равна сумме амортизации, оплаты труда и чистого дохода j -й отрасли. Соотношение охватывает систему из n уравнений, отражающих стоимостной состав продукции всех отраслей материальной сферы.

Во-вторых, рассматривая схему МОБ по строкам для каждой производящей отрасли, можно видеть, что валовая продукция той или иной отрасли равна сумме материальных затрат потребляющих ее продукцию отраслей и конечной продукции данной отрасли:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Формула описывает систему из n уравнений, которая называется уравнением распределения продукции отраслей материального производства по направлениям использования.

Балансовый характер таблицы выражается в том, что

$$\sum_{i=1}^n X_i = \sum_{j=1}^n X_j$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = \sum_{j=1}^n X_j$$

Основу экономико-математической модели МОБ составляет матрица коэффициентов прямых затрат $A = (a_{ij})$.

Коэффициент прямых материальных затрат a_{ij} показывает, какое количество продукции i -й отрасли необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства единицы продукции j -й отрасли:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

Для дальнейшего рассмотрения модели Леонтьева необходимо сделать два важных предположения.

Первое состоит в том, что сложившуюся технологию производства считать неизвестной. Таким образом, матрица $A = (a_{ij})$ постоянна.

Второе состоит в постулировании свойства линейности существующих технологий, т.е. для выпуска j -й отрасли любого объема продукции X_j необходимо затратить продукцию отрасли i в количестве $a_{ij}X_j$, т.е. материальные издержки пропорциональны объему производимой продукции:

$$x_{ij} = a_{ij} * X_j$$

Подставляя данное выражение в балансовое соотношение, получаем:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} * X_j + y_i$$

или в матричной форме:

$$X = AX + Y \quad (6)$$

С помощью этой модели можно выполнять три вида плановых расчетов.

- Задав в модели величины валовой продукции каждой отрасли (X_i), можно определить объемы конечной продукции каждой отрасли (Y_i):

$$Y = (E - A)*X \quad (7)$$

- Задав величины конечной продукции всех отраслей (Y_i), можно определить величины валовой продукции каждой отрасли (X_i):

$$X = (E - A)^{-1}*Y \quad (8)$$

- Для ряда отраслей задав величины валовой продукции, а для всех остальных – объемы конечной продукции, можно найти величины конечной продукции первых отраслей и объемы валовой продукции вторых.

В формулах (7) и (8) E обозначает единичную матрицу n -го порядка, а

$(E - A)^{-1}$ обозначает матрицу, обратную матрице $(E - A)$. Если определитель матрицы $(E - A)$ не равен нулю, т.е. эта матрица *невырожденная*, то обратная к ней матрица существует. Обозначим эту обратную матрицу через:

$$B = (E - A)^{-1},$$

тогда систему уравнений в матричной форме (8) можно записать в виде:

$$X = B * Y$$

Элементы матрицы **B** называются *коэффициентами полных материальных затрат*. Они показывают, сколько всего нужно произвести продукции *i*-й отрасли для выпуска в сферу конечного использования единицы продукции *j*-й отрасли.

Плановые расчеты по модели Леонтьева можно выполнять, если выполняется условие *продуктивности*.

Будем называть неотрицательную матрицу **A** продуктивной, если существует такой неотрицательный вектор $X \geq 0$, что:

$$X > A \cdot X. \quad (9)$$

Очевидно, что условие (9) означает существование положительного вектора конечной продукции $Y > 0$ для модели межотраслевого баланса.

Для того, чтобы матрица коэффициентов прямых материальных затрат **A** была продуктивной, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось одно из перечисленных ниже условий:

1. Матрица $(E - A)$ неотрицательно обратима, т.е. существует обратная матрица $(E - A)^{-1} \geq 0$;

2. Матричный ряд $E + A + A^2 + A^3 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} A^k$ сходится, причем его сумма равна обратной матрице $(E - A)^{-1}$;

3. Все главные миноры матрицы $(E - A)$, т.е. определители матриц, образованные элементами первых строк и первых столбцов этой матрицы порядка от 1 до *n*, положительны.

