



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Математическое моделирование экономических
процессов**
кафедра прикладной математики

Образовательная программа бакалавриата

01.03.02 -прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы:
Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в часть, формируемую
участниками образовательных отношений ОПОП
(дисциплины по выбору)*

Махачкала, 2022

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» входит в часть ОПОП бакалавриат, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с экономико-математическим моделированием и методами решения задач из экономики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных - УК-1, общепрофессиональных – ОПК-4, ОПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов и итоговый контроль- зачет.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 ч. в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	консультации			
5	72	16	16				40	зачет
итого	72	16	16				40	

1. Цели освоения дисциплины

Целями курса «Математическое моделирование экономических процессов» являются

- овладение студентами навыков разработки математических моделей различных процессов естествознания и умение проводить расчетно-графические работы;
- творческое овладение основными методами и технологиями математического моделирования экономических процессов;
- овладение методами построения математических моделей различных задач на экстремумы из естествознания, практики, экономики, сравнения их с известными результатами, приводимыми в информационных источниках.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП- бакалавриата

Дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» входит в часть ОПОП-бакалавриат, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины по выбору по направлению подготовки 01.03.02 –Прикладная математика и информатика.

Курс «Математическое моделирование экономических процессов» вводится после изучения дисциплин алгебра, информатика, математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, так как для успешного усвоения этого курса студентам необходимы знания по указанным дисциплинам.

Изученные в курсе математические модели могут использовать при моделировании различных процессов естествознания. Освоение данной дисциплины весьма необходимо при прохождении смежных университетских курсов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии сОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения	Знает: структуру задач в области математики, теоретической механики и физики, методов	Изучение тем последовательно по модулям с

<p>анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>информации.</p>	<p>оптимизации, знает принципы сбора, отбора и обобщения совокупности информации. Умеет: применять принципы сбора и обобщения информации в различных областях естествознания, использовать базовые составляющие задач оптимизации при решении подобных задач. Владеет: методами сбора и отбора информации, а также кругом вопросов <i>методов оптимизации</i>, используемых при решении задач прикладной математики и механики.</p>	<p>последующим проведением коллоквиумов и контрольных работ</p>
	<p>УК - 1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: способы и методы сравнения разнородных явлений, систематизации их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Умеет: анализировать решения основных задач методов оптимизации, рассматриваемых задач естествознания, интерпретировать их, используя экономические знания, выделять решения экстремальных задач, имеющие экономический смысл. Владеет: основными сведениями, теоретическим материалом по дисциплине и может соотносить разнородные явления</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>

	<p>УК - 1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.</p>	<p>Знает: методы построения математических моделей различных задач на экстремумы из естествознания, практики, экономики, сравнивать их с известными результатами, приводимыми в информационных источниках. Умеет: работать с информационными источниками, имеет опыт научного поиска, создания научных текстов. Владеет:</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>
<p>ОПК -4 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК -4.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в математических и (или) естественных науках.</p>	<p>Знает теоретические основы основных базовых математических дисциплин, а также теоретической механики и физики, формулировку и постановку классических задач нелинейного, линейного и выпуклого программирования, вариационного исчисления и оптимального управления. Умеет: воспользоваться базовыми знаниями, полученными в математических и (или) естественных науках при их изучении. Владеет: базовыми знаниями, полученными в математических и (или) естественных науках.</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>

	<p>ОПК -4.2 уметь сопровождать системные и инструментальные программные средства</p>	<p>Знает методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований. Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Владеет навыками сбора и обработки данных</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>
	<p>ПК -4.3 иметь навыки по разработке, сопровождению системных и инструментальных программных средств, обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия</p>	<p>Знает методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований. Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Владеет навыками сбора и обработки данных</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>
ОПК-5	<p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Знает: общие вопросы теории интеллектуальных систем, различные методы обработки информации, способы их программной реализации. Умеет: применять методы машинного обучения в задачах</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы .</p>

		<p>обработки информации, распознавания образов и в других областях человеческой деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> основными разделами и важнейшими методами обработки информации для возможности их применения</p>	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Подготовка к эз. (зач.)	Общ.гр.	<p>Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)</p> <p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	сам. раб.				
<p>Модуль 1. Понятие о математической модели.</p> <p>Линейное и нелинейное программирование</p>											
1	Понятие экономической модели. Классификация, терминология. Современное состояние математических моделей в экономике	5	1	2		2	6		10-	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование	
2	Применение матричной	5	2	4		2	6		12		

