Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Московский областной филиал
Факультет экономики и менеджмента
(наименование факультета)
Кафедра экономики и финансов
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
Директор филиала
Арсенян А.З.
Электронная подпись

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Экономика и управление организацией
(наименование направления подготовки)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой с применением электронного (онлайн) курса

Б1.В.ДВ.07.01 Экономико-математические методы
(код и наименование РПД)

Бакалавр
(уровень образования)
по направлению подготовки

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

очная, очно-заочная
формы обучения

Год набора – 2025 г.

Красногорск 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00DAA02066BBB2FFF23A159B9219BEBE55
Владелец: Арсенян Арташес Завенович
Действителен: с 23.10.2023 до 15.01.2025

Автор – составитель:
Доцент кафедры гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин Шаймарданова Л.К.
(ученое звание, ученая степен (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой:
к.ф.н., доцент, зав.кафедройгуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин Бутузова Л.Л.
(ученое звание, ученая степен (Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математические методы»рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин
(наименование структурного подразделения)

протокол от «_30_» августа 2024 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы 4

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО 5

3. Содержание и структура дисциплины 5

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 9

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 21

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 35

7.1. Основная литература 35

7.2. Дополнительная литература 36

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация 36

7.3. Интернет-ресурсы 36

7.5. Иные источники 37

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 37

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Экономико-математические методы» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
УК ОС - 9	Способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности	УК ОС – 9.1	Приводит экономическое обоснование принимаемых решений в различных сферах деятельности

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие знания, умения и навыки:

ОТФ/ТФ/трудовые /профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
	УК ОС-9.1	на уровне знаний: сущность и основные понятия математики; методы математического анализа и вычислений
		на уровне умений *(типовые действия выполняются по заданному алгоритму)*: решает основные задачи экономического характера, применяя математические методы при исследовании экономической деятельности предприятий и организаций
		на уровне навыков *(типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма)*: использует современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 «Экономико-математические методы» составляет 4 ЗЕТ, 144 академических часа (или 96 астрономических часов), на контактную работу по очной форме обучения отводится 66ч. (44 астрономических час): 32ч (21,3 астр.ч.) – лекции, 32ч (21,3 астр.ч.) – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 42ч (28 астр.ч.). По очно-заочной форме обучения предусмотрено контактной работы 32ч (21,3 астр.ч.), из них 16ч (10,6 астр.ч.) -лекции, 16ч (10,6 астр.ч.) - практические занятия, 74ч (49,3 астр.ч.) -самостоятельная работа.

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Экономико-математические методы» изучается на 2 курсе в 4 семестре студентами очной формы обучения, студентами очно-заочной формы обучения - на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, полученные в предшествующие периоды обучения. Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Экономико-математические методы» предшествует изучению дисциплин Финансовый учет, 1С-Предприятие, Анализ финансово-хозяйственной деятельности, Управленческий учет, Производственная практика (проектно-технологическая практика), Производственная практика (преддипломная практика).

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Введение в математические методы исследования экономики	10	4*		4*		2	О, Т, З
Тема 2	Метод исследования многоотраслевой экономики (балансовый анализ)	10	4*		4*		2	О, Т, З
Тема 3	Метод линейного программирования	6	2*		2*		2	О, Т, З
Тема 4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	10	4*		4*		2	О, Т, З
Тема 5	Многокритериальная оптимизация	12	4*		4*		4	О, Т, З
Тема 6	Методы нелинейного программирования	8	2*		2*		4	О, Т, З
Тема 7	Математические методы сетевого планирования и управления	8	2*		2*		4	О, Т, З

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 8	Экономико-математические методы и элементы теории игр	8	2*		2*		4	О, Т, З
Тема 9	Статистические методы анализа финансового рынка	8	2*		2*		4	О, Т, З
Тема 10	Элементы теории массового обслуживания	8	2*		2*		4	О, Т, З
Тема 11	Имитационные методы	8	2*		2*		4	О, Т, З
Тема 12	Основные задачи управления запасами	10	2*		2*		6	О, Т, З
	Консультация перед промежуточной аттестацией	2						
Промежуточная аттестация		36						Экз
Всего:		**144**	**32**		**32**		**42**	

Используемые сокращения:
Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа) ;
ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;
ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;
ВЛ – видеолекции;
ПОЗ – практикоориентированные задания;
СП – самопроверка;
СРО – самостоятельная работа обучающегося
Примечание:
** – формы заданий текущего контроля успеваемости: опрос (О), практическое задание (З), тестирование (Т);*
*** – форма промежуточной аттестации: экзамен (Экз).*

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Введение в математические методы исследования экономики	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 2	Метод исследования многоотраслевой экономики (балансовый анализ)	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 3	Метод линейного программирования	8	1*		1*		6	О,Т, З
Тема 4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 5	Многокритериальная оптимизация	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 6	Методы нелинейного программирования	8	1*		1*		6	О,Т
Тема 7	Математические методы сетевого планирования и управления	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 8	Экономико-математические методы и элементы теории игр	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 9	Статистические методы анализа финансового рынка	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 10	Элементы теории массового обслуживания	8	1*		1*		6	О,Т,З
Тема 11	Имитационные методы	10	2*		2*		6	О,Т,З
Тема 12	Основные задачи управления запасами	12	2*		2*		8	О,Т,З
	Консультация перед промежуточной аттестацией	2						
Промежуточная аттестация		36						Экз
Всего:		**144**	**16**		**16**		**74**	

Используемые сокращения:
Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми

организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа) ;
ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;
ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;
ВЛ – видеолекции;
ПОЗ – практикоориентированные задания;
СП – самопроверка;
СРО – самостоятельная работа обучающегося
Примечание:
** – формы заданий текущего контроля успеваемости: опрос (О), практическое задание (З), тестирование (Т);*
*** – форма промежуточной аттестации: экзамен (Экз).*

3.2. Содержание дисциплины

1. Введение в математические методы исследования экономики

Понятие методов исследования операций. Модель и эффективность операции. Общая постановка задачи исследования операций. Понятие критерия оптимальности. Принцип построения и структура интегрированной системы экономико-математических моделей. Классификация математических моделей.

2. Метод исследования многоотраслевой экономики (балансовый анализ)

Балансовые соотношения. Задачи, решаемые с помощью методов балансового анализа. Матричная форма записи системы балансовых уравнений. Экономический смысл элементов матричной формы записи балансовых уравнений. Понятие продуктивной матрицы. Коэффициенты полных и косвенных внутрипроизводственных затрат. Коэффициенты полных и суммарных затрат труда и капиталовложений. Общий алгоритм решения экономических задач методом балансового анализа.

3. Метод линейного программирования

Примеры задач линейного программирования. Общая и основная задача линейного программирования. Геометрические истолкование задач линейного программирования. Решения задачи линейного программирования симплексным методом. Экономическая интерпретация результатов. Двойственная задача линейного программирования. Экономическая интерпретация. Задача о “расшивке узких мест” производства. Оптимизация плана “расшивки” с помощью двойственных оценок ресурсов.

4. Некоторые специальные задачи линейного программирования

Транспортная задача. Сбалансированные и несбалансированные транспортные модели. Определение начального плана. Метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи. Примеры экономических задач, сводящихся к транспортным моделям. Задачи назначения и распределения.

