

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Филиал МГУ в г. Ереване

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Филиала МГУ
имени М.В.Ломоносова в г.Ереване
А.Н.Реймерс
" 5 " сентября 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): **Основы математического моделирования**

Направление подготовки: **38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»**

Форма обучения: **очная**

Уровень квалификации выпускника: **бакалавр**

Курс 2
Семестр 3
Лекции 36
Лабораторные занятия
Практические занятия
Семинары 18
Форма контроля -экзамен

Ереван – 2022

Авторы программы:

Г.М. Агаян, к.ф-м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в управлении факультета государственного управления МГУ имени М.В.Ломоносова;

Г.Е. Шикина, к.ф-м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в управлении факультета государственного управления МГУ имени М.В.Ломоносова;

А.А. Григорян, к.ф-м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в управлении факультета государственного управления МГУ имени М.В.Ломоносова.

Программа дисциплины «Основы математического моделирования» составлена в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова подготовки интегрированных магистров 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление».

Программа утверждена на заседании Ученого Совета Филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Ереване 26 августа 2022 г, протокол № 2.

I. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

A. Информация о стандарте и учебном плане

Дисциплина «Основы математического моделирования» относится к вариативной части; математический и естественно-научный цикл; обязательный курс ОПОП ВО «Государственное и муниципальное управление», разработанной в соответствии с ОС МГУ направления подготовки интегрированных магистров **38.03.04** «Государственное и муниципальное управление» (бакалавры).

Б. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В. Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины

Дисциплине необходимо предшествовать курс «Математика».

Г. Перечень дисциплин, для изучения которых необходимо знание данной дисциплины

Знание содержание дисциплины «Основы математического моделирования» необходимо для изучения таких учебных предметов, как «Статистика», «Методы принятия управленческих решений», «Финансовый менеджмент», «Учет и анализ», «Рынок ценных бумаг».

II. Планируемые результаты обучения

A. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины «Основы математического моделирования»

Цели и задачи курса соответствуют следующим компетенциям:

универсальным (УК):

УК-8.Б - Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

профессиональным (ПК):

ПК-12.Б – Владение навыками количественного и качественного анализа 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

ПК-15.Б – Способность использовать современные методы управления проектом, направленные на своевременное получение качественных результатов, определение рисков, эффективное управление ресурсами, готовность к его реализации с использованием современных инновационных технологий.

ПК-23.Б – Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.

Код формируемой компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-8.Б	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.	Знает: УК-8.Б-А-1 основные виды финансовых институтов и принципы

		<p>взаимодействия с ними; УК-8.Б-А-2 основные виды государственной социально-экономической политики их влияние на состояние экономики и благосостояние граждан, основные методы и инструменты их осуществления; УК-8.Б-А-3 экономические функции государства и их значение для развития экономики и решения социальных задач; специфику деятельности различных финансовых посредников и услуг, которые они предоставляют хозяйствующим субъектам, гражданам и государству; Умеет: УК-8.Б-Б-1 защищать свои права при взаимодействии с другими экономическими агентами, а также с государственными органами и ведомствами; УК-8.Б-Б-2 оценивать и оптимизировать риски, возникающие в процессе предпринимательской или трудовой деятельности, а также во взаимодействии с финансовыми посредниками; УК-8.Б-Б-3 принимать обоснованные решения в различных условиях развития экономики для достижения поставленных целей. Владеет: УК-8.Б-В-1 навыком решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла индивида, как экономического агента;; УК-8.Б-В-2 методами</p>
--	--	--

		оценки экономической ситуации в стране; навыками планирования в области своей экономической деятельности УК-8.Б-В-3 способами рационально организовать свою экономическую деятельность.
ПК-12.Б	Владение навыками количественного и качественного анализа 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	<p>Знает</p> <p>ПК-12.Б.А-1 свойства статистической информации и требования, предъявляемые к статистической информации.</p> <p>ПК-12.Б.А-2 источники и способы сбора статистической информации</p> <p>ПК-12.Б.А-3 как организована государственная статистика в Российской Федерации и за рубежом</p> <p>ПК-12.Б.А-4 основные источники социально-экономических и политических данных</p> <p>ПК-12.Б.А-5 порталы и базы данных об экономических, социальных и политических процессах</p> <p>ПК-12.Б.А-6 общенаучные методы исследования (анализ, синтез и др.) для осуществления качественного анализа статистических данных.</p> <p>Умеет</p> <p>ПК-12.Б.Б-1 извлекать необходимую информацию из цифровых сетей</p> <p>ПК-12.Б.Б-2 рассчитывать основные показатели состояния экономической, социальной, политической среды</p> <p>ПК-12.Б.Б-3 проводить классификацию информации</p>