	алгебры при моделировании и методы решения. Балансовые модели									
3	. Модели линейного программирования. Симплекс-метод.	5	3	4		2	8		14	
	Итого за 1 модуль			10		6	20		36	коллоквиум
Модуль 2. Оптимизационные экономико-математические модели управления										
4	. Основные методы решения и модели транспортной задачи	5	4	2		2	2		4	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум
5	. Модели нелинейного программирования	5	5	2		2	4		4	
6	. Модели квадратичного программирования	5	6			1	2		2	
7	Модели межотраслевого баланса. Постановка задачи. Модель Леонтьева	5	7	2		2	6		6	
8	Коэффициенты полных затрат	5	8			1	2		5	

9	Модели экономического риска	5	9			2	4		5	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование
	<i>Итого за 2 модуль</i>			6		10	20		36	
ИТОГО:				16	16		40		72	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Понятие о математической модели.

Линейное и нелинейное программирование

Тема 1. Введение. Основные математические модели в экономике.

Терминология. Эволюция развития. Некоторые разделы линейной алгебры.

Тема 2. Матрицы, определители, вектора и действия над ними. Система линейных алгебраических уравнений и методы их решения.

Тема 3. Понятие о балансовых моделях. Модели линейного программирования.

Тема 4. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Тема 5. Оптимизационные экономико-математические модели.

Двойственность в линейном программировании.

Модуль 2. Оптимизационные экономико-математические модели управления

Тема 6. Модели транспортной задачи и методы их решения

Тема 7. Модели нелинейного программирования.

Метод Лагранжа и квадратичное программирование

Тема 8. Постановка задачи межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 9. Коэффициенты полных затрат модели баланса.

Тема 10. Понятие экономического риска. Принципы, способы и этапы управления риском

Тема 11. Статистические и экспертные методы оценки риска.

4.3.2. Содержание лабораторных работ по дисциплине.

Модуль 1. Понятие о математической модели .

Линейное и нелинейное программирование

Лабораторная работа №1 (2ч)

Действия над матрицами, определителями, векторами.

Смысл балансовых моделей.

Лабораторная работа №2 (2ч)

Формулировка задачи линейного программирования. Различные виды записи задачи линейного программирования. Составления математической модели задачи использования сырья, составления рациона при 4 неизвестных и пятью ограничениями- неравенствами. Графическое решение этих задач линейного программирования.

Лабораторная работа №3 (2ч)

С помощью симплексного метода найти оптимальное решение задачи линейного программирования

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 \leq b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 \leq b_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + a_{45}x_5 \leq b_4 \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

Подобрав параметры $c_j, j = 1,5, a_{ij}, i = 1,4$ и $b_i, i = 1,4$ самостоятельно.

Модуль 2. Оптимизационные экономико- математические модели управления

Лабораторная работа №4 (4ч)

Составить математическую модель транспортной задачи с пятью поставщиками, имеющими b_i - количество единиц продукции $i = 1,5$ и с шестью потребителями, нуждающимися $a_j, j = 1,6$ единицами продукции, при условии

$$\sum_{i=1}^5 b_i = \sum_{j=1}^6 a_j$$

при известной стоимости c_{ij} перевозки единицы груза от i -го поставщика к j -му потребителю с помощью различных методов составления первоначального плана, подобрав самостоятельно значения параметров a_j, b_i, c_{ij} и пропустить через компьютер.

Лабораторная работа №5 (2ч)

Составить математическую модель задачи, по которой спрос на продукцию изготавливается на двух видах оборудования, составляет S единиц. Себестоимость производства единицы продукции на оборудовании каждой группы зависит от объема производства – соответственно x_1 и x_2 – представляется в виде: для первой группы- $(ax_1 + bx_2^2)$, для второй группы- cx_2^2 и найти оптимальный план производства продукции по каждой группе оборудования, которое по условию удовлетворения спроса требует наименьших затрат.

Лабораторная работа №6 (4)
Расчет количественных показателей риска.

Имеются следующие данные о вложении капитала в проекты А и В.