5. Многокритериальная оптимизация

Сущность глобального и локального критериев оптимальности. Общая формулировка многокритериальной задачи. Решение методом последовательных уступок. Обобщенный критерий оптимальности. Метод оптимизации по линейной комбинации критериев. Оценка влияния отклонения по каждому из составляющих критериев на обобщенный критерий

6. Методы нелинейного программирования

Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и управления Беллмана. Составление математической модели. Общая схема применения метода динамического программирования. Оптимальное распределение

инвестиций и выбор оптимальной стратегии замены оборудования как задачи динамического программирования.

7. Математические методы сетевого планирования и управления

Основные понятия и определения. Сетевой график и его элементы. Работы и события. Их обозначения. Правила построения сетевых графиков. Расчет временных параметров сетевого графика. Характеристики сетевого плана. Наиболее раннее возможное время наступления события. Наиболее позднее возможное время наступление события. Резерв времени. Понятие напряженного и критического пути. Пример составления сетевого плана создания и ввода в строй малого предприятия.

8.Экономико-математические методы и элементы теории игр

Основные понятия и определения. Платежная матрица. Цена игры. Принцип минимакса. Классификация игр. Матричные игры с нулевой суммой. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Использование различных критериев при решении статистических игр. Оптимизация стратегии по различным критериям. Критерий Лапласа. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Графический и аналитический методы решения игры. Применение элементов теории игр к выбору стратегии развития предприятия в условиях рыночных отношений.

9. Статистические методы анализа финансового рынка

Общая характеристика финансового рынка и его составляющих. Надежность, рискованность операций и инструментов. Понятие оптимальности по Парето. Анализ доходности и риска финансовых операций. Статистические характеристики ценных бумаг. Сущность портфельного подхода. Влияние корреляции разных ценных бумаг. Оптимальный портфель. Задача Марковица. Оптимальный портфель при наличии безрисковых ценных бумаг.

10. Элементы теории массового обслуживания

Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Предельные вероятности состояний. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ожиданием.

11. Имитационные методы

Основные понятия. Этапы имитационного моделирования. Идея Монте-Карло. Реализация детерминированных процессов путем статистических методов. Реализация стохастических процессов при различных законах распределения параметров случайных явлений. Алгоритмы анализа результатов использования имитационных методов на соответствие реальным сложным процессам в экономических системам.

12.Основные задачи управления запасами

Сущность процесса управления запасами. Статистический детерминированный процесс управления запасами без дефицита. Статический детерминированный процесс управления запасами с дефицитом. Понятие об алгоритмах стохастического управления запасами. Общая характеристика и специфика компьютерных программ, используемых при оптимизации управления запасами.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 «Экономико-математические методы» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1 Введение в математические методы исследования экономики	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа

	При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 2 Метод исследования многоотраслевой экономики (балансовый анализ)	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 3 Метод линейного программирования	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 4 Некоторые специальные задачи линейного программирования	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 5 Многокритериальная оптимизация	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 6 Методы нелинейного программирования	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты
Тема 7 Математические методы сетевого планирования и управления	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 8 Экономико-математические методы и элементы теории игр	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 9 Статистические методы анализа финансового рынка	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 10 Элементы теории массового обслуживания	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 11 Имитационные методы	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические

	задания
Тема 12Основные задачи управления запасами	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания

При проведении занятий лекционного типа (в СДО Академии): контроль посещаемости занятий;

− при проведении занятий практического типа (в аудиториях): контрольная работа, тестирование, опрос;

− при проведении занятий практического типа (в дистанционной форме): решение задач во время семинара в формате видеоконференцсвязи (далее – ВКС), тестирование в формате ВКС;

− при занятиях самостоятельной работой: выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа обучающихся является одной из форм самообразования, роль преподавателя при этом заключается в оказании консультативной и направляющей помощи обучающимся.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аттестуемым интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по выявлению значения предмета учебной дисциплины для достижения конкретной цели, на основе проникновения в суть общественных явлений и процессов;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление профессиональных компетенций. Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Бухгалтерский учет и анализ» проводится в форме экзамена. На экзамене оценивается уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций.

При текущем и промежуточном контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

«ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и профессиональный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, целостное представление о системе знания, владеет методологией теоретических и экспериментальных исследований в области бухгалтерского учета и анализа, компетентно определяет их значение для обеспечения деятельности экономической сферы общества, аргументировано и логично излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью.

«ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и профессиональный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, имеет общее представление о системе знания, о методологии теоретических и экспериментальных исследований в области бухгалтерского учета и анализа, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свой профессиональный уровень, в основном знает предмет учебной дисциплины, имеет определенное представление о ее учетно-аналитических областях, об актуальных проблемах бухгалтерского учета и анализа, фрагментарно излагает изученный материал и ситуативно увязывает с предстоящей профессиональной деятельностью.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».

Тема 1. Введение в математические методы исследования экономики

1. Под операцией понимается либо отображение, ставящее в соответствие одному или нескольким элементам множества (аргументам) другой элемент (значение), либо совокупность действий, направленная на достижение заданных целей.

Как Вы считаете, какое из этих определений более подходит для целей и задач изучаемой дисциплины? Почему? Что, на Ваш взгляд, следует понимать под исследованием операций? Какова основная задача исследования операций в экономике?

2. Различают физические и математические модели. При этом моделью обычно называют материальный или идеальный объект, создаваемый для изучения исходного объекта (оригинала), который отражает наиболее важные качества параметры оригинала. Но есть и другие определения, одно из которых относит к модели формальную систему – конечное собрание символов и правил оперирования ими в совокупности с интерпретацией свойств определенного объекта некоторыми отношениями, символами или константами.

Какое из вышеприведенных определений соответствует понятию математической модели? Какой критерий оптимальности используется в сфере экономических решений? Какие классификации математических моделей представляются Вам наиболее оптимальными?

Тема 2. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ)

Развитие любого общества неизбежно связано с изменениями объемов производства и структуры межотраслевых поставок продукции. Изменение объемов и структуры поставок продукции может иметь различные последствия для функционирования национальной экономики. Для оценки ожидаемых изменений параметров производства и распределения продукции в масштабах страны современная экономическая теория рекомендует использование модели межотраслевого баланса «затраты – выпуск», называемой также моделью В. Леонтьева.

1. В чем состоит балансовый принцип связи различных отраслей промышленности?

2.Укажите экономический смысл коэффициента прямых затрат

3. Приведите уравнение межотраслевого баланса.

4. Поясните определение продуктивной матрицы. Укажите все критерии продуктивности.

5. Как, на Ваш взгляд, используются уравнения Леонтьева для целей планирования?

6. Определите, является ли матрица А продуктивной:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 \cdot p_1 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,1 \cdot p_2 \\ 0,4 & 0,1 & 0,5 \end{pmatrix}.$$

7. Рассмотрите три отрасли промышленности I, II, III, каждая из которых производит свой однородный продукт и для обеспечения производства нуждается в продукции других отраслей. Процесс производства рассмотрите за определенный период (например, за год), имея в виду, что взаимодействие отраслей определяется матрицей А прямых затрат:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,7 & 0,1 \\ 0.2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,4 & 0,1 & 0,5 \end{pmatrix}.$$

Числа a_{ij}, стоящие на пересечении i строки и j столбца равно $\frac{x_{ij}}{x_j}$, где x_{ij} – поток средств производства из i отрасли в j, а x_j – валовый объем продукции j отрасли (все объемы продукции выражаются в единицах стоимости).

Задан вектор объемов продуктов конечного потребления

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \cdot (1 + p_3) \\ 10 \cdot (5 + p_1) \\ 10 \cdot (4 + p_2) \end{pmatrix}.$$

8. Составьте уравнение межотраслевого баланса.