Более простым, но только достаточным признаком продуктивности матрицы **A** является ограничение на величину ее нормы, т.е. на величину наибольшей из сумм элементов матрицы **A** в каждом столбце. Если норма матрицы **A** строго меньше единицы, то эта матрица продуктивна; повторим, что данное условие является только *достаточным*, и матрица **A** может оказаться продуктивной и в случае, когда ее норма больше единицы.

Пример решения задачи:

Для модели Леонтьева межотраслевого баланса (3 отрасли) заданы: матрица прямых затрат **A** и вектор конечного продукта **Y**.

Требуется определить:

- 1) матрицу полных затрат $(E - A)^{-1}$;
- 2) вектор валового продукта **X**;
- 3) межотраслевые поставки продукции;
- 4) проверить продуктивность матрицы **A**;
- 5) проверить выполнение балансового матричного уравнения для найденного вектора **X**.

Матрица прямых затрат **A**

$$A = \begin{vmatrix} 0.0745 & 0.1490 & 0 \\ 0.1490 & 0.0745 & 0 \\ 0.5215 & 0.4470 & 0.6705 \end{vmatrix}$$

вектор конечного продукта Y :

$$Y = \begin{pmatrix} 125.5000 \\ 251.0000 \\ 376.5000 \end{pmatrix}$$

Для расчетов используется единичная матрица 3-го порядка E :

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Исходные данные и результаты по этапам решения представлены в таблице:

1. В ячейки B6:D8 запишем элементы матрицы $E - A$. Массив $E - A$ задан как диапазон ячеек. Выделим диапазон B10:D12 для размещения обратной матрицы $B = (E - A)^{-1}$ и введем формулу для вычислений МОБР(B6:D8). Затем следует нажать клавиши CTRL+SHIFT+ENTER. Все элементы матрицы коэффициентов полных затрат B неотрицательны, следовательно, матрица A продуктивна (ответ на п.1 и 4 задания).

2. В ячейки G10:G12 запишем элементы вектора конечного продукта Y . Выделим диапазон B15:B17 для размещения вектора валового выпуска X , вычисляемого по формуле $X = (E - A)^{-1} * Y$. Затем вводим формулу для вычислений МУМНОЖ(B10:D12,G10:G12). Затем следует нажать клавиши CTRL+SHIFT+ENTER.

3. Межотраслевые поставки X_{ij} вычисляем по формуле $x_{ij} = a_{ij} * X_j$.

4. Заполняем схему МОБ.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		0,0745	0,149	0			
3	A	0,149	0,0745	0			
4		0,5215	0,447	0,6705			
5							
6		0,9255	-0,149	0			
7	E-A	-0,149	0,9255	0			
8		-0,5215	-0,447	0,3295			
9	1)						
10		1,1092	0,1786	0			125,5
11	B	0,1786	1,1092	0		Y	251
12		1,9979	1,7874	3,0349			376,5
13							
14	2)						
15		184,0347					
16	X	300,8333					
17		1842,023					
18							
19	3)						
20		13,7106	44,8242	0			
21	X(ij)	27,4212	22,4121	0			
22		95,9741	134,4725	1235,076			

Результаты решения задачи МОБ

Производящие	Потребляющие отрасли	Конечный	Валовой
--------------	----------------------	----------	---------

отрасли	1	2	3	продукт, у	продукт, х
1	11,9039	40,0467	0,0000	137,0000	188,9506
2	23,8078	20,0234	0,0000	274,0000	317,8311
3	83,3272	120,1402	804,6259	411,0000	1419,0933
Условно чистая продукция, Z	69,9117	137,6209	614,4674	822,0000	
Валовой продукт, X	188,9506	317,8311	1419,0933		1925,8750

Индивидуальное задание:

Для модели Леонтьева межотраслевого баланса (3 отрасли) заданы: матрица прямых затрат А и вектор конечного продукта Y.