<i>№ события</i>	<i>Полученная прибыль Тыс. д. е x</i>	<i>Число случаев наблюдений y</i>
Проект А		
<i>1</i>	<i>a₁</i>	<i>b₁</i>
<i>2</i>	<i>a₂</i>	<i>b₂</i>
<i>3</i>	<i>a₃</i>	<i>b₃</i>
Проект В		
<i>1</i>	<i>c₁</i>	<i>d₁</i>
<i>2</i>	<i>c₂</i>	<i>d₂</i>
<i>3</i>	<i>c₃</i>	<i>d₃</i>

В пользу какого проекта можно сделать выбор о величине вложения капитала.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

При проведении практических занятий по данной дисциплине

используются такие методы обучения, как тестирование, фронтальный опрос, индивидуальный опрос, метод малых групп и т.п. Лекции при этом проводятся с использованием средств визуализации лекционного материала (мультимедийных презентаций) и применением таких методов и технологий, как дискуссия, проблемная лекция и т.п. При проведении семинаров и практических занятий в интерактивной форме используются следующие методы: круглый стол, дебаты, метод проектов, мини-конференция, решение ситуационных задач и т.п.

Кроме того, в процессе изучения дисциплины с целью повышения качества обучения предполагается использование научно-исследовательской работы студентов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к коллоквиуму.
3. Подготовка к отчетам и защите по лабораторным занятиям.
защит лабораторных работ.
4. Подготовка к зачету

№	Виды самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечения
1	Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
2	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 6.2, 8,9 данного докуме
3	Подготовка к отчетам лабораторных работ	защита лабораторных работ	[1,2,3,4] раздел 8
4	Подготовка к зачету	Устный опрос, либо компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа

Текущий контроль: проверка отчетов по лабораторным работам, защита.

Текущий контроль: проверка рефератов, решения задач из предложенного преподавателем списка.

Промежуточная аттестация: контрольные работы, коллоквиум.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу практических и лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня усвоения тем. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения заданий, как домашних, так и лабораторных.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы и коллоквиума, в которых содержатся практические задачи и теоретические вопросы.

Итоговый контроль проводится либо в виде зачета, либо в форме тестирования.

Оценка «зачтено» ставится за уверенное владение материалом курса при достаточном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «не зачтено» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены – не сданы лабораторные работы и студент не может показать владение материалом.

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самостоятельного изучения по конкретным разделам (модулям) приведены в п. 7.2 настоящей программы. Там же приведены темы рефератов и типовые контрольные работы по численным методам.

Задания для проверочной работы, самостоятельной работы, домашние задания содержатся в пособиях, указанных в списке учебной

литературы.

Методические разработки для выполнения работ имеются на кафедре ПМ и выдаются студентам методистом кафедры. Учебная литература (учебники, учебные пособия) и информационные ресурсы приведены в п. 8 настоящей "Программы".

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Типовые контрольные задания.

Модуль 1.

Контрольная работа №1

1. Действия над матрицами, определителями, векторами.
2. Смысл балансовых моделей.

Контрольная работа №2

1. Формулировка задачи линейного программирования. Различные виды записи задачи линейного программирования.
2. Составления математической модели задачи использования сырья, составления рациона при 4 неизвестных и пятью ограничениями-неравенствами. Графическое решение этих задач линейного программирования.

Контрольная работа №3

С помощью симплексного метода найти оптимальное решение задачи линейного программирования

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 \leq b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 \leq b_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + a_{45}x_5 \leq b_4 \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

Подобрав параметры $c_j, j = 1, 5, a_{ij}, i = 1, 4$ и $b_i, i = 1, 4$ самостоятельно.

Контрольная работа №4

Составить математическую модель транспортной задачи с пятью поставщиками, имеющими b_i - количество единиц продукции $i = 1, 5$ и с

шестью потребителями, нуждающимися $a_j, j = 1, 6$ единицами продукции, при условии

$$\sum_{i=1}^5 b_i = \sum_{j=1}^6 a_j$$

при известной стоимости c_{ij} перевозки единицы груза от i -го поставщика к j -му потребителю с помощью различных методов составления первоначального плана, подобрав самостоятельно значения параметров a_j, b_i, c_{ij} и пропустить через компьютер.

Модуль 2.