9. Найдите объемы валовой продукции каждой отрасли $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$. (Расчеты рекомендуется производить с точностью до двух знаков после запятой).

10. Составьте матрицу потоков средств производства x_{ij}.

11. Найдите матрицу коэффициентов полных затрат.

12. Найдите объем валового выпуска продукции, если конечное потребление по отраслям увеличится на 60, 70, 30 соответственно.

Тема 3. Модели линейного программирования

Задачи оптимального планирования, связанные с отысканием оптимума заданной целевой функции (линейной формы) при наличии ограничений в виде линейных уравнений или линейных неравенств относятся к задачам линейного программирования. Линейное программирование – наиболее разработанный и широко применяемый раздел математического программирования.

Система ограничений, определяющая множество планов, диктуется условиями производства. Задачей линейного программирования является выбор из множества допустимых планов наиболее выгодного (оптимального).

1. Охарактеризуйте общую и основную задачи линейного программирования.

2. Приведите примеры задач линейного программирования.

3. Укажите геометрическое истолкование задач линейного программирования.

4. Опишите решение задачи линейного программирования симплексным методом.

5. Приведите экономическую интерпретацию результатов.

6. Составьте двойственную задачу линейного программирования и укажите ее экономическую интерпретацию.

7. Опишите задачу о «расшивке узких мест» производства.

8. Как проводится оптимизация плана «расшивки» с помощью двойственных оценок ресурсов?

9. Составьте математическую модель линейной производственной задачи с исходными данными:

$A = \begin{pmatrix} 4 & p_3 & p_2 & 1 \\ 5 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & p_1 \end{pmatrix}$ – матрица удельных затрат, $B = \begin{pmatrix} 220 \\ 200 \\ 216 \end{pmatrix}$ – вектор объемов ресурсов, C = (45, 33, 30, 42) – вектор удельной прибыли.

Производятся четыре вида продукции с использованием трех видов ресурсов.

10. Задачу 9 преобразуйте к виду основной задачи линейного программирования. Решите задачу симплексным методом, найдите оптимальную производственную программу, максимальную прибыль, остатки ресурсов различных видов.

Укажите узкие места производства. В последней симплексной таблице указать обращенный базис Q^{-1}, который соответствует оптимальному набору базисных неизвестных. Проверьте выполнение равенства $H = Q^{-1} \cdot B$.

11. Опишите задачу, двойственную к основной линейной производственной задаче. Найдите ее решение, пользуясь второй основной теоремой двойственности. Укажите:

а) оценку единицы каждого ресурса;

б) минимальную суммарную оценку всех ресурсов;

в) оценки технологий.

12. Составьте математическую модель задачи о «расшивке узких мест производства»:

а) решите задачу в предположении, что от поставщиков можно получить не более одной четверти первоначально выделенного объема ресурса любого вида. Выберите для решения графический метод, если задача зависит от двух переменных;

б) определите объемы приобретения дополнительных ресурсов;

в) найдите дополнительную возможную прибыль.

Тема 4. Некоторые специальные задачи линейного программирования

К математическим задачам линейного программирования относят исследования конкретных производственно-хозяйственных ситуаций, которые в том или ином виде интерпретируются как задачи об оптимальном использовании ограниченных ресурсов.

Круг задач, решаемых при помощи методов линейного программирования достаточно широк. Это, например, задача об оптимальном использовании ресурсов при производственном планировании; задача о смесях (планирование состава продукции); задача о нахождении оптимальной комбинации различных видов продукции для хранения на складах (управление товарно-материальными запасами или «задача о рюкзаке»); транспортные задачи (анализ размещения предприятия, перемещение грузов).

1. Охарактеризуйте сбалансированные и несбалансированные транспортные модели.

2. Укажите методы определения начального плана.

3. В чем суть метода потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи?

4. Приведите примеры экономических задач, сводящихся к транспортным моделям.

5. Опишите задачи назначения и распределения.

6. Составьте математическую модель транспортной задачи по исходным данным:

C = $\begin{pmatrix} 2 & p_1 & 2 & 3 \\ 1 & p_2 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & p_3 & 1 \end{pmatrix}$ – матрица транспортных издержек, A = $\begin{pmatrix} 80 \\ 60 \\ 30 \end{pmatrix}$ – вектор объемов производства, B = (34, 40, 38, 53) – вектор объемов потребления.

Убедитесь, что полученная модель является несбалансированной и сведите ее к замкнутой модели.

Найдите оптимальное решение транспортной задачи методом потенциалов.

Тема 5. Многокритериальная оптимизация

Результаты исследования задач планирования и управления показывают, что в реальной постановке эти задачи являются многокритериальными. Так, часто встречающееся выражение «достичь максимального эффекта при наименьших затратах» уже означает принятие решения при двух критериях. Оценка деятельности предприятий и планирования как системы принятия решений производится на основе более десятка критериев: выполнение плана производства по объему, по номенклатуре, плана реализации, прибыли по показателям рентабельности, производительности труда и т. д.

1. Охарактеризуйте сущность глобального и локального критериев оптимальности.

2. Представьте общую формулировку многокритериальной задачи.

3. Опишите решение методом последовательных уступок.

4. Решите задачу двухкритериальной оптимизации методом последовательных уступок. Для простоты рассмотрите задачи линейного программирования (решите любым методом).

Исходные данные: $F(X) = \{f_1 = 2x_1 + 5x_2,\ f_2 = 4{:}p_1{:}x_1 + 10x_2\} \rightarrow \max$.

На переменные наложены ограничения:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \le 10 \cdot p_2 \\ x_1 + x_2 \le 60 \\ x_2 \le 3 \cdot p_3 \end{cases}$$

$x_1 \ge 0;\ x_2 \ge 0$

Уступка по первому критерию составляет $2 \cdot p_3$ % от его оптимального значения. Критерии пронумерованы в порядке убывания по важности.

Тема 6. Модели нелинейного программирования

Математические модели в задачах проектирования реальных объектов или технологических процессов должны отражать реальные протекающие в них физические и, как правило, нелинейные процессы. Переменные этих объектов или процессов связаны между собой физическими нелинейными законами, такими, как законы сохранения массы или энергии. Они ограничены предельными диапазонами, обеспечивающими физическую реализуемость данного объекта или процесса. В результате, большинство задач математического программирования, которые встречаются в научно-исследовательских проектах и в задачах проектирования, – это задачи нелинейного программирования.

Многие задачи нелинейного программирования могут быть приближены к задачам линейного программирования, и найдено близкое к оптимальному решению. Но в целом задачи нелинейного программирования относятся к трудным вычислительным задачам. При их решении часто приходится прибегать к приближенным методам оптимизации.

1. Опишите общую постановку задачи динамического программирования.

2. Раскройте суть принципа оптимальности и уравнений Беллмана.

3. Охарактеризуйте общую схему применения метода динамического программирования.

4. Опишите оптимальное распределение инвестиций и выбор оптимальной стратегии замены оборудования как задачи динамического программирования.

5. Методом динамического программирования решите задачу распределения капитальных вложений между 4 предприятиями производственного объединения. Максимизируйте суммарный прирост прибыли (или мощности).

Общая сумма капитальных вложений равна 700 денежных единиц. Суммы, выделяемые предприятиям кратны 100 ден.ед.