Требуется определить:

- 6) матрицу полных затрат $(E - A)^{-1}$;
- 7) вектор валового продукта X ;
- 8) межотраслевые поставки продукции;
- 9) проверить продуктивность матрицы А ;
- 10) проверить выполнение балансового матричного уравнения для найденного вектора X.

Расчеты вести с точностью до 0,0001 .

$$A = a * \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 9 \end{vmatrix}, \text{ где } a = 0.1 - 0.0005 * N$$

$$Y = b * \begin{vmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{vmatrix}, \text{ где } b = 1 + 0.005 * N,$$

где N - число, образованное двумя последними цифрами номера зачетной книжки студента.

Тестирование по учебной дисциплине «Математические модели в финансовом менеджменте»

Примерные задания

Инструкция: внимательно прочитайте задания, выберите один или несколько вариантов, отметьте в бланке ответов.

Типовые тестовые задания

Оптимизация это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) особая форма эксперимента, эксперимента не над оригиналом, а над копией (заместителем) оригинала
- 2) наука, исследующая общие идеи, методы и закономерности организации (изменения структуры, ее пространственно-временного усложнения) различных объектов и процессов
- 3) целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях

4) совокупность методов и средств исследования сложных, многоуровневых и многокомпонентных систем, объектов, процессов, опирающихся на комплексный подход, учет взаимосвязей и взаимодействий между элементами системы

Укажите необходимые условия правильной постановки оптимизационной задачи.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) отсутствие степеней свободы у оптимизируемого объекта
- 2) необходимость оптимизации только одного параметра
- 3) наличие степеней свободы у оптимизируемого объекта
- 4) необходимость одновременной оптимизации нескольких параметров
- 5) обязательное отсутствие конкурирующих свойств процесса

Укажите правильный вариант постановки оптимизационной задачи.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Необходимо для заданного выхода продукции обеспечить минимальный расход сырья
- 2) Необходимо получить минимальный выход продукции при минимальном расходе сырья
- 3) Необходимо получить максимальный выход продукции при заданном расходе сырья
- 4) Необходимо получить максимальный выход продукции при минимальном расходе сырья

Междисциплинарная наука, исследующая общие идеи, методы и закономерности организации различных объектов и процессов, инварианты этих процессов это -

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) синергетика
- 2) кибернетика
- 3) информатика
- 4) оптимизация

Совокупность методов и средств исследования сложных, многоуровневых и многокомпонентных систем, объектов, процессов, опирающихся на комплексный подход, учет взаимосвязей и взаимодействий между элементами системы...

- 1) моделирование
- 2) декомпозиционный анализ
- 3) структурный анализ
- 4) системный анализ

***** модель - форма организации и представления знаний, средство соединения новых и старых знаний.**

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) деструктивная
- 2) прагматическая
- 3) инструментальная
- 4) познавательная

***** модель - средство организации практических действий, рабочего представления целей системы для ее управления. Как правило, прикладная**

модель.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) прагматическая
- 2) познавательная
- 3) деструктивная
- 4) инструментальная

***** модель - средство построения, исследования и/или использования прагматических и/или познавательных моделей.**

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) инструментальная
- 2) прагматическая
- 3) деструктивная
- 4) познавательная

***** модель, которая подгоняется под реальность и является теоретической моделью.**

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) деструктивная
- 2) инструментальная
- 3) познавательная
- 4) прагматическая

По глубине моделирования, модели бывают:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) смешанные.
- 2) теоретические;
- 3) эмпирические;
- 4) семантические;

Модель, среди параметров участвующих в описании которой, нет временного параметра, называется -

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) имитационной
- 2) непрерывной
- 3) дискретной
- 4) статической
- 5) динамической

Модель, которая описывает поведение системы только в определенные моменты времени, называется -

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) динамической
- 2) непрерывной
- 3) имитационной
- 4) дискретной
- 5) статической

Модель, которая описывает поведение системы для всех моментов времени из некоторого промежутка времени, называется -

