

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством продукции, процессов и услуг

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	8 семестр - 8 часов;
Практические занятия	8 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	8 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	8 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	8 семестр - 0,30 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лисин Е.М.
	Идентификатор	R634188c9-LisinYM-e76d6525

(подпись)

Е.М. Лисин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Знаменская М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-BaranovaMA-72cea98f

(подпись)

М.А.

Знаменская

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ математического моделирования экономических процессов и систем, а также решения экономических задач, формализованных в виде математических моделей

Задачи дисциплины

- овладение основами построения математических моделей экономических процессов и систем;
- овладение основами представления экономической задачи в виде задачи принятия решения и математическими инструментами поиска оптимального решения;
- овладение математическими и инструментальными методами решения экономических задач, формализованных в виде математических моделей;
- формирование умений и навыков количественного обоснования принимаемых экономических решений по организации эффективного управления хозяйственной деятельностью предприятий.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 способен разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество	ИД-1ПК-2 Анализ данных по испытаниям готовых изделий	знать: - основы моделирования, принципы построения математических моделей, условия применения математических методов для формализации экономических процессов. уметь: - применять методы линейного программирования для нахождения оптимального решения типовых экономических задач и осуществлять анализ их чувствительности к факторам внешнего и внутреннего окружения; - разрабатывать транспортные модели для решения традиционных транспортных задач, а также нетрадиционных, таких как задачи управления запасами и распределения оборудования на предприятии; - разрабатывать экономико-математические модели для решения задач распределительного типа в условиях неделимости ресурсов между различными видами работ на предприятии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление качеством продукции, процессов и услуг (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.02 Управление качеством, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Математическое и имитационное моделирование в экономике	38.7	8	1.5	-	0.3	-	0.6	-	0.3	-	36	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение в математическое и имитационное моделирование в экономике"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 5-11</p>
1.1	Моделирование	12.9		0.5	-	0.1	-	0.2	-	0.1	-	12	-	
1.2	Математическая модель	12.9		0.5	-	0.1	-	0.2	-	0.1	-	12	-	
1.3	Исследование операций	12.9		0.5	-	0.1	-	0.2	-	0.1	-	12	-	
2	Задачи линейного программирования	28.0		2.0	-	1.2	-	0.5	-	0.3	-	24	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по теме "Задача о назначениях"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по теме "Транспортная задача"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по теме "Линейное программирование"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Задачи линейного и нелинейного программирования" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 15-39 [2], 40-58</p>
2.1	Модели линейного программирования	13.0		0.5	-	0.2	-	0.2	-	0.1	-	12	-	
2.2	Методы решения задач линейного программирования	15.0		1.5	-	1	-	0.3	-	0.2	-	12	-	

														[3], 88-96
3	Транспортные модели	32.7	2.5	-	1.3	-	0.6	-	0.3	-	28	-	-	<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [4], 74-101
3.1	Модель транспортной задачи	13.1	0.5	-	0.3	-	0.2	-	0.1	-	12	-		
3.2	Методы решения транспортной задачи	19.6	2	-	1	-	0.4	-	0.2	-	16	-		
4	Модель задачи о назначениях	26.6	2.0	-	1.2	-	0.3	-	0.3	-	22.8	-		
4.1	Задача о назначениях	8.9	0.5	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-	8	-		
4.2	Методы решения задачи о назначениях	17.7	1.5	-	1	-	0.2	-	0.2	-	14.8	-		
	Зачет с оценкой	18.00	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	17.7		
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	4.0	-	2.0	-	1.2	0.30	110.8	17.7		
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	4.0	2.0		1.2	0.30		128.5			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Математическое и имитационное моделирование в экономике

1.1. Моделирование

Понятие моделирования. Цели и задачи моделирования. Классификация видов моделирования. Использование различных видов моделирования в экономических исследованиях.

1.2. Математическая модель

Понятие математической модели. Принципы построения математической модели. Понятие имитационной модели. Принципы построения имитационной модели.

1.3. Исследование операций

Постановка задачи принятия решения. Основные понятия исследования операций. Модель и эффективность операции. Общая постановка задачи исследования операций. Оптимальные и условно оптимальные решения. Классификация задач математического программирования.