		<p>ПК-12.Б.Б-4 рассчитывать индексы количественных и качественных показателей</p> <p>ПК-12.Б.Б-5 формулировать выводы на основе количественного и качественного анализа</p> <p>Владеет</p> <p>ПК-12.Б.В-1 методами факторного и сравнительного анализа</p> <p>ПК-12.Б.В-2 способами анализа документов</p> <p>ПК-12.Б.В-3 методом анализа процесса и задач</p>
ПК-15.Б	Способность использовать современные методы управления проектом, направленные на получение качественных результатов, определение рисков, эффективное управление ресурсами, готовностью к его реализации с использованием современных инновационных технологий.	<p>Знает</p> <p>ПК-15.Б.А-1 сферу управления проектами</p> <p>ПК-15.Б.А-2 методы управления проектами</p> <p>ПК-15.Б.А-3 инструменты оценки эффективности проектов</p> <p>Умеет</p> <p>ПК-15.Б.Б-1 оценить потенциальные риски осуществления проекта</p> <p>ПК-15.Б.Б-2 использовать современные методы управления проектами</p> <p>ПК-15.Б.Б-3 применять методы проектного анализа</p> <p>Владеет</p> <p>ПК-15.Б.Б-1 современными инновационными технологиями</p> <p>ПК-15.Б.Б-2 навыками управления проектом</p> <p>ПК-15.Б.Б-3 навыками мониторинга реализации проектов</p>
ПК-23.Б	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления,	<p>Знает</p> <p>ПК-23.Б.А-1 административные процессы и процедуры в органах власти;</p> <p>ПК-23.Б.А-2 основные административные процессы и принципы их</p>

	<p>адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления</p>	<p>регламентации ПК-23.Б.А-3 методы анализа эффективности административных процессов и процедур ПК-23.Б.А-4 основные принципы моделирования административных процессов Умеет ПК-23.Б.Б-1 готовить информационные материалы о состоянии административных процессов и процедур; ПК-23.Б.Б-2 готовить заключения по оценке эффективности административных процессов и процедур; ПК-23.Б.Б-3 разрабатывать административные и должностные регламенты Владеет ПК-23.Б.В-1 навыками анализа эффективности административных процессов и процедур ПК-23.Б.В-2 навыками моделирования административных процессов и процедур в органах власти ПК-23.Б.В-3 навыками адаптации математических моделей к отдельным задачам в области государственного управления</p>
--	--	---

Ш. Структура и содержание дисциплины

А. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Виды учебной работы	Часы
Общая трудоемкость дисциплины	108
Аудиторные занятия	54
в том числе:	
Лекции	36

Семинары/практические занятия	18
Консультации	
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет)	
Самостоятельная работа обучающегося	54
в том числе:	
Проработка учебного (теоретического) материала	12
Выполнение индивидуальных заданий	20
Подготовка к текущему контролю	10
Подготовка к промежуточному контролю	14
...	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен

Б. . Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1) **Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).**

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий				Формы текущего контроля успеваемости
			Общая	Лекции	Семинары	Самостоят	
1	Раздел 1-й (вводный). Моделирование и математические модели	3-й семестр	2	2		-	
	Раздел 2-й. Модели управления ресурсами						
2	Модели управления запасами.		8	4		4	
3	Модели управления организационными системами.		8	4		4	
	Раздел 3-й. Дифференциальные уравнения						

4	Уравнения первого порядка. Задача Коши.		6		2	4	
5	Устойчивость решений автономных уравнений первого порядка.		6		2	4	
6	Модель народонаселения и её развитие. Уравнение Ферхлюста.		6		2	4	
	Раздел 4-й. Элементы финансовой математики						
7	Простые и сложные проценты. Дисконтирование. Балансовое равенство		12	8		4	Домашнее задание 1
	Раздел 5-й. Автономные системы дифференциальных уравнений						
8	Комплексные числа.		4		2	2	
9	Линейные системы на плоскости. Точки покоя.		6		2	4	
10	Линеаризация автономных систем. Жёсткие и мягкие модели.		8		4	6	Контрольная работа 1
	Раздел 6-й. Модель затраты-выпуск						
11	Положительные матрицы.		8	6		2	
12	Модель Леонтьева.		6	4		2	
	Раздел 7-й. Элементы стохастического моделирования						
13	Принятие решений в условиях неопределённости.		8	4		4	Домашнее задание 2
14	Корреляция и регрессия.		10	4		6	Контрольная работа 2
	Раздел 8-й. Дифференциальные и разностные						

	уравнения в социально-экономической среде						
15	Модели конкуренции.		4		2	2	
16	Паутинообразные модели.		4		2	2	
	ВСЕГО		108	36	18	54	экзамен

2) **Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).**

Раздел 1-й (вводный). Моделирование и математические модели.