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) дискретной
- 2) непрерывной
- 3) динамической
- 4) статической
- 5) имитационной

Модель, в которой каждому входному набору параметров соответствует вполне определенный и однозначно определяемый набор выходных параметров, называется -

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) дискретной
- 2) детерминированной
- 3) непрерывной
- 4) динамической
- 5) статической

Принцип, при котором для разных по физической природе явлений используются одинаковые по форме математические описания, называется - принципом ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) субтрактивности
- 2) адитивности
- 3) полиморфности
- 4) изоморфности

В модели "черного ящика" выделяют следующие параметры:

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) параметры, значения которых могут быть измерены, но возможность воздействия на них отсутствует
- 2) параметры на которые можно оказывать прямое воздействие в соответствии с теми или иными требованиями
- 3) параметры, значения которых случайным образом изменяются с течением времени и которые недоступны для измерения
- 4) параметры, величины которых определяются режимом процесса и которые характеризуют его состояние, возникающее в результате суммарного воздействия других параметров

- Управляющие
- Входные
- Выходные
- Возмущающие

Укажите последовательность жизненного цикла моделируемой системы.

Укажите порядок следования всех 7 вариантов ответа:

- проектирование структуры и состава моделей (подмоделей);
- построение спецификаций модели, разработка и отладка отдельных подмоделей, сборка модели в целом, идентификация (если это нужно) параметров моделей;
- исследование адекватности, устойчивости, чувствительности модели;
- сбор информации об объекте, выдвижение гипотез, предмодельный анализ;
- генерация отчетов и проектных (народно-хозяйственных) решений;

уточнение, модификация модели, если это необходимо, и возврат к исследуемой системе с новыми знаниями, полученными с помощью модели и моделирования.

— оценка средств моделирования (затраченных ресурсов), интерпретация, анализ результатов моделирования и установление некоторых причинно-следственных связей в исследуемой системе;

— исследование модели - выбор метода исследования и разработка алгоритма (программы) моделирования;

Составление оптимальной структурной схемы с помощью различных дискретных элементов называется - ... моделированием

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) физическим
- 2) математическим
- 3) химическим
- 4) структурным

Раздел математической статистики, изучающий методы организации совокупности опытов с различными условиями для получения наиболее достоверной информации о свойствах исследуемого объекта при наличии неконтролируемых случайных возмущений, называется -

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) статистический анализ
- 2) корреляционно-регрессионный анализ
- 3) дисперсионный анализ
- 4) планирование эксперимента

Основным требованием, предъявляемым к планам факторного эксперимента, является:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) обработка результатов опытов
- 2) максимизация числа опытов
- 3) определение числа опытов
- 4) минимизация числа опытов

Укажите количество опытов которые необходимо провести (при использовании метода планирования эксперимента) в случае проверки двух факторов по трем уровням

Вберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 9
- 2) 12
- 3) 4
- 4) 8
- 5) 6

Для оценки тесноты связи исследуемых параметров в случае линейной парной корреляции используется -

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) критерий надежности
- 2) корреляционное отношение
- 3) остаточная дисперсия
- 4) коэффициент корреляции

Для оценки тесноты связи исследуемых параметров в случае криволинейной парной корреляции используется -

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) критерий надежности
- 2) корреляционное отношение
- 3) коэффициент корреляции
- 4) остаточная дисперсия

Для оценки надежности полученного значения коэффициента корреляции используется -

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) остаточная дисперсия
- 2) коэффициент асимметрии
- 3) критерий надежности
- 4) корреляционное отношение

Если значение коэффициента корреляции стремится к 0, то

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) нет функциональной зависимости Y от X
- 2) не правильно проведены расчеты
- 3) есть функциональная зависимость Y от X
- 4) было проведено малое количество опытов

Если значение коэффициента корреляции стремится к 1, то

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) не правильно проведены расчеты
- 2) было проведено малое количество опытов
- 3) нет функциональной зависимости Y от X
- 4) есть функциональная зависимость Y от X

