

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

Направление подготовки/специальность: 38.03.01 Экономика

Наименование образовательной программы: Цифровая экономика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.23
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	4 семестр - 32 часа;
Практические занятия	4 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	4 семестр - 79,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 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	Крыленко Е.Е.
	Идентификатор	R753cd28c-GudkovaYU-c67582a9

(подпись)

Е.Е. Крыленко

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8c

(подпись)

Г.Н. Курдюкова

(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
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-3 _{ОПК-2} Применяет методы математического моделирования экономических явлений и систем на основе статистических данных	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основы моделирования, принципы построения математических моделей, условия применения математических методов для формализации экономических процессов;- основные методы обработки экономических данных;- технологии компьютерного решения задач исследования операций. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать экономико-математические модели для решения задач распределительного типа в условиях неделимости ресурсов между различными видами работ на предприятии;- разрабатывать транспортные модели для решения традиционных транспортных задач, а также нетрадиционных, таких как задачи управления запасами и распределения оборудования на предприятии;- применять методы линейного программирования для нахождения оптимального решения типовых экономических задач и осуществлять анализ их чувствительности к факторам внешнего и внутреннего окружения;- разрабатывать модели и находить

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		решения задач управления запасами со случайными величинами уровня спроса и сроков доставки продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровая экономика (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.01 Экономика, 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	4	6	-	8	-	-	-	-	-	24	-	<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> [2], стр. 5-11</p>
1.1	Моделирование	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	
1.2	Математическая модель	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
1.3	Исследование операций	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2	Задачи линейного и нелинейного программирования	80		20	-	18	-	-	-	-	-	42	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по теме "Задача о назначениях"</p>
2.1	Линейное программирование	24		6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по теме "Транспортная задача"</p>
2.2	Транспортные модели	34		8	-	8	-	-	-	-	-	18	-	
2.3	Задача о назначениях	22		6	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<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], стр. 40-58 [2], стр. 15-39</p>

														[3], стр. 88-96 [4], стр. 13-74
3	Вероятностные модели управления запасами	25.7	6	-	6	-	-	-	-	-	13.7	-		<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Вероятностные модели управления запасами"
3.1	Вероятностные модели управления запасами	25.7	6	-	6	-	-	-	-	-	13.7	-		<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 96-102
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-		
	Всего за семестр	144.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	79.7	-		
	Итого за семестр	144.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	79.7	-		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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 и нелинейного программирования

2.1. Линейное программирование

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

2.2. Транспортные модели

Определение транспортной задачи. Классическая экономико-математическая модель транспортной задачи. Нетрадиционные транспортные модели: управление запасами, распределение оборудования. Итерационный алгоритм решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Интерпретация метода потенциалов как симплекс-метода. Постановка задачи нелинейного программирования.

2.3. Задача о назначениях

Постановка задачи о назначениях. Экономико-математическая модель задачи о назначениях. Решение задачи о назначениях венгерским методом. Интерпретация венгерского метода как симплекс-метода.

3. Вероятностные модели управления запасами

3.1. Вероятностные модели управления запасами

Постановка задачи управления запасами в условиях неопределенности спроса. Экономико-математическая модель задачи управления запасами при случайной величине спроса.

3.3. Темы практических занятий

1. Компьютерное решение задач линейного программирования;
2. Введение в целочисленное программирование. Задача коммивояжера. Применение метода ветвей и границ и отсекающих плоскостей для решения задачи;
3. Проблема запасов. Управление запасами в условиях неопределенности спроса;

4. Задача о назначениях. Оптимальное размещение бригад. Венгерский метод;
5. Компьютерное решение транспортных задач;
6. Транспортная задача. Традиционные и нетрадиционные транспортные модели. Оптимальная организация ежедневных перевозок. Итерационные алгоритмы решения задачи;
7. Введение в линейное программирование. Задача о распределении производственных мощностей. Графический метод решения. Правила вычислений в симплекс-метод.

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. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Вероятностные модели управления запасами"

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	
Знать:					
технологии компьютерного решения задач исследования операций	ИД-3опк-2		+		Контрольная работа/Транспортная задача
основные методы обработки экономических данных	ИД-3опк-2	+			Тестирование/Математическое и имитационное моделирование в экономике
основы моделирования, принципы построения математических моделей, условия применения математических методов для формализации экономических процессов	ИД-3опк-2	+			Тестирование/Математическое и имитационное моделирование в экономике
Уметь:					
разрабатывать модели и находить решения задач управления запасами со случайными величинами уровня спроса и сроков доставки продукции	ИД-3опк-2			+	Контрольная работа/Управление запасами
применять методы линейного программирования для нахождения оптимального решения типовых экономических задач и осуществлять анализ их чувствительности к факторам внешнего и внутреннего окружения	ИД-3опк-2	+	+		Контрольная работа/Графическое решение задачи линейного программирования
разрабатывать транспортные модели для решения традиционных транспортных задач, а также нетрадиционных, таких как задачи управления запасами и распределения оборудования на предприятии	ИД-3опк-2	+	+		Контрольная работа/Транспортная задача
разрабатывать экономико-математические модели для решения задач распределительного типа в условиях неделимости ресурсов между различными видами работ на предприятии	ИД-3опк-2	+	+		Контрольная работа/Задача о назначениях

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 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)
4. Управление запасами (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

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 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. 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 .;
2. 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>;
3. Гусева Е. Н.- "Экономико-математическое моделирование", (3-е изд., стер.), Издательство: "ФЛИНТА", Москва, 2016 - (216 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=85886;
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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-301, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, ноутбук
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	С-303, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	С-303, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	С-303, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Помещения для самостоятельной работы	С-304/1, Научно-исследовательская лаборатория	стол, стул, шкаф для одежды, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, ноутбук, компьютер персональный
	С-311, Компьютерный класс каф. "ЭЭП"	кресло рабочее, стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, ноутбук, компьютер персональный, инвентарь специализированный
Помещения для консультирования	С-306, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	С-308, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-310/1, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-310/2, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов,

		компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-316, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
	С-318, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-313, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	С-304/2, Архив	стеллаж

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование в экономике

(название дисциплины)

4 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)

КМ-5 Управление запасами (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	10	12	14
1	Математическое и имитационное моделирование в экономике						
1.1	Моделирование		+	+	+	+	
1.2	Математическая модель		+	+	+	+	
1.3	Исследование операций		+				
2	Задачи линейного и нелинейного программирования						
2.1	Линейное программирование			+			
2.2	Транспортные модели				+		
2.3	Задача о назначениях					+	
3	Вероятностные модели управления запасами						
3.1	Вероятностные модели управления запасами						+
Вес КМ, %:			15	20	30	20	15