Значения функций $f_i(x_i)$ приведены в таблице:

x	0	100	200	300	400	500	600	700
$f_1(x_1)$	0	3	5	7	8	p_3	10	10
$f_2(x_2)$	0	5	p_2	10	12	13	14	15
$f_3(x_3)$	0	p_1	13	17	20	23	25	27
$f_4(x_4)$	0	6	10	13	14	14	13	12

Тема 7. Математические методы сетевого планирования и управления

Сетевое планирование – метод управления, основанный на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ, действий или мероприятий для достижения четко поставленной цели. Основная цель сетевого планирования – сокращение до минимума продолжительности проекта. Использование методов сетевого планирования способствует сокращению сроков создания новых объектов на 15–20%, обеспечению рационального использования трудовых ресурсов и техники.

1. Охарактеризуйте основные понятия сетевого планирования и управления.
2. Укажите правила построения сетевых графиков.
3. Как производится расчет временных параметров сетевого графика?
4. Сетевой график задан в виде следующей таблицы:

шифр работ	i	1	1	1	2	3	4	4	5	6	7	8
	j	2	4	8	3	6	5	7	6	9	9	9
продолжительность работ t_{ij}		7	9	p_1	4	3	p_2	6	6	7	4	p_3

Постройте его графическое изображение и определите критический путь методом динамического программирования. Произведите расчет основных параметров сетевого графика.

Тема 8. Экономико-математические методы и модели теории игр

Важная особенность процессов принятия управленческих решений заключается в необходимости учитывать влияние неопределенных факторов и рассматривать все возможные последствия альтернатив, предъявляемых для выбора. В связи с этим большое практическое значение имеет разработка моделей принятия решений в условиях неопределенности. Эти модели обеспечивают структурирование и обработку информации о решаемой проблеме и тем самым хотя бы отчасти восполняют неполноту исходных данных, имеющихся у руководителя.

1. Повлияет ли на решение биматричной игры: а) пропорциональное изменение всех элементов матриц выигрыша; б) прибавление ко всем элементам матриц выигрыша одной и той же постоянной?

2. Можно ли утверждать, что класс биматричных игр содержит в себе класс матричных игр? Верно ли обратное утверждение?

3. Чем можно объяснить различие в коэффициентах пропорциональности для доходов (убытков) компаний на разных рынках?

4. Как изменится запись функций выигрыша, если каждая компания получает доход на рынке при долевом преобладании своей продукции и не получает ничего в противном случае?

5. Игра 2×2 задана матрицей $\begin{pmatrix} p_1+6 & p_2 \\ p_1 & p_1+p_2 \end{pmatrix}$.

Найдите оптимальные смешанные стратегии для обоих игроков и определить цену игры. (Задачу решите аналитическим методом).

6. Объединение производит разведку полезных ископаемых на 3 месторождениях. Фонд средств объединения составляет 10 ден.ед. Деньги в первое месторождение могут быть вложены в количестве кратном 2 ден.ед., во второе – 3 ден.ед., в третье – 5 ден.ед.

Цены на полезные ископаемые в конце планового периода могут оказаться в двух состояниях – C_1 и C_2. Эксперты установили, что в ситуации C_1 прибыль на месторождении M_1 составит 10% от количества вложенных ден. ед. на разработку, на M_2 – 15% и на M_3 – р3%. В ситуации C_2 на конец планового периода прибыль составит 12%, р2%, 9% на месторождениях M_1, M_2, M_3 соответственно.

Примите решение о вложении денег в месторождения таким образом, чтобы обеспечить наибольшую возможную прибыль от разработки полезных ископаемых. Проанализируйте практическую ситуацию по нескольким критериям. Для критерия Гурвица примите $\gamma = 0{,}7$.

Выберите обоснованное решение. При составление модели ограничиться тремя возможностями, позволяющими объединению полностью использовать сумму в 10 ден.ед.

Тема 9. Статистические методы анализа финансового рынка

С помощью статистических методов инвесторы могут осуществлять всесторонние статистические исследования финансового рынка, осуществлять прогнозирование рыночных процессов и уже на основе этого могут принимать более обоснованные инвестиционные решения. Число статистических методов, которые могут быть использованы для анализа и прогнозирования финансовой информации, огромно: методы теории оценивания используются для оценивания параметров законов распределения по случайным выборкам, для получения эффективных оценок параметров распределения, доверительных интервалов, методы факторного анализа позволяют выявить и исследовать влияние тех или иных макроэкономических факторов на развитие рыночной ситуации, методы линейного и нелинейного регрессионного анализа позволяют строить линейные и нелинейные модели для оценивания параметров, выявления функциональных зависимостей по статистическим данным, позволяют строить тренды и т.д.

1. Как, на Ваш взгляд, оценивается финансовая операция с точки зрения ее доходности?

2. Как Вы считаете, можно ли оценить риск операции?

3. Раскройте смысл понятия оптимальности по Парето.

4. Охарактеризуйте математическую формализацию задачи формирования оптимального портфеля по Марковицу.

5. Опишите оптимальный портфель по Марковицу при наличии безрисковых ценных бумаг.

6. Охарактеризуйте решение задачи об оптимальном портфеле при наличии безрисковых ценных бумаг.

7. Как Вы понимаете суть операции «shortsale»? Когда возникает необходимость в такой операции?

8. Даны ряды распределения для четырех операций:

Q_1

0	p_2	16	20
$\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{p_2}$	$\frac{1}{p_2}$	$\frac{1}{p_2}$	$\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{p_2}$

Q_3

0	2	4	$2\cdot p_3$
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Q_2

2	p_1	10	40
$\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{p_3}$	$\frac{1}{p_3}$	$\frac{1}{p_3}$	$\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{p_3}$

Q_4

0	2	4	16
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

Найдите средние ожидаемые доходы $\overline{Q_i}$ (i = 1,2,3,4) и риски r_i операций; операции оптимальные по Парето; с помощью взвешивающей формулы $\varphi(Q) = 2\ \overline{Q}$ – r найдите лучшую и худшую из операций.

9. Решите задачу формирования оптимального портфеля 3-х видов ценных бумаг при исходных данных:

m_0	m_1	m_2	$\square_1$	$\square_2$
3	p_1	p_3	p_2	p_3

здесь m_0 – эффективность безрисковых бумаг вида 1,

m_1, m_2 –ожидаемые эффективности некоррелированных ценных бумаг второго и третьего вида с рисками $\square_1$, $\square_2$.

Укажите, как устроена рисковая часть оптимального портфеля. С какими ценными бумагами и при какой ожидаемой эффективности возникает необходимость в операции «shortsale»?

Тема 10. Модели теории массового обслуживания

Используемые в настоящее время в локальных сетях протоколы канального уровня используют методы доступа к среде, основанные на ее совместном применении несколькими узлами за счет разделения во времени. В этом случае, как и во всех случаях разделения ресурсов со случайным потоком запросов, могут возникать очереди. Для описания этого процесса обычно используются модели теории массового обслуживания.

1. Какие существуют классификации систем массового обслуживания?
2. В чем смысл предельных вероятностей состояний?
3. Охарактеризуйте одноканальную систему массового обслуживания с отказами.
4. Опишите многоканальные системы с отказами.
5. Укажите особенности систем массового обслуживания с ожиданием.
6. В лаборатории имеются два, независимо работающих проектора. В случайные моменты времени любой из проекторов может выйти из строя. Испорченный проектор сразу ремонтируется (или заменяется). Эта процедура может продолжаться заранее неизвестное время. Интенсивность выхода из строя первого проектора равна p_2 – 1, второго p_1 – 2, интенсивности возвращения проекторов в строй для первого и второго проекторов равна p_2, p_1 соответственно. Поток событий считайте простейшим.