Обсуждение условий, в которых предполагается выработать решение, переходит в фазу выбора базовых моделей, на основе которых и будут выдвигаться альтернативные варианты. Важно научиться отвечать на вопрос, в какой степени выбранная базовая модель удовлетворяет основным требованиям задачи и не стоит ли её заменить или подкрепить другой моделью. Этапу выбора наиболее приемлемого решения из выдвинутых альтернативных вариантов в принятии управленческого решения отводится особая роль. Алгоритмическая составляющая математических моделей позволяет в ряде случаев прийти к принятию в высокой степени точных и обоснованных решений, или, по крайней мере, упростить проблему, сведя её к пошаговому отысканию решений некоторой совокупности более простых задач. После выбора стратегии, остаётся оценить, насколько хорошо принятое решение обеспечивает позитивную динамику рассматриваемого явления.

Предполагается вовлечь студентов в сам процесс построения достаточно сложных и интересных моделей, отражающих реальную управленческую практику, в основе которых лежат уже знакомые им математические представления.

Принятие серьёзных управленческих решений требует предварительной, основательно и всесторонней, проработки возможных вариантов развития событий, которые могут последовать за принятым решением. И роль математических подходов к исследованию складывающейся ситуации здесь трудно переоценить. Последнее означает, что требования, предъявляемые к точности решения, в конечном итоге и определяют степень математического проникновения в рассматриваемую управленческую проблему; возможности же математических методов хотя и велики, но не безграничны.

Раздел 2-й. Модели управления ресурсами.

Постановка задачи управления запасами. Несколько детерминированных моделей. Основная модель (модель мгновенного пополнения запаса). Зависимость оптимального размера партии от стоимости товара, организационных издержек, издержек на хранение единицы товара в год, интенсивности спроса. Формула Харриса. Модель производственных поставок. Модель поставок со скидкой. Решение типичных задач.

Постановка задачи об эффективном распределении ресурсов. Механизмы распределения ресурсов: механизм прямых приоритетов, механизм обратных приоритетов, конкурсный механизм и механизм открытого управления. Достоинства и недостатки каждого механизма. Проблема оптимального выбора. Решение типичных задач. Открытое управление и экспертный опрос.

Раздел 3-й. Дифференциальные уравнения.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделёнными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Задача Коши. Достаточные условия существования и единственности решения задачи Коши. Интегральные кривые.

Автономные уравнения первого порядка. Точки покоя. Устойчивость. Асимптотическая устойчивость. Фазовый портрет уравнения. Аттрактор, репеллер, шунт.

Модель народонаселения (Мальтуса). Модель динамики численности популяции в конкурентной среде. Уравнение Ферхлюста и его приложения. Поиск численных значений параметров модели методом наименьших квадратов. Исследование динамики численности популяции при внешнем воздействии.

Раздел 4-й. Элементы финансовой математики.

Простые и сложные проценты. Примеры вычисления и сравнение результатов. Дисконтирование. Мультиплицирование. Коэффициенты приведения. Коэффициенты наращивания. Погашение кредита. Рента. Балансовое равенство, норма процента (ставка дисконта. Балансовое уравнение. Оценка эффективности капиталовложений, индекс прибыльности (внутренняя норма процента). Эффективная и номинальная процентные ставки. Непрерывное начисление процентов.

Раздел 5-й. Автономные системы дифференциальных уравнений.

Естественность появления мнимой единицы. Мнимые числа. Определение комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа.

Точки покоя линейных автономных систем. Фазовый портрет автономной системы. Устойчивость. Узел, седло, фокус. Линеаризация автономных систем. Особые точки по первому приближению. Жёсткие и мягкие модели

Раздел 6-й. Модель затраты-выпуск.

Квадратные матрицы. Собственные числа (значения) и собственные столбцы квадратной матрицы. Метод отыскания собственных чисел и собственных столбцов для матриц малых размеров.

Положительные матрицы. Положительность наибольшего собственного числа положительной матрицы. Простейшие матричные неравенства.

Модель межотраслевого баланса (Леонтьева).

