

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в экономике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.20</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>5 семестр - 8 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>5 семестр - 8 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 155,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бехтин Ю.С.
	Идентификатор	R0b58a2e4-BekhtinYS-c180e726

Ю.С. Бехтин


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров С.А.
	Идентификатор	R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67

С.А. Петров

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

А.Ю. Невский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** углубление математического образования, изучение основных методов исследования операций, возникающих в экономических расчётах, развитие практических навыков в решении задач оптимизации и исследования операций и оптимизационных задач на компьютере с использованием современного математического обеспечения для экономических расчётов.

### Задачи дисциплины

- освоение основных понятий, первичных навыки и умений по основам исследования операций;
- изучение роли и места методов оптимизации и исследования операций при постановке задач, выборе эффективных методов решения и интерпретации результатов;
- анализ свойств задач для выбора наиболее эффективных методов численного решения математических задач, возникающих в экономических расчётах..

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-1 способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	знать: - основные методики решения различных задач исследования операций;; - алгоритм симплекс – метода для решения задач линейного программирования;.
ОПК-7 способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	уметь: - применять алгоритмы, основанные на симплекс – методе; - Применять методы сетевого анализа; - – использовать методы и средства математических программных пакетов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Прикладная информатика в экономике (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Линейное программирование	48	5	2	2	2	-	-	-	-	-	42	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Линейное программирование и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Линейное программирование" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Линейное программирование"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 205-280 [2], 1-21</p>
1.1	Введение в линейное программирование. Графический метод	24		1	1	1	-	-	-	-	-	21	-	
1.2	Решение задач линейного программирования симплекс-методом.	24		1	1	1	-	-	-	-	-	21	-	
2	Транспортные сетевые модели	32		2	2	2	-	-	-	-	-	26	-	
2.1	Транспортные модели	32		2	2	2	-	-	-	-	-	26	-	

3	Сетевые модели	57	3	3	3	-	-	-	-	-	48	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Сетевые модели и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Сетевые модели" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Сетевые модели"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 34-48</p>
3.1	Сетевые модели	32	2	2	2	-	-	-	-	-	26	-	
3.2	Основы сетевого планирования.	25	1	1	1	-	-	-	-	-	22	-	
4	Элементы теории массового обслуживания	25	1	1	1	-	-	-	-	-	22	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Элементы теории массового обслуживания и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Элементы теории массового обслуживания" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 88-116</p>
4.1	Основные понятия теории массового обслуживания.	25	1	1	1	-	-	-	-	-	22	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	180.0	8	8	8	-	-	-	-	0.3	138	17.7	
	Итого за семестр	180.0	8	8	8	-	-	-	-	0.3	155.7		

**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. Линейное программирование

1.1. Введение в линейное программирование. Графический метод

Введение в линейное программирование. Примеры задач линейного программирования.. Графический метод решения задачи линейного программирования.. Графический анализ чувствительности..

1.2. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.

Решение задач линейного программирования симплекс-методом.. М-метод построения начального опорного решения. Двухэтапный метод.. Анализ чувствительности.

#### 2. Транспортные сетевые модели

2.1. Транспортные модели

Примеры транспортных моделей. Нетрадиционные задачи.. Построение начального решения. Решение транспортной задачи методом потенциалов..

#### 3. Сетевые модели

3.1. Сетевые модели

Основные понятия и определения. Примеры сетевых моделей.. Методы поиска кратчайшего пути.. Методы поиска оптимального грузопотока..

3.2. Основы сетевого планирования.

Метод критического пути. Построение временного графика..

#### 4. Элементы теории массового обслуживания

4.1. Основные понятия теории массового обслуживания.

Классификация систем массового обслуживания.. Характеристики систем массового обслуживания..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. сетевые модели;
2. транспортная задача;
3. анализ чувствительности;
4. начальное решение транспортной задачи;
5. графический метод;
6. сетевое планирование;
7. симплекс метод;
8. массовое обслуживание.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. симплекс метод;
2. сетевое планирование;
3. графический метод;
4. анализ чувствительности;
5. сетевые модели;
6. начальное решение транспортной задачи;

7. массовое обслуживание;
8. транспортная задача.

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Линейное программирование"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Транспортные сетевые модели"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Сетевые модели"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Элементы теории массового обслуживания"

### **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	
<b>Знать:</b>						
алгоритм симплекс – метода для решения задач линейного программирования;	ИД-3ОПК-1	+				Контрольная работа/"Симплекс метод"
основные методики решения различных задач исследования операций;	ИД-3ОПК-1		+			Контрольная работа/"Транспортная задача"
<b>Уметь:</b>						
– использовать методы и средства математических программных пакетов	ИД-2ОПК-7			+	+	Контрольная работа/"Сетевое планирование"
Применять методы сетевого анализа	ИД-2ОПК-7			+		Контрольная работа/"Сетевые модели"
применять алгоритмы, основанные на симплекс – методе	ИД-2ОПК-7	+				Контрольная работа/"Симплекс метод"

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **5 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. "Сетевое планирование" (Контрольная работа)
2. "Сетевые модели" (Контрольная работа)
3. "Симплекс метод" (Контрольная работа)
4. "Транспортная задача" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №5)*

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

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Таха, Х. А. Введение в исследование операций : пер. с англ. / Х. А. Таха . – 7-е изд . – М. : Вильямс, 2005 . – 912 с. + CD-ROM . - ISBN 5-84590-740-3 .;
2. Болотский А. В., Кочеткова О. А.- "Исследование операций и методы оптимизации", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (116 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/136175>.

### **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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
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	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-202/2, Склад кафедры БИТ	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Исследование операций и методы оптимизации

(название дисциплины)

#### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 "Симплекс метод" (Контрольная работа)
- КМ-2 "Транспортная задача" (Контрольная работа)
- КМ-3 "Сетевые модели" (Контрольная работа)
- КМ-4 "Сетевое планирование" (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	5	8	12	15
1	Линейное программирование					
1.1	Введение в линейное программирование. Графический метод		+			
1.2	Решение задач линейного программирования симплекс-методом.		+			
2	Транспортные сетевые модели					
2.1	Транспортные модели			+		
3	Сетевые модели					
3.1	Сетевые модели				+	
3.2	Основы сетевого планирования.					+
4	Элементы теории массового обслуживания					
4.1	Основные понятия теории массового обслуживания.					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25