а) постройте граф состояний системы (вероятностью одновременного выхода из строя проекторов пренебречь);

б) вычислите предельные вероятности состояний;

в) найдите часть среднего чистого дохода лаборатории, зависящего только от работы проекторов, если известно, что в единицу времени исправная работа первого проектора приносит доход в 10 ден.ед., второго проектора – в 5 ден.ед., а их ремонт (или замена) обходиться в 4 и 2 ден.ед.

7. Оцените экономическую эффективность уменьшения вдвое среднего времени ремонта, если при этом вдвое увеличатся затраты на ремонт.

8. Рассматривается круглосуточная работа пункта проведения профилактического осмотра автомашин с одним каналом (одной группой проведения осмотра). На осмотр и выявление дефектов каждой машины затрачивается в среднем 0, p_1 часа. На осмотр поступает в среднем 5 • p_3 машин в сутки. Потоки заявок и обслуживаний – простейшие. Если машина, прибывшая в пункт осмотра, не застает его свободным, она его покидает необслуженной.

а) определите вероятности состояний и характеристики обслуживания профилактического пункта осмотра;

б) решите задачу для случая n = p_2 – 2 канала (групп проведения осмотра);

в) найдите число каналов, при котором оптимальным будет обслуживание пунктом осмотра из каждых 100 машин не менее 90.

Тема 11. Имитационные методы

Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью с достаточной точностью описывающей реальную систему и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе.

1. Охарактеризуйте положительные и отрицательные стороны имитационного моделирования.

2. Укажите основные этапы метода имитационного моделирования.

3. В чем состоит идея метода Монте-Карло?

4. В одноканальную систему массового обслуживания с отказами поступает пуассоновский поток заявок. Время между моментами поступления двух последовательных заявок распределено по закону $f(t) = 0{,}5e^{-0{,}5t}$, время обслуживания случайное и распределено по закону $f_1(t) = 2e^{-2\tau}$. Найдите методом Монте-Карло за время T = 20 мин:

а) среднее число обслуженных заявок;

б) среднее время обслуживания одной заявки;

в) вероятность обслуживания;

г) вероятность отказа.

Проведите шесть испытаний. Для определенности целесообразно взять случайные числа с двумя десятичными знаками после запятой из таблицы приложения при разыгрывании t_i, начиная с p_1 строки снизу, а при разыгрывании r_i – начиная с p_2 строки сверху.

Тема 12. Основные задачи управления запасами

Модели управления запасами – экономико-математические модели, позволяющие найти оптимальный уровень запасов некоторого товара, минимизирующий суммарные затраты на покупку, оформление и доставку заказа, хранение товара, а также убытки от его дефицита.

1. Укажите основные характеристики моделей управления запасами. Каковы основные особенности статической детерминированной модели без дефицита? В чем состоит задача управления запасами в случае статической детерминированной модели без дефицита?

2. Когда достигается минимум общих затрат задачи управления запасами? В чем заключается задача управления запасами в случае статической детерминированной модели с дефицитом? Дайте характеристику стохастических моделей управления запасами.

3. Какие изменения, на Ваш взгляд, произойдут в математической модели, если в условия задачи включить:

- ограничение на предельное количество товара в порции;
- требование иметь на складе резервный запас товара не менее установленного уровня?

4. Можно ли утверждать, что при пропорциональном изменении стоимостей затрат и хранения функция общих затрат изменится пропорционально?

5. Интенсивность поступления деталей на склад готовой продукции в течение первых $10 \cdot p_3$ минут растет по закону $a(t) = 0, p_1 t + p_{2,}$ а затем до конца смены остается постоянной. Полагаем, что поступление деталей на склад происходит непрерывно в течение всех семи часов работы смены.

Найдите количество деталей на складе:

а) через 15 минут после начало смены;

б) в конце рабочего дня.

Если $p_1 \le 5$, выполнять задание 6;

Если $p_1 > 5$, выполнять задание 7.

6. Компания занимается розничной продажей электротоваров. Одним из видов продукции является калькулятор. Спрос на них составляет 25 калькуляторов в неделю, причем его величина равномерно распределяется в течение недели. Компания производит закупку калькуляторов по p_3 ден.ед. за единицу. Стоимость подачи одного заказа составляет 15 ден.ед., а издержки хранения – 0,5 ден.ед. за единицу среднего размера запаса в течение года плюс $2 \cdot p_2 \%$ среднегодовой стоимости запасов. Предполагается, что в году 50 недель.

а) Требуется найти оптимальный размер заказа.

б) В настоящее время администрация заказывает калькуляторы партиями в 300 штук.

Какой будет величина экономии, если заказы будут подаваться в соответствии с размером, найденным в п. а)?

в) Если бы стоимость подачи одного заказа снизилась до 5 денежных единиц, то как администрация компании изменила бы решение, принятое в п. а)?

7. Некоторой фирме необходимо иметь в своем штате 1000 инженеров, темп увольнения которых с работы является постоянным и составляет $20 \bullet p_2$ человек в год. Перед тем как приступить к работе, вновь принятые инженеры объединяются в группы и проходят обучение на специальных курсах, организуемых компанией. Проведение каждого цикла обучения обходится компании в 25000 ден. ед. Если нет возможности предоставить инженерам работу немедленно, то компания теряет $50 \cdot p_3$ ден. ед. на человека в месяц.

Требуется определить:

а) сколько инженеров следует принимать на каждой курс обучения;

б) с какой частотой следует организовывать подобные курсы? Каково годовое значение общей стоимости обучения инженеров?

в) как повлияет ограничение количества инженеров, обучающихся в течение одного цикла, до $(n_0 - 10)$ человек на решение, полученное в п. б), где n_0 – решение полученное в п. а).

8. Потребность предприятия в деталях некоторого типа составляет 100 000 деталей в год, причем детали расходуются в процессе производства равномерно и непрерывно. Детали заказываются один раз в год и поставляются партиями одинакового объема, указанного в заказе. Хранение деталей на складе стоит $\frac{2 \cdot p_3}{5}$ ден. ед. в сутки, а поставка партии – 10 000 ден. ед. Задержка производства из-за отсутствия деталей недопустима.

Требуется:

а) определить наиболее экономичный объем партий и интервал междупоставками, которые нужно указать в заказе (предполагается, что поставщик не допускает задержки поставок).

б) найти наиболее экономичный объем партии и интервал между поставками в условиях задачи 8 (кроме недопустимости дефицита), если известно, что отсутствие на сборки каждой детали приносит в сутки убытки в размере 2 • p_2 ден. ед.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестациипо дисциплине

5.1. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Студентам заранее сообщаются вопросы для подготовки к зачёту с оценкой или экзамену, которые будут включены в экзаменационные билеты или тест. Обучающемуся дается время, необходимое для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета. Проверка ответов студента проводится в зависимости от формы проведения экзамена (собеседование, проверка письменной работы, тестирование).

