

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



О.А. Шпырко
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

*ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ*

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки:

38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

общий

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

Форма обучения:

очная

очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры прикладной
математики
протокол № 3 от «28» апреля 2020 г.
Заведующий кафедрой

(подпись)

(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 разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных программ высшего образования по направлению подготовки «Государственное и муниципальное управление» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2020 г.

Год (годы) приёма на обучение 2020

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц 3

академических 68 часов , в т.ч.:

лекции 34 часа,

семинарских 34 часа,

*Форма промежуточной аттестации:
зачёт в 4 семестре.*

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	4
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.....	4
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.	4
4. Формат обучения.....	5
5. Объём дисциплины (модуля).....	6
6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий	6
7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).....	9
8. Ресурсное обеспечение.....	11
9. Язык преподавания.....	12
10. Преподаватель (преподаватели).....	13
11. Автор (авторы) программы.....	13

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.

Учебная дисциплина «Основы математического моделирования социально – экономическими процессами» входит в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», дисциплина изучается в 4 семестре.

Цель дисциплины «Основы математического моделирования социально – экономических процессов» студентами специальности “Управление” состоит в изучении основ моделирования, которые необходимы для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области. Знакомство студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач экономики и управления. Привить студентам навыки самостоятельного изучения математической литературы. Развить логическое и алгоритмическое мышление. Воспитать абстрактное мышление и умение строго излагать свои мысли.

Особое внимание уделяется моделированию студентами в пакете EXCEL.

Задачи дисциплины:

– дать фундаментальную подготовку, а области математических понятий и методов, используемых в анализе экономики и управления с помощью различных математических моделей;

- на примере решения задач исследования операций дать представление о методах математического моделирования в экономических исследованиях;

- достаточно полно ознакомить студентов с теорией линейного программирования;

- развить навыки решения задач и анализа полученных результатов;

- дать студентам некоторое представление о банке наиболее распространенных математических моделей, научить их ориентироваться в этом банке моделей, чувствовать границы применимости представленных моделей и уметь применять их при поиске управленческих решений. Дать обзор смежных проблем.

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

Дисциплина «Основы математического моделирования социально – экономических процессов» входит в базовую часть образовательной программы. «Основы математического моделирования социально – экономических процессов» изучается в 4 семестре, поэтому курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Математика». В дальнейшем, знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: «Управление проектами», «Управление в ЖКХ».

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

Знать:

Знать способы построения моделей задач линейного программирования.

Знать критерии Вальда, максимакса, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа, Байеса.

Знание задач линейного программирования при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, политических партий, общественно политических, коммерческих и некоммерческих организаций.

Знать основные понятия методов прогнозирования.

Знать способы решения стандартных многокритериальных задач.

Знать основные функции пакета Excel для решения задач, связанных с управленческой деятельностью.

Знать способы решения стандартных транспортных задач.

Знать графический способ решения задач линейного программирования.

Знать симплекс – метод решения задач линейного программирования.

Уметь:

- применять симплекс – метод для решения задач линейного программирования.
- решать двойственные задачи линейного программирования.
- использовать метод северо – западного угла при решении транспортной задачи.
- строить математическую модель задачи межотраслевого баланса.
- решать задачи межотраслевого баланса без ограничений и с ограничениями по мощности.
- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации
- определять параметры качества задач и осуществления административных процессов, вы
- оценивать соотношение планируемого результата и затрачиваемых ресурсов при решении
- решать стандартные многокритериальные задачи с применением пакета Excel и с учетом с

Владеть:

- навыками количественного и качественного анализа задач линейного программирования.
- способностью применять основные экономические методы для управления государственным и пакет Excel.
- способностью применять пакет Excel в профессиональной деятельности с видением перспектив
- способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии в ака
- способами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, используя двойствен
- способами планировать затрачиваемые ресурсы при решении задач линейного программирован
- способами построения двойственной задачи.
- методом северо – западного угла при решении транспортной задачи.
- методом потенциалов при решении транспортной задачи. - способом построения математическ

4. Формат обучения - контактный

5. Объем дисциплины (модуля)

составляет 3 з.е., в том числе 68 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), самостоятельная работа – 40 часов.

