

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
кафедра вычислительной математики



О.А. Шпырко
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРИКЛАДНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки

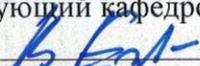
38.03.01 «Экономика»

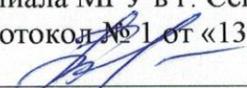
Направленность ОПОП

ОБЩИЙ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры
вычислительной математики
протокол № 1 от «05» сентября 2024г.
Заведующий кафедрой

(подпись) (В.В. Ежов)

Рабочая программа одобрена
методическим советом
филиала МГУ в г. Севастополе
Протокол № 1 от «13» сентября 2024г.

(подпись) (Л.И. Теплова)

Севастополь, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экономика» (утверждён приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 года № 954, приказами о внесении изменений в ФГОС ВО от 19 июля 2022 года № 662, от 23 февраля 2023 года № 208).

Год приема на обучение 2024, 2025

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц 2

академических часов 54, в т.ч.:

лекций – 18 часов

практических занятий – 36 часа

самостоятельная работа – 0 часов

Формы промежуточной аттестации – нет

Форма итоговой аттестации – зачет.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Целью освоения дисциплины «Количественные методы в прикладной экономике» является: - изучение математического и модельного инструментария, используемого при решении прикладных экономических задач;

- формирование навыков получения и анализа количественных оценок при моделировании для выбора наилучшего решения; *Основные задачи дисциплины:*
- ознакомление студентов с экономическими проблемами, для решения которых требуется применение математического инструментария;
- формирование навыков формализации экономической задачи, исходя из ее сущности и доступных данных и описания ее с помощью математической модели;
- формирование навыков выбора и применения адекватного инструментария проведения расчетов, получения и анализа результатов расчетов, обоснования полученных выводов;

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Дисциплина «Количественные методы в прикладной экономике» входит в вариативную часть ФГОС 3+ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика». Логически, содержательно и методически данная дисциплина связана с такими базовыми курсами как «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрика», «Методы оптимальных решений», «Микроэкономика», «Макроэкономика». Дисциплина нацелена на формирование навыков применения количественных методов анализа для подготовки и принятия обоснованных экономических решений. Дисциплина знакомит студентов с практическим применением математического модельного инструментария для нахождения оптимальных решений в конкретных экономических ситуациях. При этом с одной стороны рассматриваются типовые математические модели и их модификации, а с другой стороны, на семинарских занятиях и в рамках самостоятельной работы студенты применяют полученные знания на конкретных примерах, связанных с деятельностью предприятий разных масштабов (от малого предприятия до крупной компании). Тем самым дисциплина является важным этапом (после изучения теоретических курсов исследования операций и теории вероятностей) по ознакомлению студентов с применением количественных методов при принятии экономических решений. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать и уметь применять математические методы решения линейных оптимизационных задач, включая методы линейного программирования и теории двойственности, транспортную задачу и задачу о назначениях (в рамках дисциплины «Методы оптимальных решений»), а также владеть математическим аппаратом теории вероятностей (в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»). Кроме того, студент должен быть готов работать с персональным компьютером в качестве пользователя.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать:

- основные математические и инструментальные методы экономического анализа;
- основные прикладные экономические проблемы, требующие применения математического инструментария;
- типовые модели и методы принятия оптимальных решений прикладных экономических проблем, в том числе детерминированные, стохастические и теоретико-игровые;

уметь:

- анализировать и идентифицировать исследуемые прикладные задачи;
- осуществлять выбор применимых математических методов решения поставленных задач;
- использовать полученные знания для осуществления анализа экономических ситуаций;
- ориентироваться в экономической постановке задачи;
- формализовать задачу и описывать ее с помощью релевантной математической модели;
- провести расчеты, в том числе с использованием программного обеспечения, получить количественные результаты, проанализировать их, в том числе на чувствительность модели к изменению исходных данных, и сделать выводы, адекватные поставленной экономической задаче

владеть:

- основным банком прикладных математических методов и моделей для решения практических экономических;
- методами принятия решений в условиях неопределенности и риска;
- подходами к количественному анализу оптимального поведения в микроэкономических ситуациях;

4. Формат обучения контактный

5. **Объем дисциплины (модуля)** составляет 43.е., в том числе **48** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, **96** академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. **Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий**

6.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование разделов и тем	Номинальные трудозатраты обучающегося		
-----------------------------	---------------------------------------	--	--

дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы	Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости наименование
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
(модулю)					(
Тема 1. Принятие решений в условиях риска и неопределённости.	4	16	26	36	Домашнее задание/индивидуальна работа
Тема 2. Модель Леонтьева.	4	8	20	32	Домашнее задание/индивидуальна работа
Тема 3. Метод иерархий и приоритетов	4	-	10	14	Домашнее задание/индивидуальна работа
Тема 4. Многокритериа льные задачи	2	4	20	26	Домашнее задание/индивидуальна работа
Тема 5 . Модели массового обслуживания	2	4	20	26	Домашнее задание/индивидуальна работа
Итого	16	32	96	144	

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин

1.	Тема 1. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.	Классификация выбора наилучшего решения в зависимости от исходных данных. Критерии выбора наилучшего решения в условиях полной неопределенности: максима, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа. Выбор наилучшего решения в условиях риска: средний ожидаемый результат, мера разброса, мера риска. Принятие решений с помощью дерева решений. Отношение лица, принимающего решение к риску.
2.	Тема 2. Модель Леонтьева.	Модель межотраслевого баланса или модель Леонтьева. Основные понятия. Продуктивность экономической системы. Модель равновесных цен. Теория трудовой стоимости Маркса в модели Леонтьева.
		Двойственность в модели Леонтьева и ее экономическая интерпретация.
3.	Тема 3. Метод иерархий и приоритетов	Интуитивное обоснование метода. Обратная симметричная и согласованная матрицы. Шкала парных сравнений. Матрица суждений. Методы приближенного вычисления вектора приоритетов по заданной положительной матрице. Индекс согласованности. Примеры иерархической композиции приоритетов: типичные иерархии, распределение энергии, национальные богатства стран и их влияние в мире.
4.	Тема 4. Многокритериальные задачи	Многокритериальные задачи оптимизации в экономике. Примеры задач со многими критериями. Типы критериев. Множество Парето и его графическое представление. Описание простейшего метода решения многокритериальных задач – метод уступок и его модификация. Метод идеальной точки, точка утопии.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

1. Компания «Российский сыр» - небольшой производитель различных продуктов из сыра на экспорт. Один из продуктов – сырная паста – поставляется в страны ближнего зарубежья. Генеральный директор должен решить, сколько ящиков сырной пасты следует производить в

течение месяца. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца будет 6, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1; 0,3; 0,5 и 0,1.

Затраты на производство одного ящика равны 45 у.е. Компания продает каждый ящик по цене 95 у.е. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится, и компания не получает дохода. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?

2. АО «Фото и цвет» - небольшой производитель химических реактивов и оборудования, которые используются некоторыми фотостудиями при изготовлении 35-мм фильмов. Один из продуктов, который предлагает «Фото и цвет», - ВС-6. президент АО продает в течение недели 11, 12 и 13 ящиков ВС-6. От продажи каждого ящика АО получает 35 у.е. прибыли. Как и многие фотографические реактивы, ВС-6 имеет очень малый срок годности. Поэтому, если ящик не продан к концу недели, он должен быть уничтожен. Каждый ящик обходится предприятию в 56 у.е. Вероятности продать 11, 12 и 13 ящиков в течение недели соответственно равны 0,45; 0,35 и 0,2. Как Вы посоветуете поступить? Какие можно дать рекомендации в случае, если бы «Фото и цвет» мог бы сделать ВС-6 с добавкой, значительно продлевающей срок его годности?

3. Банк имеет возможность инвестировать финансовые ресурсы в размере 10 млн. долларов в два проекта. При инвестировании в первый проект прибыль составляет 30% годовых, при инвестировании во второй проект - 35% годовых. Потери от риска при вложении в первый проект составляют 60% годовых, во второй проект - 65% годовых. Какое количество финансовых средств банк должен вложить в первый и во второй проекты, чтобы получить максимальную прибыль и понести минимальные потери от риска.

4. Сфера производства некоторой экономической системы состоит из двух отраслей. Найти режим работы этих отраслей, обеспечивающих структуру прибавочного продукта, заданного вектором c , при условии, что матрица материальных затрат A , вектор прибавочного продукта c и вектор рабочей силы ℓ имеют следующий вид

$$A = \begin{pmatrix} 1/4 & 1/6 \\ 1/12 & 1/3 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 35 \\ 70 \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \ell = \begin{pmatrix} 18 \\ 19 \end{pmatrix}$$

и известно, что мощность первой отрасли не превосходит 18, мощность второй отрасли не

превосходит 19, а общее число рабочих L равно 220.