2. Задачи линейного программирования

2.1. Модели линейного программирования

Модели линейного программирования с двумя переменными. Модели линейного программирования с несколькими переменными.

2.2. Методы решения задач линейного программирования

Графическое решение задачи линейного программирования. Переход от графического решения модели к алгебраическому. Итерационная природа симплекс-метода. Вычислительный алгоритм симплекс-метода.

3. Транспортные модели

3.1. Модель транспортной задачи

Определение транспортной задачи. Классическая экономико-математическая модель транспортной задачи. Нетрадиционные транспортные модели: управление запасами, распределение оборудования.

3.2. Методы решения транспортной задачи

Итерационный алгоритм решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Интерпретация метода потенциалов как симплекс-метода. Постановка задачи нелинейного программирования.

4. Модель задачи о назначениях

4.1. Задача о назначениях

Постановка задачи о назначениях. Экономико-математическая модель задачи о назначениях.

4.2. Методы решения задачи о назначениях

Решение задачи о назначениях венгерским методом. Интерпретация венгерского метода как симплекс-метода.

3.3. Темы практических занятий

1. Решение задач линейного программирования симплекс-методом;
2. Графический метод решения задач линейного программирования;
3. Решение транспортных задач методом северо-западного угла, минимальной стоимости, Фогеля и потенциалов;
4. Решение задачи о назначениях Венгерским методом.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в математическое и имитационное моделирование в экономике"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Задачи линейного и нелинейного программирования"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основы моделирования, принципы построения математических моделей, условия применения математических методов для формализации экономических процессов	ИД-1пк-2	+				Тестирование/Математическое и имитационное моделирование в экономике
Уметь:						
разрабатывать экономико-математические модели для решения задач распределительного типа в условиях неделимости ресурсов между различными видами работ на предприятии	ИД-1пк-2	+			+	Контрольная работа/Задача о назначениях
разрабатывать транспортные модели для решения традиционных транспортных задач, а также нетрадиционных, таких как задачи управления запасами и распределения оборудования на предприятии	ИД-1пк-2	+		+		Контрольная работа/Транспортная задача
применять методы линейного программирования для нахождения оптимального решения типовых экономических задач и осуществлять анализ их чувствительности к факторам внешнего и внутреннего окружения	ИД-1пк-2	+	+			Контрольная работа/Графическое решение задачи линейного программирования

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Математическое и имитационное моделирование в экономике (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Графическое решение задачи линейного программирования (Контрольная работа)
2. Задача о назначениях (Контрольная работа)
3. Транспортная задача (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №8)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. В. В. Федосеев- "Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи", Издательство: "Юнити-Дана", Москва, 2015 - (167 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114723>;
2. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов . – М. : Дашков и К, 2013 . – 188 с. – (Учебные издания для бакалавров) . - ISBN 978-5-394-01575-5 .;
3. Е. Н. Гусева- "Экономико-математическое моделирование", (4-е изд., стер.), Издательство: "ФЛИНТА", Москва, 2021 - (216 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83540>;
4. А. И. Новиков- "Экономико-математические методы и модели", Издательство: "Дашков и К°", Москва, 2020 - (532 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573375>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер

Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
--	---------------------------------------	---

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование в экономике

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Математическое и имитационное моделирование в экономике (Тестирование)

КМ-2 Графическое решение задачи линейного программирования (Контрольная работа)

КМ-3 Транспортная задача (Контрольная работа)

КМ-4 Задача о назначениях (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Математическое и имитационное моделирование в экономике					
1.1	Моделирование		+			
1.2	Математическая модель		+	+	+	+
1.3	Исследование операций		+			
2	Задачи линейного программирования					
2.1	Модели линейного программирования			+		
2.2	Методы решения задач линейного программирования			+		
3	Транспортные модели					
3.1	Модель транспортной задачи				+	
3.2	Методы решения транспортной задачи				+	
4	Модель задачи о назначениях					
4.1	Задача о назначениях					+
4.2	Методы решения задачи о назначениях					+
Вес КМ, %:			15	25	35	25