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

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы	Всего академических часов	Формы текущего контроля успеваемости
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1	Введение. Линейные модели в экономике.	4	4	2	8	Консультации
2	Симплекс метод.	8	8	8	16	Консультации
3	Модель Леонтьева (модель межотраслевого баланса).	4	4	6	8	Консультации

4	Транспортная задача	4	4	6	8	Консультации
5	Тренд	4	4	6	8	Консультации
6	Принятие решений в условиях риска и неопределенности	10	10	12	20	Консультации
	Итого	34	34	40	68	

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ пп	Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Содержание разделов (тем) дисциплин
1	Введение. Линейные модели в экономике.	Рассматриваются задачи линейного программирования. Построение моделей. Применение методов линейного программирования в экономике. Рассматривается графический способ решения задач линейного программирования. Построение и решение двойственной задачи.
2	Симплекс метод.	Рассматривается каноническая и основная модели, способ построения симплекс – таблиц. Проводится исследование на максимум (минимум) целевой функции.
3	Модель Леонтьева (модель межотраслевого баланса).	Рассматриваются продуктивные матрицы. Задача с ограничением и без ограничений на ресурсы (на мощность и рабочую силу).

4	Транспортная задача	Рассматривается метод северо – западного угла и метод потенциалов.
5	Тренд	Рассматривается анализ временных рядов (метод подвижного среднего, метод экспоненциального сглаживания, метод проецирования тренда).
6	Принятие решений в условиях риска и неопределенности	Рассматриваются критерии Вальда, максимакса, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, Байеса.

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.

Предлагаемые темы рефератов:

1. Общая характеристика задач оптимизации.
2. Задача безусловной оптимизации.
3. Оценка эффективности методов поиска.
4. Классификация методов безусловной оптимизации.
5. Двойственные оценки как внутренние цены: задача о максимизации прибыли от производства и продажи ресурсов.
6. Улучшение неоптимального плана перевозок. Особенности ТЗ с несколькими оптимальными планами перевозок.
7. Метод Гомори: алгоритм метода и его обоснование. Задача о назначениях.
8. Решение с помощью Венгерского метода. Задача коммивояжера.
9. Динамическое программирование. Задача поиска кратчайшего пути на графе.
10. Принцип оптимальности Р. Беллмана. Уравнение Беллмана.
11. Решение задач методом динамического программирования: постановка и решение методом динамического программирования; модификации задачи.
12. Нелинейные задачи оптимизации: общая постановка задачи оптимизации; классическая задача оптимизации.
13. Задача оптимизации с переменными, ограниченными в знаке, и с ограничениями-неравенствами.
14. Метод Куна-Таккера Седловые точки функции Лагранжа: Идея метода Куна-Таккера, его алгоритм и обоснование.
15. Задача выпуклого программирования.
16. Сравнение метода Лагранжа и симплекс-метода.
17. Понятия случайного процесса и марковского случайного процесса.
18. Системы массового обслуживания: экономико-математическая постановка задач массового обслуживания.
19. Модели систем массового обслуживания в коммерческой деятельности. СМО с отказами. СМО с ожиданием (с очередью).
20. Функции внешнего штрафа для ограничения-равенства и ограничения-неравенства.

Пример варианта контрольной работы:

- 1) Предприятие производит полки для ваннных комнат двух размеров А и Б. Служба маркетинга определили, что на рынке может быть реализовано до 550 полок в неделю, а объем поставляемого на предприятие материала, из которого делаются полки, равен 1200 м^2 в неделю. Для каждой полки типов А и Б требуется 2 м^2 и 3 м^2 материала соответственно, а затраты станочного времени на обработку одной полки типа А и Б составляют соответственно 12 и 30 минут. Общий недельный объем станочного времени равен 160 часов, а прибыль от продажи каждой полки типа А и Б составляет 3 и 4 денежных единиц соответственно. Определить, сколько полок каждого типа следует выпускать в неделю для получения наибольшей прибыли.