5. Сфера производства некоторой экономической системы состоит из двух отраслей. Найти режим работы этих отраслей, обеспечивающих структуру прибавочного продукта, заданного вектором c , при условии, что матрица материальных затрат A , вектор прибавочного продукта c и вектор рабочей силы ℓ имеют следующий вид

$$A = \begin{pmatrix} 1/4 & 1/2 \\ 1/14 & 1/3 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 39 \\ 26 \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \end{pmatrix}, \quad \ell = \begin{pmatrix} 21 \\ 8 \end{pmatrix}$$

и известно, что мощность первой отрасли не превосходит 21, мощность второй отрасли

не превосходит 8, а общее число рабочих L равно 144.

6. Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходят в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности P_0, P_2, P_3 , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди.

7. Интенсивность потока телефонных звонков в агентство по заказу железнодорожных билетов, имеющему один телефон, составляет $2N = 16$ вызовов в час. Продолжительность оформления заказа на билет равна $0,3N = 2,4$ минуты. Определить относительную и абсолютную пропускную способность этой СМО и вероятность отказа (занятости телефона). Сколько телефонов должно быть в агентстве, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,75. **Образец заданий для индивидуальной работы**

Попробуйте рассчитать веса распределения времени между учебой, досугом и подработкой в соответствии с их общим вкладом в ваше личное благополучие через 7-10 лет, на которое влияют интересная работа, материальная обеспеченность и здоровье (семья). Здесь 1-й уровень иерархии — благополучие, 2-й уровень — интересная работа, материальная обеспеченность, здоровье (семья), 3-й уровень — учеба, подработка, досуг

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие риска и неопределенности.
2. Принятие решений в условия риска и неопределенности: критерий Вальда.
3. Принятие решений в условия риска и неопределенности: критерий Гурвица.
4. Принятие решений в условия риска и неопределенности: критерий Сэвиджа.
5. Балансовые модели
6. Модель Леонтьева межотраслевого баланса.
7. Метод иерархий и приоритетов: основные определения и примеры.
8. Понятие модели системы массового обслуживания (СМО) : основные модели
9. Модель А СМО: параметры модели и примеры
10. Модель В СМО: параметры модели и примеры
11. Модель С СМО: параметры модели и примеры
12. Модель D ,E СМО: параметры модели и примеры
13. Постановка многокритериальной задачи и методы решения.
14. Многокритериальная задача: метод идеальной точки
15. Многокритериальная задача: метод последовательных уступок

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)
Оценка

9				
РО и соответствующие средства	Не зачтено	Зачтено	виды оценочных	
Знания (виды оценочных средств: опросы и знания)	Отсутствие знаний	Фрагментарные структурированные знания	Общие, но не систематические	Сформированные устные и письменные
Умения (виды оценочных средств: контрольные работы, рефераты на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не содержащее отдельные систематические пробелы	В целом успешное, но не принципиального характера)	Успешное и практическое (допускает неточности)
Навыки (владения, опыт деятельности) (владений, навыков используемые не в решении задач работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных сформированных навыков	В целом, навыков (владения), (виды оценочных средств: опыт)	Сформированные (наличие опыта)
		фрагментарного опыта)	активной форме	

8. Ресурсное обеспечение:

□ Перечень основной и дополнительной литературы основная литература:

1. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций. - М.: Инфра-М, 2006.-352 с.
2. Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие. — М.: Экон. факультет МГУ, ТЕИС, 2003.
3. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. М., Наука. 1994.
4. Исследование операций: в 2-х томах./Под ред. Дж. Моудера, С. Эжиаграби. М., Мир 1988.
5. Новые области применения математики. Под ред. Дж. Лайтхилла. Минск, Высшая школа 1981.
6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М., Радио и связь, 1993.
7. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. М.: издво «Дело», 2008.

дополнительная литература:

1. Аронович А.Б., Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Сборник задач по исследованию операции. — М.: Изд-во МГУ, 1997.
2. Кини Р.Л. Райфа Г.Л. Принятие решений при многих критериях предпочтения и запрещения. — М.: Радио и связь. 1977.
3. Кофмай А., Амри-Лабордер А. Методы и модели исследования операций. — М.: Мир. 1977.
4. Кремер П.Л. Исследование операций в экономике. — М.: Банки и биржи. 1997.