Контрольная работа №5

Составить математическую модель задачи, по которой спрос на продукцию изготавливается на двух видах оборудования, составляет S единиц. Себестоимость производства единицы продукции на оборудовании каждой группы зависит от объема производства – соответственно x_1 и x_2 – представляется в виде: для первой группы- $(ax_1 + bx_2^2)$, для второй группы- cx_2^2 и найти оптимальный план производства продукции по каждой группе оборудования, которое по условию удовлетворения спроса требует наименьших затрат.

Модуль 3.

Подготовка и сдача зачета.

Перечень вопросов к защите лабораторных работ и зачету.

1. Что такое математико- экономическая модель?
2. Как понимать оптимизационную модель?
3. Что позволяет узнать сетевая модель?
4. Как понимать балансовую модель?
5. Для чего проводят анализ модели?
6. Для чего предназначена экономическая модель?
7. Какие цели преследует модель?
8. Какой терминологией пользуются при экономическом моделировании?
9. Цель модели, альтернатива, система, элементы системы.
10. Из чего состоит математическая модель и какими параметрами пользуются?
11. Что характеризует переменная величина?
12. Какие бывают переменные?
13. Постановка задачи межотраслевого баланса.
14. Суть модели межотраслевого баланса.

15. Диспропорция в развитии отраслей.
16. Структура балансовой таблицы.
17. Объем потребляемой продукции в сфере производства.
18. Объем производимой продукции.
19. Составление систем балансовых уравнений.
20. Допущения при формулировке модели Леонтьева.
21. Коэффициенты прямых затрат.
22. Матричная форма записи модели.
23. Система уравнений межотраслевого баланса.
24. Модель Леонтьева.

К защите лабораторной работы №1;2

1. Целевая функция.
2. Система ограничений.
3. Графическое изображение области допустимых решений.
4. Ресурсы.
5. Состояние систем неравенств.
6. Запасы сырья, рацион.
7. Примеры модели использования сырья.
8. Примеры составления рациона.
9. Общая задача линейного программирования.

К защите лабораторной работы №3

1. Формулировка транспортной задачи. Примеры.
2. Закрытая транспортная задача.
3. Цели транспортной задачи.
4. Отношение транспортной задачи к задачам линейного программирования.
5. Примеры транспортной задачи.
6. Построение первоначальных опорных планов.
7. Метод потенциалов.
8. Открытая модель транспортной задачи.
9. Методы построения первоначальных опорных планов.
10. Использование модели транспортной задачи к решению экономических задач.

К защите лабораторной работы №4

1. Общая задача нелинейного программирования.
2. Отличие моделей нелинейного программирования от нелинейного.

3. Класс задач нелинейного программирования.
4. Модели с выпуклыми функциями.
5. Функция Лагранжа.
6. Параметры функции Лагранжа.
7. Выпуклость и вогнутость функции.
8. Условия Куна- Такера.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

- 1) В чем заключается смысл системного подхода к анализу социально-экономических систем и процессов?
- 2) Сформулируйте понятия «модель» и «метод моделирования».
- 3) Каковы важнейшие особенности социально-экономических систем как объектов моделирования?
- 4) Дайте характеристику этапов экономико-математического моделирования.
- 5) Укажите основные научные дисциплины и методы, входящие в состав экономико-математических методов.
- 6) Назовите основные классификационные признаки экономико-математических моделей и приведите примеры моделей, входящих в ту или иную классификационную рубрику
- 7) В чем суть принципа оптимальности в планировании и управлении?
- 8) Сформулируйте общую постановку задачи линейного программирования.
- 9) Каковы особенности канонической формы записи этой задачи?
- 10) Дайте общую характеристику метода Жордана-Гаусса исследования систем линейных уравнений.
- 11) В чем заключается геометрическая интерпретация задачи линейного программирования?
- 12) Каковы основные этапы графического метода решения задач линейного программирования?
- 13) В чем суть симплекс-метода? На каких свойствах задач линейного программирования он основан?
- 14) Сформулируйте последовательность этапов практической реализации
- 15) алгоритмов симплекс-метода при решении задач линейного программирования.
- 16) Когда возникает необходимость использования симплекс-метода с

искусственным базисом (М-метода)? В чем суть этой модификации симплекс-метода?