Формат проведения экзамена, а также методы (средства), применяемые на экзамене, согласовываются с деканатом.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
УК ОС - 9	Способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности	УК ОС – 9.1	Приводит экономическое обоснование принимаемых решений в различных сферах деятельности

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
Приводит экономическое обоснование принимаемых решений в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и профессиональный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, целостное представление о системе знания, владеет эконометрическими методами при решении прикладных задач в области экономики. Аргументировано и логично излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью. «ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и профессиональный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, имеет общее представление о системе знания, об эконометрических основах, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
		знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью. «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свои знания на среднем уровне по учебной дисциплине, имеет определенное представление о ее методах. Фрагментарно излагает изученный материал и ситуативно увязывает с применением эконометрических методов в предстоящей профессиональной деятельностью. «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экономико-математические методы» может проводиться в форме устного опроса, тестирования и выполнения заданий.

Экзаменационные вопросы по дисциплине

1. Понятие методов исследования операций. Модель и эффективность операции.
2. Общая постановка задачи исследования операций. Понятие критерия оптимальности.
3. Принцип построения и структура интегрированной системы экономико-математических моделей.
4. Балансовые соотношения. Задачи, решаемые с помощью методов балансового анализа.
5. Матричная форма записи системы балансовых уравнений.
6. Понятие продуктивной матрицы.
7. Коэффициенты полных и косвенных внутрипроизводственных затрат. Коэффициенты полных и суммарных затрат труда и капиталовложений.
8. Общий алгоритм решения экономических задач методом балансового анализа.
9. Примеры задач линейного программирования. Общая и основная задача линейного программирования.
10. Геометрические истолкование задач линейного программирования.
11. Решения задачи линейного программирования симплексным методом. Экономическая интерпретация результатов.
12. Двойственная задача линейного программирования. Экономическая интерпретация.
13. Задача о “расшивке узких мест” производства. Оптимизация плана “расшивки” с помощью двойственных оценок ресурсов.
14. Транспортная задача. Сбалансированные и несбалансированные транспортные модели.
15. Определение начального плана транспортной задачи.
16. Метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи.
17. Задачи назначения и распределения.
18. Сущность глобального и локального критериев оптимальности.
19. Общая формулировка многокритериальной задачи. Решение методом последовательных уступок.

20. Обобщенный критерий оптимальности. Метод оптимизации по линейной комбинации критериев. Оценка влияния отклонения по каждому из составляющих критериев на обобщенный критерий.

21. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и управления Беллмана. Составление математической модели.

22. Общая схема применения метода динамического программирования. Оптимальное распределение инвестиций и выбор оптимальной стратегии замены оборудования как задачи динамического программирования.

23. Сетевой график и его элементы. Работы и события. Их обозначения.

24. Правила построения сетевых графиков. Расчет временных параметров сетевого графика.

25. Характеристики сетевого плана. Резерв времени. Понятие напряженного и критического пути.

26. Пример составления сетевого плана создания и ввода в строй малого предприятия.

27. Платежная матрица. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка.

28. Принцип минимакса. Матричные игры с нулевой суммой. Решение матричных игр в чистых стратегиях.

29. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Использование различных критериев при решении статистических игр.

30. Оптимизация стратегии по различным критериям. Критерий Лапласа. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа.

31. Графический и аналитический методы решения игры. Применение элементов теории игр к выбору стратегии развития предприятия в условиях рыночных отношений.

32. Общая характеристика финансового рынка и его составляющих. Надежность, рискованность операций и инструментов. Понятие оптимальности по Парето.

33. Анализ доходности и риска финансовых операций. Статистические характеристики ценных бумаг.

34. Сущность портфельного подхода. Влияние корреляции разных ценных бумаг. Оптимальный портфель.

35. Задача Марковица. Оптимальный портфель при наличии безрисковых ценных бумаг.

36. Классификация систем массового обслуживания.

37. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Предельные вероятности состояний.

38. Системы массового обслуживания с отказами.

39. Системы массового обслуживания с ожиданием.

40. Этапы имитационного моделирования. Идея Монте-Карло.

41. Реализация детерминированных процессов путем статистических методов.

42. Реализация стохастических процессов при различных законах распределения параметров случайных явлений.

43. Алгоритмы анализа результатов использования имитационных методов на соответствие реальным сложным процессам в экономических системам.

44. Статистический детерминированный процесс управления запасами без дефицита.

45. Статический детерминированный процесс управления запасами с дефицитом.

46. Понятие об алгоритмах стохастического управления запасами.

Типовые тестовые задания для проведения экзамена

1. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является:

1. Выпуклым.
2. Вогнутым.
3. Одновременно выпуклым и вогнутым.

2. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:

1. Вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений.
2. Внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений.
3. Точек многоугольника (многогранника) допустимых решений.

3. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает:

1. Определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана).
2. Определение правила перехода к не худшему решению.
3. Проверка оптимальности найденного решения.
4. Определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения.

4. Графический способ решения задачи линейного программирования - это

1. построение прямых, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки точных равенств
2. нахождение полуплоскости, определяемой каждым из ограничений задачи
3. нахождение многоугольника допустимых решений
4. построение прямой F = h = const>= 0, проходящей через многоугольник решений
5. построение вектора C, перпендикулярного прямой F = h = const
6. передвижение прямой F = h = const в направлении вектора C (в сторону увеличения h), в результате чего находят либо точку (точки), в которой целевая функция принимает максимальное значение, либо устанавливают неограниченность сверху функции на множестве допустимых решений
7. определение координат точки максимума функции и вычисление значения целевой функции в этой точке
8. все перечисленные

5. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

1. в точке A области допустимых значений достигается максимум целевой функции F
2. в точке A области допустимых значений достигается минимум целевой функции F
3. система ограничений задачи несовместна
4. целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

6. При приведении задачи линейного программирования (ЛП) к виду основной задачи ЛП ограничения вида "< или =" преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной задачи ЛП отражается расход и наличие производственных ресурсов, то числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной имеет смысл:

1. двойственной оценки ресурса
2. остатка ресурса
3. нехватки ресурса
4. стоимости ресурса

7. Если ресурс образует "узкое место производства", то это означает:

1. ресурс избыточен
2. ресурс использован полностью
3. двойственная оценка ресурса равна нулю

8. Критерием остановки вычислений в алгоритме поиска оптимального решения методами одномерной оптимизации является условие

1. отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала меньше заданной величины ε
2. значение целевой функции (ЦФ), вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в последующей точке
3. отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала больше заданной величины ε
4. значение ЦФ, вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в предыдущей точке

9.Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является

1. задачей динамического программирования
2. задачей линейного программирования
3. задачей целочисленного программирования
4. задачей нелинейного программирования

10. Методы теории игр предназначены для решения задач:

1. С конфликтными ситуациями в условиях неопределенности.
2. С полностью детерминированными условиями.
3. Статистического моделирования.

Типовые практико-ориентированные задания

1. Компания с ограниченной ответственностью *JubileeComputerSystemsLtd* выполняет заказ, полученный от ее потребителя. Необходимая информация приведена ниже в таблице:

Операция	Непосредственнопредшествующие операции	Срок (дни)	Стоимость для ожидаемой продолжительности, ф. ст.
A	–	4	1 000
B	–	7	1 400
C	–	5	2 000

D	A	6	1 200
E	B	2	900
F	C	10	2500
G	D, E	4	800
H	G, F	2	300

Косвенные издержки, связанные с выполнением проекта, составляют 300 ф. ст. в день. В контракте, заключенном с потребителем, оговорено, что, если заказ не будет выполнен в течение 15 дней, сумма штрафа составит 100 ф. ст. за каждый последующий день.

1) Постройте сетевой график.