Если значение коэффициента корреляции больше единицы, то

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) не правильно проведены расчеты
- 2) есть функциональная зависимость Y от X
- 3) нет функциональной зависимости Y от X
- 4) было проведено малое количество опытов

Если значение корреляционного отношения стремится к -1, то

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) нет функциональной зависимости Y от X
- 2) есть функциональная зависимость Y от X
- 3) не правильно проведены расчеты
- 4) было проведено малое количество опытов

В корреляционно-регрессионном анализе для нахождения линии регрессии используется - метод

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) метод усреднения данных
- 2) метод наименьших квадратов
- 3) метод вариации
- 4) метод гаусса

Какие действия предпринимают, если значение коэффициента корреляции оказывается недостаточным

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) проводят аппроксимацию исходных данных кривой линией
- 2) прекращают расчеты
- 3) повторяют расчеты
- 4) проводят дополнительные замеры

Какие действия предпринимают, если значение критерия надежности в случае линейной корреляции оказывается недостаточным

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) повторяют расчеты
- 2) прекращают расчеты
- 3) проводят дополнительные замеры
- 4) проводят аппроксимацию исходных данных кривой линией

Какие действия предпринимают, если значение корреляционного отношения оказывается недостаточным

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) проводят расчеты увеличивая степень полинома
- 2) повторяют расчеты
- 3) прекращают расчеты
- 4) проводят дополнительные замеры

Какой показатель в случае криволинейной парной корреляции используется для оценки качества аппроксимации исходных данных -

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) остаточная дисперсия
- 2) коэффициент асимметрии
- 3) корреляционное отношение
- 4) критерий надежности

Для исследования взаимосвязи трех и более параметров используют метод

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) линейной корреляции
- 2) множественной корреляции
- 3) криволинейной корреляции

К аналитическим методам оптимизации относятся:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) метод Брандона
- 2) метод множителей Лагранжа
- 3) аналитический поиск экстремума
- 4) геометрическое программирование

К аналитическим методам оптимизации относятся:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) вариационные методы
- 2) принцип максимума Понтрягина

- 3) регрессионный анализ
- 4) метод Бокса - Уилсона

К аналитическим методам оптимизации не относят:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) принцип максимума Понтрягина
- 2) аналитический поиск экстремума
- 3) геометрическое программирование
- 4) метод множителей Лагранжа

В чем принципиальное отличие метода градиента от метода наискорейшего спуска

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) технологией определения направления градиента
- 2) правилом выбора базисной точки
- 3) технологией определения размера шага
- 4) частотой определения направления градиента

Укажите порядок выполнения действий при использовании градиентных методов

Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:

- значение целевой функции в данной точке сравнивается с ее значением в предыдущей точке
- выбирается базисная точка
- определяется направление движения от базисной точки
- определяется следующая точка поиска
- находится размер шага

В методе наискорейшего восхождения движение осуществляют...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) в противоположном направлении от направления градиента
- 2) в перпендикулярном направлении от градиента
- 3) в направлении градиента

Если условие задачи линейного программирования представлено в следующем виде,

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_{ij} = b_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}$$

то такая форма записи называется:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) симметричной
- 2) канонической
- 3) линейной
- 4) криволинейной

Если условие задачи линейного программирования представлено в следующем виде,

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_{ij} \leq b_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}$$

то такая форма записи называется:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) симметричной
- 2) канонической
- 3) линейной
- 4) криволинейной

Для применения графического метода решения задачи линейного программирования необходимо, что бы ограничения были заданы в ... виде:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) симметричном
- 2) криволинейном
- 3) линейном
- 4) каноническом

Какому типу задач соответствует следующая экономико-математическая модель:

$$\min L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij},$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad (i = 1, \dots, m), \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j = 1, \dots, n), \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases}$$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) градиентной
- 2) нелинейной
- 3) динамической
- 4) транспортной

Если в суммарные запасы равны суммарным потребностям (транспортная задача), то такая модель называется...

Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) закрытой
- 2) открытой

Если в суммарные запасы не равны суммарным потребностям (транспортная задача), то такая модель называется...

Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) закрытой
- 2) открытой

Если в суммарные запасы не равны суммарным потребностям (транспортная задача), то

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) необходимо уравнивать потребности с возможностями уменьшив, то что больше до необходимого значения
- 2) необходимо ввести фиктивный пункт потребления или фиктивный пункт назначения
- 3) такая задача не имеет решения

Если условие транспортной задачи представлено следующим образом:

Поставщик	Потребитель				Запас
	1	2	3	4	
1	3	5	6	2	170
2	6	4	7	5	250
3	5	4	6	5	180
Спрос	150	230	160	60	600

то первоначальный план будет содержать ... перевозок.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 8
- 2) 7
- 3) 9
- 4) 6
- 5) 5

Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов включает следующие этапы:

Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:

- построение системы потенциалов
- проверка начального плана на оптимальность
- определение начального плана перевозок

Если условие транспортной задачи представлено следующим образом:

Поставщик	Потребитель				Запас
	1	2	3	4	
1	3	5	6	2	170
2	6	4	7	5	250
3	5	4	6	5	180
Спрос	150	230	160	60	600

то в соответствии с методом "северо-западного угла", первоначальный план перевозок от первого поставщика ко второму потребителю будет составлять ... единиц товара.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 20

- 2) 230
- 3) 170
- 4) 0
- 5) 150

Если условие транспортной задачи представлено следующим образом:

Поставщик	Потребитель				Запас
	1	2	3	4	
1	3	5	6	2	170
2	6	4	7	5	250
3	5	4	6	5	180
Спрос	150	230	160	60	600

то в соответствии с методом "наименьшего тарифа", первоначальный план перевозок от первого поставщика ко второму потребителю будет составлять ... единиц товара.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 150
- 2) 170
- 3) 0
- 4) 20
- 5) 230

Если матрица транспортной задачи содержит много поставщиков и потребителей, то применяют метод ... для определения плана перевозок.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) двойного предпочтения
- 2) аппроксимации Фогеля
- 3) наименьшего тарифа
- 4) северо-западного угла

При нарушении баланса между объемами производства и потребления в алгоритм решения транспортной задачи вносятся следующие дополнения.

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Если суммарные поставки больше суммарных потребностей, то вводят фиктивный пункт потребления.
- Тарифы в клетках добавленной строки (столбца) выбираются одинаковыми, значительно превышающими наибольший тариф таблицы (произвольно).
- Если суммарные поставки меньше суммарных потребностей, то вводят фиктивный пункт производства с соответствующим объемом.
- Тарифы в клетках добавленной строки (столбца) заполняются нулями.

Какой метод оптимизации является эффективным, для решения задач, когда в многостадийном процессе необходимо принимать оптимальное решение на каждом шаге?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) метод Бокса - Уилсона
- 2) линейное программирование
- 3) динамическое программирование

4) метод множителей лагранжа

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний на зачете (8 семестр):

1. Объясните понятие социально-экономической системы.
2. Экономика как система общественных отношений, измеряемых стоимостными показателями.
3. Соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.
4. Взаимосвязь, взаимозависимость и иерархия проблем различного уровня в процессе производства.
5. Качественная и количественная оценка возникающих связей.
6. Основные классы экономико-математических моделей, описывающих экономические связи между различными агентами социально-экономической системы.
7. Приведите примеры взаимосвязанных технологических, организационных и экономических типов проблем.
8. Понятие о экономико-математических моделях: методы воспроизводства капитала; модели леонтьевского типа.
9. Классические модели экономического равновесия.
10. Кейнсианские модели.
11. Монетаристские модели.
12. Модели эндогенно-инвестиционного управления экономикой.
13. Модели, основанные на микродинамическом подходе моделирования экономики.
14. Модели коллективного поведения в экономических процессах; моделирование экономических укладов.
15. Подход при изучении социально-экономических систем.
16. Основные понятия целевого подхода при исследовании социально-экономической системы.
17. Понятие структуризации проблемы.
18. Классификация целей по признакам.
19. Понятие графа целей, принципы построения дерева целей, примеры.
20. Критерии эффективности управления социально-экономических систем.
21. Единицы измерения целей, понятие экономического критерия эффективности.
22. Критерии достижения целей.
23. Экономические критерии: продуктивность, экономичность, эффективность, качество, прибыльность, производительность, качество жизни, макроэкономические показатели.
24. Основные понятия системного подхода при исследовании социально-экономической системы.
25. Основные компоненты социально-экономической системы.
26. Система принятия экономических решений.
27. Фазы процесса принятия экономических решений и их характеристика.
28. Понятие модели и моделирования; этапы процесса моделирования.
29. Основные типы моделей социально-экономических систем.
30. Материальные и идеальные модели.
31. Структурные и функциональные модели.
32. Примеры моделей различных типов.
33. Принципы и этапы построения математических моделей.
34. Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта.