- 2) Решить задачу линейного программирования графическим методом. Составить двойственную задачу, найти ее решение симплекс-методом, найти решение прямой задачи по решению двойственной.

$$F(x) = -2x_1 - 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 8x_2 \geq 8,$$

$$x_1 + x_2 \leq 9,$$

$$-2x_1 + 3x_2 \leq 7,$$

$$x_2 \leq 4, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

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

Список вопросов к зачету:

Вопросы к зачёту

1. Линейное программирование как простейший метод оптимального распределения имеющихся ресурсов для достижения определенной цели. Задачи линейного программирования
2. Двойственность в линейном программировании, ее экономическое содержание.
3. Сбалансированная транспортная задача. Метод северо – западного угла. Метод потенциалов.
4. Графический метод решения задач линейного программирования.
5. Модель Леонтьева (модель межотраслевого баланса). Технологическая матрица (матрица материальных затрат), вектор выпуска, вектор совокупных затрат, вектор конечного спроса. Продуктивная матрица, линейно-алгебраический критерий продуктивности положительной матрицы.
6. Модель Леонтьева при ограничениях на трудовые и материальный ресурсы.
7. Прогнозирование. Качественные и количественные методы прогнозирования. Выбор метода прогнозирования.
8. Количественные методы прогнозирования: временной ряд и казуальные методы.
9. Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Понятие риска и неопределенности и количественные оценки риска. Выбор наилучшего решения с помощью различных критериев: максимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа. Отношение к риску лица, принимающего решения.
10. Принятие решений в условиях риска. Выбор наилучшего решения с помощью критериев максимакса и Вальда.
11. Принятие решений в условиях риска. Выбор наилучшего решения с помощью критериев Сэвиджа, Гурвица и Лапласа.
12. Принятие решений в условиях неопределенности. Отношение к риску лица, принимающего решения.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено		Зачтено	
	Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания
Умения (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
Навыки (владения, опыт деятельности) (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:

а) основная литература

1. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. М., Наука. 1994.
2. Исследование операций: в 2-х томах./Под ред. Дж. Моудера, С. Эжиаграби. М., Мир 1988.
3. Новые области применения математики. Под ред. Дж. Лайтхилла. Минск, Высшая школа 1981.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М., Радио и связь, 1993.
5. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. М.: изд-во «Дело», 2008.
6. Веселовская А.А., Кулинич И.Н., Шпырко О.А. «Управление проектами». Изд-во Филиала МГУ в Севастополе, Севастополь, 2009.
7. Веселовская А.А., Кулинич И.Н., Шпырко О.А. «Управление рисками». Изд-во Филиала МГУ в Севастополе, Севастополь, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Исследование операций: в 2-х томах./Под ред. Дж. Моудера, С. Эжиаграби. М., Мир 1988.
2. Математические методы в экономике. Под ред. д.э.к. А.В.Сидоровича. Москва: Дело и Сервис, 2004.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы;

Пакеты прикладных программ MathCAD, MatLab

1. exponenta.ru – образовательный математический сайт.

2. www.cmc.msu.ru
3. matlab.exponenta.ru – консультационный центр MATLAB.

е) Описание материально-технического обеспечения.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ
1	Аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий № 275	123,11 м ² . 3-х створчатая доска для мела – 1 Стационарный экран для проектора – 1 Стол для преподавателя – 1 шт. Столов – 30 стульев – 68.	Возможность подключения ноутбука и мультимедийного оборудования, беспроводной доступ в интернет Список ПО на ноутбуках: Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016, Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader DC, VLC Media Player	

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП .

10. Язык преподавания.

Русский

11. Преподаватель (преподаватели).

доцент кафедры Прикладной математики Шпырко О.А.
ст. преподаватель Лактионова Н.В.

12. Автор (авторы) программы.

кафедры Прикладной математики

доцент кафедры Прикладной математики Шпырко О.А.