Как называется самый длинный путь сетевого графика?_____

2) Каково ожидаемое значение временивыполнения проекта? _____

3) Каково значение стоимости выполнения проекта? _____

4) Какой путь в графе, с Вашей точки зрения, является критическим (ADGH, BEGH, CFH)? ____

5) Какой штраф заплатит компания, если время выполнения проекта – наименьшее из всех возможных? _____

6) Какова вероятность того, что проект будет завершен без выплаты штрафов (обыкновенной дробью)?

2. Все финансовые операции проводятся в условиях неопределенности и поэтому результат невозможно предсказать заранее. Финансовые операции рискованные, то есть при их проведении возможны как прибыль, так и убыток.

Рассмотрим финансовых операции, доход которых есть случайная величина *Q*. Известны ряды распределения для четырех операций:

Q_1	0	5	8	20
pi	0,3	0,2	0,2	0,3
Q2	2	5	10	25
pi	0,4	0,1	0,1	0,4
Q3	2	10	16	25
pi	0,33	0,33	0,17	0,17
Q4	0	4	6	20
pi	0,5	0,25	0,125	0,125

Необходимо оценить все операции с точки зрения их доходности и риска. Укажите операции оптимальные по Парето. С помощью взвешивающей формулы $\varphi(Q) = 2\overline{Q} - r$ найдите лучшую и худшую из операций.

1) Средний ожидаемый доход второй операции составляет _____ . Мера риска четвертой операции составляет _____ (с точностью до двух знаков после запятой).

2) Третья операция доминирует _____ операцию, поскольку риски операций практически одинаковы, а доходность третьей операции выше. Остальные операции не сравнимы.

3) Худшей операцией является _____, значение взвешивающей формулы для нее равно _____ (с точностью до двух знаков после запятой), а лучшей _____, соответствующее значение взвешивающей формулы равно _____(с точностью до двух знаков после запятой).

3. Решить матричную игру, заданную приведенной ниже матрицей, сведя ее к паре двойственных задач линейного программирования:

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -2 \\ -2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

4. Найти решение матричной игры $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$.

5. Найти решение матричной игры $\begin{pmatrix} 60 & 100 \\ 100 & 80 \end{pmatrix}$.

6. Решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей:

a_j/b_j	70	30	20	40
90	1	3	4	5
30	5	3	1	2
40	2	1	4	2

7. Решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей:

a_j/b_j	11	7	8	4
9	2	5	8	1
16	8	3	9	2
5	7	4	6	3

8. Используя метод множителей Лагранжа, укажите экстремум функции $L(x) = x_1 x_2 + x_2 x_3$ при условиях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 4 \\ x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

9. Найти целочисленное решение $Z(X) = x_1 + x_2 \to \max$ при условиях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 4 \\ x_1 + 3x_2 \le 9 \\ -3x_1 + x_2 \le 0 \\ x_j \ge 0,\ x_j \text{ - целые} (j = 1, 2) \end{cases}$$

10. Укажите некорректную форму записи условия ограничения для задачи.

$$Z(x) = -2x_1 - x_2 + x_3 \to \min$$
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 \le 12 \\ 3x_1 + 5x_2 - 12x_3 = 14 \\ -3x_1 + 6x_2 + 4x_3 \le 18 \\ x_j \ge 0, (j = \overline{1, 3}) \end{cases}$$

Нумерация условий ЗЛП производится сверху вниз.

11. Используя геометрическую интерпретацию задачи целочисленного линейного программирования, укажите решение задачи:

$$Z(X) = x_1 + 1{,}5x_2 \to \max$$
$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \le 17 \\ 10x_1 + 4x_2 \le 45 \\ x_j \ge 0,\ x_j \text{ - целые} (j = 1, 2) \end{cases}$$

12. Найти целочисленное решение: $Z(X) = 2x_1 + 4x_2 \to \max$ при условиях:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \le \dfrac{19}{3} \\ x_1 + 3x_2 \le 10 \\ x_j \ge 0, x_j - \text{целые} (j = 1, 2) \end{cases}$$

6. Методические материалы для освоения дисциплины

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль предусматривает проведение следующих мероприятий:

– тестирование по темам дисциплины; решение задач;

–опрос

- наблюдение

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Оценка знаний по дисциплине «Бухгалтерский учет и анализ» проводится с целью определения уровня освоения предмета и включает:

1. Минимальный уровень формирования компетенций:

- ответы на вопросы по дисциплине на семинаре (10-15 минут)

2. Базовый уровень формирования компетенций:

- контрольная работа (1 академический час письменно);

3. Продвинутый этап формирования компетенций:

- решение тестовых заданий на семинаре (60 минут);
- решение практико-ориентированных задач на семинаре (20-30 минут)

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведётся преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведётся:

1) преподавателем

– оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой

–в ходе обсуждения представленных материалов;

3) студентом лично

–путём самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

-промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части. Промежуточная аттестация студентов – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том числе в форме опроса.

Оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом проводится посредством аттестационных испытаний в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся в РАНХиГС.

Защита практических работ производится студентом по мере их выполнения в соответствии с расписанием занятий и установленным преподавателем планом -графиком. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра после изучения новой темы. Предусмотрена текущая аттестация в форме контрольных опросов и тестирования.

По результатам выполнения всех заданий на самостоятельную работу и выполнения заданий в ходе практических занятий преподаватель даёт комплексную оценку деятельности студента.

Высокую оценку получают студенты, которые при подготовке материала для самостоятельной работы сумели самостоятельно составить логический план изучения темы и реализовать его, собрать достаточный фактический материал (теоретический и практический (информационно-статистический)), использовали IT-технологии, электронные ресурсы, литературу по теме. Студенты при этом должны показать связь рассматриваемой темы с современными проблемами экономики и общества, значимость изучаемого материала в соответствии с направлением подготовки студента и авторский вклад в систематизацию и структурирование материала.

Итоговый контроль проводится в форме сдачи экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации –практические работы, творческие задания, задания для самостоятельной работы и контрольные опросы, а также прошедшие тестирование.

Рекомендации по выполнению практических заданий

По степени сложности или характеру умственной деятельности практические задания делят на простые и сложные. Сложность оценивается по числу операций, которые необходимо выполнить при ее решении. Простые задания являются тренировочными и требуют для своего решения изученной формулы и знания порядка действий в различных опасных ситуациях. Их решение сводится к простейшим вычислениям в одно действие. Наиболее частое применение этих заданий на начальном этапе закрепления учебного материала, так как на этом этапе деятельность учащихся носит репродуктивный характер. Задания, решение которых требуют нескольких действий называют сложными. К сложным задачам, при решении которых выполняются репродуктивная деятельность относится, например, комбинированные задания.

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Бухгалтерский учет и анализ» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система академического обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение:

1) главного в тексте;

2) основных аргументов;

3) выводов.

Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

· сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

· обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

· фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;

· готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

· работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

· пользоваться реферативными и справочными материалами;

· контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

· обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

· пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);

· использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;

· повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

· обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

· использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Задания на самостоятельную работу студентов по темам

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного и практического (семинарского) типов

Тема 1.Введение в математические методы исследования экономики

- Понятие методов исследования операций.
- Модель и эффективность операции.
- Общая постановка задачи исследования операций.
- Понятие критерия оптимальности.
- Принцип построения и структура интегрированной системы экономико-математических моделей.
- Классификация математических моделей

Тема 2. Метод исследования многоотраслевой экономики (балансовый анализ)

- Балансовые соотношения.
- Задачи, решаемые с помощью методов балансового анализа.
- Матричная форма записи системы балансовых уравнений.
- Экономический смысл элементов матричной формы записи балансовых уравнений. Понятие продуктивной матрицы.
- Коэффициенты полных и косвенных внутрипроизводственных затрат.
- Коэффициенты полных и суммарных затрат труда и капиталовложений.
- Общий алгоритм решения экономических задач методом балансового анализа.