5. Исследование операций / Под ред. Д. Моудер, С. Элмаграби. - М.: Мир, 1981. Т. 1, глава 2.
6. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. — М.: Банки и биржи. 1997.
7. Gass S.I. Linear Programming: methods and applications. — N.Y.: McGraw-Hill. 1985.

10

-Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости);

Программное обеспечение компьютерного класса

Операционная система Windows 8.1 Professional (22 шт.), MicrosoftOfficeProfessionalplus 2013 (22 шт.), Dr. WebSecuritySpace (22 шт.), MicrosoftVisualStudio 2012 Ultimate (21 шт.), 7-Zip 9.20 (21 шт.), AdobeReader XI (21 шт.), CCleanerFree v5.62.7538 (64-bit) (21 шт.), Far (21 шт.), FreePascal 2.6.4 (21 шт.), FreeDOS (21 шт.), GoogleChrome (21 шт.), Gretl 1.9.92 (21 шт.), JavaEclipse (21 шт.), Masm (21 шт.), R-3.6.1-win (21 шт.), RamusEducational 1.1.1 (21 шт.), RStudio-1.1.383 (21 шт.), Turbo C++ 4.0 (21 шт.), WinDjView 2.1 (21 шт.), WinSCP 5.5.5 (21 шт.), Yandex

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем;

1. <https://isu.bibliotech.ru/>
2. <http://e.lanbook.com>
3. <http://rucont.ru/>
4. <http://ibooks.ru/>
5. <http://e-library.ru/>
6. <http://educa.isu.ru/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.prenhall.com/weiss -Описание материальнотехнического

обеспечения.

Учебный кабинет № 144, (58,,22 м²)

Учебных столов – 15 шт., стульев – 31 шт., 3-х створчатая доска для мела – 1 шт.,

Стационарный экран для проектора – 1 шт.

Стол для преподавателя – 1 шт.

Экран настенный для видео информирования (телевизор) – 1 шт., **Компьютерный класс общего назначения № 349** (103,94 кв. м).

Экран настенный для проектора 180x180 (1 шт.); доска маркерная настенная 2000x100 (1 шт.); шкаф для учебных пособий 1226x445x2035, шкаф для учебных пособий 1226x445x2035 (1 шт.); стол большой для преподавателя (1 шт.), стол компьютерный для преподавателя 1500x2000x750 (1 шт.), кресло преподавателя (1 шт.), стол для компьютера 1200x1500x750 (20 шт.), стул подъёмно-поворотный (20 шт.), стул полумягкий (7 шт.), вешалка настенная (1 шт.), шкаф для документов металлический (1 шт.), блок шкафов 2400x400x1900 (3 секции) (1 шт.), шкаф (1 секция от 5-ти секционного) (1 шт.), стол компьютерный для преподавателя 1500x2000x750 (1 шт.), стол для проектора 500x650x700 (1 шт.), стол рабочий для специалиста 1300x600x750 (2 шт.), кресло преподавателя (1 шт.).

Компьютерная техника и оргтехника

Коммутационный шкаф: SuperStackПНУВ 24 ports (1 шт.); SuperStackПНУВ 24 ports (1 шт.); принтер HPLaserJetP1005 (1 шт.); сканер планшетный HP Scanjet 3500с (1 шт.); компьютерные комплекты (22 компл.): Монитор Acer 21.5" G226HQL, 8ms, 1920*1080, (16*9), VGA;

Системный блок: процессор Intel(R)_Core(TM)_i3-3240_CPU_3.40GHz, материнская плата MSI B75MA-E33, оперативная память DDR3 4.00 Гб DVD-дисковод ATAPI iHAS122 W, жесткий диск TOSHIBA DT01ACA050 1Tb, звуковая карта RealtekHighDefinitionAudio (встроенная) видеокарта: Intel(R) HD Graphics (встроенная), сетевая карта RealtekPCIe GBE FamilyController (встроенная), мышь Genius, клавиатура Genius).

11

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

10. Язык преподавания- русский язык.

11. Преподаватели.

Доцент кафедры прикладной математики Шпырко О.А. Старший преподаватель кафедры программирования Лактионова Н.В.

12. Автор (авторы) программы. *Доцент кафедры прикладной математики Шпырко О.А.*