35. Описание основных бизнес-процессов микроэкономических объектов.
36. Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности.
37. Объективно обусловленные оценки.
38. Задача о назначениях, задача коммивояжера.
39. Метод Гомори.
40. Метод ветвей и границ.
41. Основные понятия и определения сетевого графика.
42. Задача о рюкзаке.
43. Рекуррентные соотношения Беллмана.
44. Модель Леонтьева.
45. Общая схема модели межотраслевого баланса.
46. Модель национальной экономики.
47. модель международного обмена.
48. Отображение экономических показателей и связей между ними с помощью графов.
49. Модель 500 дней.
50. «Киото протокол».
51. «Модель развития региональной экономики».
52. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
53. Объективная неопределенность как результат самостоятельности и деловой активности экономических агентов.
54. Основные типы неопределенности в экономике.
55. Недостаточная информированность как источник субъективной неопределенности.
56. Рефлексия как источник субъективной неопределенности.
57. Субъекты действия в социально-экономической системе, контролируемые и неконтролируемые факторы модели, стратегии поведения субъектов, критерии эффективности субъектов действия.
58. Экономический способ формирования критериев.

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

Ответы обучающегося на зачете оцениваются каждым педагогическим работником по варианту зачтено/незачтено.

«Зачтено» – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

«Незачтено» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины

6.1. Основная литература.

1. Федосеев В. В., Гармаш А. Н., Орлова И. В., Половников В. А. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие Юнити-Дана, Москва, 2015, 302 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114535

6.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Гетманчук А. В., Ермилов М. М. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие Дашков и Ко, Москва, 2015, 186 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=112332

2. Мендель А. В. Модели принятия решений: учебное пособие Юнити-Дана, Москва, 2015, 463 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115173

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные системы, необходимые для освоения учебной дисциплины

1. <http://mon.gov.ru> – сайт Минобрнауки РФ
2. <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
3. <http://www.prlib.ru> – Президентская библиотека
4. <http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека
5. <http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)
6. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека «Elibrary»
7. <http://lib.icone.ru> – Электронно-библиотечная система АНО ВО «Институт непрерывного образования»

8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «**Математические модели в финансовом менеджменте**» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к практическому занятию заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения практического занятия включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в аудитории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

9. Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

9.1. Информационные технологии

1. Персональные компьютеры;
2. Доступ к интернет
3. Проектор.
4. Система VOTUM.

9.2. Программное обеспечение

1. LibreOffice Writer
2. LibreOffice Calc
3. LibreOffice Impress
4. Scilab
5. KAlgebra

9.3. Информационные справочные системы

1. Университетская информационная система РОССИЯ - <http://www.cir.ru/>
2. Гарант

10. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы по учебной дисциплине

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

3. Библиотека.

11. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «**Математические модели в финансовом менеджменте**» применяются различные образовательные технологии.

Освоение учебной дисциплины «**Математические модели в финансовом менеджменте**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в виде дискуссий, разбора конкретных ситуаций и практических задач в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.