- 17) Что такое двойственная задача в линейном программировании?
- 18) Сформулируйте основные теоремы теории двойственности.
- 19) Поясните экономический смысл теорем двойственности, дайте экономическую интерпретацию свойств двойственных оценок.
- 20) Опишите экономико-математическую модель транспортной задачи.
- 21) Какие методы решения транспортных задач вы знаете?
- 22) Дайте экономическую интерпретацию метода потенциалов решения транспортной задачи.
- 23) *Оптимальные экономико-математические модели*
- 24) Что такое задачи целочисленного программирования? Приведите примеры таких задач и назовите известные вам методы их решения.
- 25) В чем сущность задач многокритериальной оптимизации?
- 26) Дайте характеристику метода последовательных уступок.
- 27) Опишите общую постановку задачи нелинейного программирования.
- 28) В чем суть метода Лагранжа решения классической оптимизационной задачи?
- 29) Дайте краткую характеристику задач динамического программирования и методов их решения.
- 30). Раскройте основные понятия имитационного моделирования и перечислите этапы машинной имитации как экспериментального метода изучения экономики.

Примеры тестовых заданий

1. Перечислите основанные допущения и упрощения, возникающие при построении классической модели Леонтьева.
2. Как связаны модель международной торговли и модель Леонтьева?
3. Как связаны модель равновесных цен и модель Леонтьева?
4. Перечислите основанные допущения и упрощения, возникающие при построении классической модели Неймана.
5. Перечислите основанные допущения и упрощения, возникающие при построении классической паутинообразной модели рынка.
6. Как связаны теорема о максимальном потоке в сети и алгоритм расстановки пометок Форда-Фалкерсона?
7. Каковы условия существования допустимой циркуляции в сети без источников и стоков?

8. Каковы основные особенности моделирования материально-товарных и информационных потоков в сетевой экономике?

Краткие методические указания

Задания итогового теста выполняются студентом в письменном виде, после чего передаются преподавателю для оценивания. Ответы на задания требуется подробно обосновать. Количество заданий, полученных каждым студентом, может варьироваться и зависит от сложности заданий.

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

Критерии оценивания

Общий результат выводится как суммарная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 30 % и промежуточного и завершающего контроля – 70 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- выполнение лабораторных работ- 40 баллов,
- устного опроса- 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- опрос по темам модуля- 40 баллов,
- выполнение и защита лабораторных работ- 60 баллов

Критерии оценки знаний студентов

оценку **"зачтено"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавший систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности или допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

оценка "*незачтено*" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, эта оценка ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Рекомендуемые границы оценок:

«зачтено» - 51-65% правильных ответов,

«незачтено» - менее 50% правильных ответов.

Конечный результат складывается как средневзвешенная оценка текущего и промежуточного контролей соответственно с весами 50% .

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 40 баллов;

-участие на практических занятиях – 60 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

-защита лабораторных работ – 60 баллов;

-письменная контрольная работа – 40 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев [и др.]. - Электрон. Текстовые данные. –М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. -592 с. – 978-5-238-01325-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459>

2. Исследование операций: учебное пособие / сост. А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457348>

3. Есипов Б.А. Методы исследование операций: Спб: Изд. «Лань», 2013

4. Вентцель Е.С. «Исследование операций. Задачи, принципы, методология», М., «дрофа», 2004.

б) дополнительная литература:

1. Математические методы и модели исследования операций : учебник / ред. В.А. Колемаев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>
2. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие (практикум)/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63239.html>.
3. Горелик Виктор Александрович. Исследование операций и методы оптимизации: учебник/ Горелик Виктор Александрович.-М.:Академия, 2013. -585-20. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL: Автор заказа: Омарова Н.О. Приоритет заказа: Малообеспеченная дисциплина.
4. Э.Г. Давыдов «Исследование операций», М., «Высшая математика», 1990.
5. З.П. Зайченко. «Исследование операций», М., «Наука», 1988.
6. В.А.Санкович. «Исследование операций», Минск, «Высшая математика», 1985.
7. Х.Тахо. «Введение в исследование операций», Минск, «Высшая школа»,1985.
8. Е.С. Вентцель. «Исследование операций. Задачи, принципы, методология», М., «Наука», 1988.
9. Морозов В.В.,Сухарев А.Г., Федоров В.В. «Исследование операций в задачах и упражнениях»-М.Высш.шк.,1986.
10. Кудрявцев Е.М. Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах.-М., «Радио связь»,1984.
11. Магомедов И.И.,Магомедова Е.С. Модели управления запасами.-Махачкала, Изд.ДГУ, уч.мет.пос.,2010.
12. Магомедов И.И. , Магомедов Р.И. Системы массового обслуживания.-Махачкала, Изд.ДГУ, уч.пос.,2013.
13. Программные средства для решения задач исследования операций. <https://www.gams.com>
14. Есипов Б.А. Методы исследования операций. М:Изд «Экзамен»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал <http://edu.ru>:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru>:

<http://edu.icc.dgu.ru>

3. Программное обеспечение PTC MatCAD 15 F000 Russian+самоучитель(<https://ewgk.com/soft/41668-matcad-15-f000-russian-samouchitel.htm>)
4. Программное обеспечение PTC MatLAB R2011b (<https://www.softfrfree.com/programs/matlab-26810.html>)
5. Мухин О.И. Моделирование систем. Учебник. (stratum/as/ru/textdjjks/modeler/contents/html).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» содержит внутри 2 модуля, которые имеют определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения. Именно при изучении этих модулей должны развиваться компетенции ОПК-5, УК-3 и ОПК-4. При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений студентов.

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов, практических занятий в течение семестра, решать дополнительные задания из учебных пособий, выступать с докладами на занятиях, устраивать дискуссии, писать рефераты по тем или иным вопросам, вынесенным для самостоятельной работы. Учувствовать и выступать с докладами на научных семинарах и конференциях.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение научных и познавательных материалов, освещение основных понятий дисциплины и закрепление теоретического материала.

В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студента в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться к преподавателю за разъяснением.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций можно использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. На лабораторных занятиях студент должен

научиться решать с помощью ЭВМ практические задачи по информационным системам и технологиям в статистике. При этом главное – научиться пользоваться информационными технологиями при решении задач статистики. Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы студентов. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Принципы рейтинга: непрерывный контроль (в идеале на каждом из аудиторных занятий) и получение более высокой оценки за работу, выполненную в срок. При проведении практических занятий необходимо предусматривать широкое использование активных и интерактивных форм (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр).

Рейтинг включает в себя два вида контроля: текущий, промежуточный и итоговый по дисциплине.

Текущий контроль (ТК) - основная часть рейтинговой системы, основанная на беглом опросе раз в неделю или в две недели. Формы: тестовые оценки в ходе практических занятий, оценки за выполнение индивидуальных заданий и лабораторных работ. Важнейшей формой ТК, позволяющей опросить всех студентов на одном занятии являются короткие тесты из 2-3 тестовых заданий.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

Лекционные занятия желательно проводить в режиме презентаций с демонстрацией применения основных методов анализа и синтеза. Это существенно улучшает динамику лекций.

Целесообразно обеспечивать студентов на 1-2 лекции вперед раздаточным материалом в электронном виде (сложные схемы, графики, аналитические исследования и опорный конспект). Основное время лекции лучше тратить на подробные аналитические комментарии и особенности применения рассматриваемого материала в профессиональной деятельности студента.

Лабораторный практикум проводится фронтальным методом в классах, оборудованных лабораторными стендами для исследования

электрических цепей. Так как используется компьютерное моделирование, то следует проводить занятия в компьютерном классе либо самостоятельно на домашнем компьютере. При этом и коллоквиум, и защита результатов исследований проводятся по традиционной методике в классе.

Промежуточный контроль (ПК) - это проверка знаний студентов по разделу программы. Формы: контрольная работа из 3-5 заданий.

Цель ПК: побудить студентов отчитаться за усвоение раздела дисциплины накопительным образом.

Итоговый контроль по дисциплине (ИКД) - это проверка уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр. Формы контроля: зачет

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса по «*Математическому моделированию экономических процессов*» рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Delphi, Pethon, Mathematica, STATISTIKA, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники. При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

1. Коммерческие пакеты для решения задач математического программирования: GAMS, AIMMS, GUROBI.

2. Некоммерческие пакеты для решения задач математического программирования: GLPK.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и групповых и индивидуальных консультаций. Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Все лекционные аудитории укомплектованы мультимедийными и техническими средствами обучения. В каждой аудитории 25 рабочих мест.

Лабораторные занятия проводятся по подгруппам в компьютерных классах. Компьютерные классы оснащены необходимым числом компьютеров и мультимедийным оборудованием. На компьютерах установлено необходимое программное обеспечение.

Электронно - библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно - образовательная среда обеспечивает одновременный доступ обучающихся, включая удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.