Тема 3.Метод линейного программирования

- Примеры задач линейного программирования.
- Общая и основная задача линейного программирования.

- Геометрические истолкование задач линейного программирования.
- Решения задачи линейного программирования симплексным методом.
- Экономическая интерпретация результатов.
- Двойственная задача линейного программирования.
- Экономическая интерпретация.
- Задача о “расшивке узких мест” производства.
- Оптимизация плана “расшивки” с помощью двойственных оценок ресурсов.

Тема 4. Некоторые специальные задачи линейного программирования

- Транспортная задача.
- Сбалансированные и несбалансированные транспортные модели.
- Определение начального плана.
- Метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи.
- Примеры экономических задач, сводящихся к транспортным моделям.
- Задачи назначения и распределения.

Тема 5.Многокритериальная оптимизация

- Сущность глобального и локального критериев оптимальности.
- Общая формулировка многокритериальной задачи.
- Решение методом последовательных уступок.
- Обобщенный критерий оптимальности.
- Метод оптимизации по линейной комбинации критериев.
- Оценка влияния отклонения по каждому из составляющих критериев на обобщенный критерий

Тема 6. Методы нелинейного программирования

- Общая постановка задачи динамического программирования.
- Принцип оптимальности и управления Беллмана.
- Составление математической модели.
- Общая схема применения метода динамического программирования.
- Оптимальное распределение инвестиций и выбор оптимальной стратегии замены оборудования как задачи динамического программирования.

Тема 7. Математические методы сетевого планирования и управления

- Основные понятия и определения.
- Сетевой график и его элементы.
- Работы и события. Их обозначения.
- Правила построения сетевых графиков.
- Расчет временных параметров сетевого графика.
- Характеристики сетевого плана. Наиболее раннее возможное время наступления события. Наиболее позднее возможное время наступление события.
- Резерв времени. Понятие напряженного и критического пути.
- Пример составления сетевого плана создания и ввода в строй малого предприятия.

Тема 8. Экономико-математические методы и элементы теории игр

- Основные понятия и определения.
- Платежная матрица. Цена игры.
- Принцип минимакса. Классификация игр.
- Матричные игры с нулевой суммой. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
- Использование различных критериев при решении статистических игр.
- Оптимизация стратегии по различным критериям. Критерий Лапласа. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа.
- Графический и аналитический методы решения игры.

- Применение элементов теории игр к выбору стратегии развития предприятия в условиях рыночных отношений.

Тема 9. Статистические методы анализа финансового рынка

- Общая характеристика финансового рынка и его составляющих.
- Надежность, рискованность операций и инструментов.
- Понятие оптимальности по Парето.
- Анализ доходности и риска финансовых операций.
- Статистические характеристики ценных бумаг.
- Сущность портфельного подхода.
- Влияние корреляции разных ценных бумаг.
- Оптимальный портфель. Задача Марковица.
- Оптимальный портфель при наличии безрисковых ценных бумаг

Тема 10. Элементы теории массового обслуживания

- Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания.
- Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Предельные вероятности состояний.
- Системы массового обслуживания с отказами.
- Системы массового обслуживания с ожиданием.

Тема 11. Имитационные методы

- Основные понятия. Этапы имитационного моделирования.
- Идея Монте-Карло. Реализация детерминированных процессов путем статистических методов.
- Реализация стохастических процессов при различных законах распределения параметров случайных явлений.
- Алгоритмы анализа результатов использования имитационных методов на соответствие реальным сложным процессам в экономических системам.

Тема 12. Основные задачи управления запасами

- Сущность процесса управления запасами.
- Статистический детерминированный процесс управления запасами без дефицита. Статический детерминированный процесс управления запасами с дефицитом.
- Понятие об алгоритмах стохастического управления запасами.
- Общая характеристика и специфика компьютерных программ, используемых при оптимизации управления запасами.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.1. Основная литература

1. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538714 (дата обращения: 25.09.2024).
2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537208 (дата обращения: 25.09.2024).
3. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под

редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507819 (дата обращения: 25.09.2024).

7.2. Дополнительная литература

4. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535606 (дата обращения: 25.09.2024).
5. Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа : учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08074-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516100 (дата обращения: 25.09.2024).
6. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538860 (дата обращения: 25.09.2024).
7. Математические методы и модели исследования операций: учебник. Под ред. Колемаева В.Н. – М.: Юнити-Дана, 2012. (ЭБС)
8. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536076 (дата обращения: 25.09.2024).

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211). – URL: http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf. Режим свободного доступа.

7.3. Интернет-ресурсы

1. http://www.almath.ru -Книги по высшей и прикладной математике, математическому моделированию, форум.
2. http://www.matburo.ru -Учебники и учебные материалы по математическому программированию, исследованию операций в экономике.
3. http://ecsocman.hse.ru – федеральный образовательный портал Экономика. Социология. Менеджмент.
4. http://books.tr200.ru/v.php?id=241740 Математические методы исследования операций в экономике. Учебное пособие.Конюховский П.В., 2000.
5. www.alleng.ru/d/econ/econ319.htm - Математические методы исследования операций в экономике. Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.
6. http://www.initkms.ru/bibl - Математика. Экономико-математические методы. Логинов В.Н.,.

7.5. Иные источники

Периодические издания

1. Математическое моделирование. Ежемесячный журнал. www.imamod.ru/jornal. М.: Академиздатцентр "Наука".
2. Моделирование и анализ информационных систем. Журнал ежеквартальный. Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова. http://mais.uniyar.ac.ru.
3. Экономика и математические методы. Ежеквартальный журнал. М.: ЦЕМИ РАН. www.cemi.rssi/emm/home.ht.
4. Экономика и управление. Журнал. С-Пб.: Санкт-Петербургский университет управления и экономики. izdat-ime@yandex.ru.
5. Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. М.: МЭСИ. www.umo.mesi.ru/journal.htm.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее

***Материально-техническое обеспечение*:** аудитория, соответствующая по вместимости количеству студентов потока или учебной группы с учебной доской и маркерами, компьютер, проектор для демонстрации презентаций. При занятиях в дистанционной форме: персональный компьютер; доступ по корпоративному логину и паролю в ВКС, доступ в СДО.

***Программное обеспечение*:** MicrosoftWindows 10, GoogleChrome, пакет MicrosoftOffice, MicrosoftExcel, антивирусная программа (NOD32, Dr.Web, Kaspersky и др.), интернет-браузер (InternetExplorer, Opera, MozillaFirefox, GoogleChromeидр.), различные утилиты (архиваторы, программы записи компакт-дисков, файловые менеджеры, программы просмотра изображений и др.).

***Информационно-справочные системы*:**

1. Научная библиотека РАНХиГС. URL: http://lib.ranepa.ru/;
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp;
3. Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru;
4. Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru;
5. Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru;
6. Электронная библиотека Grebennikon. URL: http://grebennikon.ru/;
7. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: http://e.lanbook.com;
8. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: http://www.biblio-online.ru/;
9. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. URL: http://www.iprbookshop.ru/.