

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

УТВЕРЖДЕНО  
на 20 21 - 20 22 учебный год  
Методическим советом Филиала  
Протокол № 8 от « 31 » 08 20 21 г.  
Заместитель директора по учебной работе  
Заведующий кафедрой



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УТВЕРЖДЕНО  
на 20 22 - 20 23 учебный год  
Методическим советом Филиала  
Протокол № 2 от « 28 » 06 20 22 г.  
Заместитель директора по учебной работе  
Заведующий кафедрой

Наименование дисциплины (модуля):

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРИКЛАДНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:  
бакалавриат

Направление подготовки:

38.03.01 Экономика

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

общий

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения

очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры прикладной  
математики  
протокол № 3 от « 28 » апреля 2020 г.  
Заведующий кафедрой прикладной  
математики  
(подпись) С. И. Гуров (С. И. Гуров)

Рабочая программа одобрена  
Методическим советом  
Филиала МГУ в г. Севастополе  
Протокол № 6 от « 10 » июня 2020 г.  
(А.В. Мартынкин)  
(подпись)

Севастополь, 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 N 7№ 1327 .

Год (годы) приёма на обучение 2020

*курс – 2*

*семестр – 4*

*зачетных единиц 4*

*академических часов 144,*

*в т.ч.: лекций – 16*

*часов*

*практических занятий – 32 часа*

*самостоятельная работа – 96*

*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 набором 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

Преподавание дисциплины может быть реализовано в смешанном формате, очно в аудиториях учебного корпуса и на Портале дистанционной поддержки образовательного процесса (на платформе ЭОИС «Moodle»). На странице дисциплины <https://distant.sev.msu.ru/enrol/index.php?id=558> размещены материалы для лекционных и семинарских занятий, средства текущего и промежуточного контроля.

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 4з.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 дисциплины (модуля),<br><br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Номинальные трудозатраты обучающегося   |                            | Всего академических часов | Форма текущего контроля успеваемости (наименование) |   |
|---|---|----------------------------|---------------------------|---|---|
|   | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)<br>Виды контактной работы, академические часы |                            |                           |   | Самостоятельная работа обучающегося, академические часы |
|   | Занятия лекционного типа*   | Занятия семинарского типа* |                           |   |   |
| Тема 1. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.   | 4   | 16                         | 26                        | 36  | Домашнее задание/индивидуальная работа                  |
| Тема 2. Модель Леонтьева.   | 4   | 8                          | 20                        | 32  | Домашнее задание/индивидуальная работа                  |
| Тема 3. Метод иерархий и приоритетов  | 4   | -                          | 10                        | 14  | Домашнее задание/индивидуальная работа                  |
| Тема 4. Многокритериальные задачи   | 2   | 4                          | 20                        | 26  | Домашнее задание/индивидуальная работа                  |
| Тема 5. Модели массового обслуживания   | 2   | 4                          | 20                        | 26  | Домашнее задание/индивидуальная работа                  |

|              |    |    |    |     |  |
|--------------|----|----|----|-----|--|
| <b>Итого</b> | 16 | 32 | 96 | 144 |  |
|--------------|----|----|----|-----|--|

## 6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                               | Содержание разделов (тем) дисциплин  |
|-------|--|--|
| 1.    | <b>Тема 1. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.</b> | 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.    | <b>Тема 2. Модель Леонтьева.</b>                                     | 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.    | <b>Тема 3. Метод иерархий и приоритетов</b>                          | 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.    | <b>Тема 4. Многокритериальные зада-</b>                              | Многокритериальные задачи оптимизации в  |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
|  | <b>чи</b> | 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 контро-ля 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 про-дан 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 по- нести минимальные потери от риска.

4. Сфера производства некоторой экономической системы состоит из двух отраслей. Найти ре- жим работы этих отраслей, обеспечивающих структуру прибавочного продукта, заданного век- тором  $c$ , при условии, что матрица материальных затрат  $A$ , вектор прибавочного продукта  $c$  и

вектор рабочей силы имеют следующий вид

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

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  $\mathbf{c}$ , при условии, что матрица материальных затрат  $\mathbf{A}$ , вектор прибавочного продукта  $\mathbf{c}$  и вектор рабочей силы имеют следующий вид

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1/4 & 1/2 \\ 1/14 & 1/3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{c} = \begin{pmatrix} 39 \\ 26 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{L} = (4 \quad 8)$$

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, желающие 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.

### **Образцы 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 условиях риска и неопределенности: критерий Вальда.
3. Принятие решений в условиях риска и неопределенности: критерий Гурвица.
4. Принятие решений в условиях 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

| <b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| Оценка<br>РО и соответствующие виды оценочных средств  | Не зачтено  | Зачтено  |  |   |
|  | <b>Знания</b><br>(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.) | Отсутствие знаний  | Фрагментарные знания   | Общие, но не структурированные знания                           |
| <b>Умения</b><br>(виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)                    | Отсутствие умений   | В целом успешное, но не систематическое умение           | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера) | Успешное и систематическое умение                               |
| <b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b><br>(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.) | Отсутствие навыков (владений, опыта)  | Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта) | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме                               | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |

## 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.: изд-во «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 за-прещания. — 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.

**-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 (21шт.), 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](http://www.prenhall.com/weiss)

**-Описание материально-технического обеспечения.**

**Учебный кабинет №144, (58,,22 м<sup>2</sup>)**

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 подъ- ёмно-поворотный (20 шт.), стул полумягкий (7 шт.),

вешалка настенная (1 шт.), шкаф для доку- ментов металлический (1 шт.), блок шкафов

2400x400x1900 (3 секции) (1 шт.), шкаф (1 секция от5-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 HP LaserJetP1005 (1 шт.); сканер планшетный HP Scanjet 3500c (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

АТАPI iHAS122 W, жесткийдиск TOSHIBA DT01ACA050 1Tb, звуковая карта

RealtekHighDefinitionAudio (встроенная) ви- деокарта: Intel(R) HD Graphics (встроенная),

сетевая карта RealtekPCIe GBE FamilyController (встроенная), мышь Genius, клавиатура

Genius).

**9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоенияОПОП 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.*