Замкнутая экономическая система. Основные понятия: матрица материальных затрат (технологическая матрица), режим работы отраслей (столбец выпуска), столбец совокупных материальных затрат. Продуктивная матрица. Условия продуктивности матрицы материальных затрат. Алгоритм поиска режима работы отраслей, обеспечивающего заданный столбец прибавочного продукта. Ограничение на ресурсы. Алгоритм поиска режима работы, обеспечивающего структуру прибавочного продукта при ограничениях на материальные и людские ресурсы. Прибыльная матрица, ценовая строка. Равносильность продуктивности и прибыльности матрицы материальных затрат. Разбор примеров для случая двух и трёх отраслей.

Раздел 7-й. Элементы стохастического моделирования.

Матрица доходов и матрица рисков. Правила «розового оптимизма», крайнего пессимизма по отношению к матрице доходов и рисков. Коэффициент пессимизма. Правило пессимизма-оптимизма Гурвица, взвешивающего пессимистический и оптимистический прогнозы. «Интегральный» анализ ситуации на основе сведения воедино результатов согласно всем вышеперечисленным правилам и принятие окончательного решения. Максимальная стоимость дополнительной информации, переводящей для лица, принимающего решения (ЛПР), условия из ситуации полной определённости в ситуацию частичной неопределённости. Правило равновозможности Лапласа в ситуации полной неопределённости, условия его применения. Решение учебных задач.

Принятие решений в условиях частичной неопределённости

Критерии максимизации среднего ожидаемого дохода и минимизации среднего ожидаемого риска и их недостатки (не учитывается степень рассеивания значений случайных величин от их математических ожиданий.). Риск как среднее квадратическое отклонение. Доминирующие решения. Принятие решения в ситуации, когда доминирующего решения не существует. Зависимость выбора от отношения к риску.

Множество решений, оптимальное по Парето. Взвешивающая формула (для пар доход – риск) для определения лучшего решения. Дерево решений. Решение учебных задач.

Анализ чувствительности

Постановка содержательной задачи поиска оптимального решения в условиях частичной неопределенности. Составление на основе текста задачи матриц доходов и рисков. Вероятности ситуаций и проблема их адекватности. Поиск интервалов, в которых с большой степенью достоверности находятся искомые вероятности. Изменится ли оптимальное решение по критерию максимизации среднего ожидаемого дохода, если вероятности ситуаций будут слегка колебаться в рамках найденных интервалов? Интерпретация полученных результатов.

Статистическое изучение связей между явлениями и их использование для управления социально-экономическими процессами. Виды и формы связей, различаемые в статистике. Истинная и ложная корреляция между факторным и результативными признаками. Независимость и коррелированность. Коэффициент линейной корреляции Пирсона и его свойства. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.

Парное уравнение регрессии. Линейное уравнение регрессии. Алгоритм поиска коэффициентов линейного уравнения регрессии. Оценка качества парного уравнения регрессии. Средняя квадратическая погрешность парного уравнения регрессии и коэффициент детерминации. Понятие о множественной корреляции и нелинейной регрессии.

Понятие о качественном признаке. Ранжирование. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена, его свойства и интерпретация. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена .

Раздел 8-й. Дифференциальные и разностные уравнения в социально-экономической среде.

Модель сражения. Модель гонки вооружений. Модель «хищник-жертва». Модель «хищник-жертва» с межвидовой конкуренцией жертв. Модели конкуренции между популяциями.

Рыночное равновесие. Паутинообразная модель с запаздыванием спроса. Паутинообразная модель с запаздыванием предложения. Паутинообразные модели с обучением.

3) Практические занятия/семинары

№	Наименование практического занятия/семинара	Объем
1	Уравнения первого порядка. Задача Коши.	2
2	Задача Коши.	2
3	Устойчивость решений автономных уравнений первого порядка.	2
4	Модель народонаселения и её развитие. Уравнение Ферхлюста.	2
5	Комплексные числа	2
6	Линейные системы на плоскости. Точки покоя.	2
7	Линеаризация автономных систем. Жёсткие и мягкие модели.	2
8	Контрольная работа 1	2
9	Модели конкуренции. Паутинообразные модели.	2
Итого:		18

4) Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов

Раздел 2	1	Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к контрольной работе 2	8
Раздел 3	2	Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к семинарской контрольной работе 1	12
Раздел 4	3	Домашнее задание 1	4
Раздел 5	4	Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к контрольной работе 1	12
Раздел 6	5	Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к контрольной работе 2	4
Раздел 7	6	Домашнее задание 2	4
	7	Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к контрольной работе 2	6
Раздел 8	8	Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы.	4
Итого:			54

IV. Образовательные технологии

Курс предусматривает проведение лекционных и семинарских занятий, на которых рассматриваются теоретические вопросы и изучается методология и методика математического моделирования социально-экономических процессов. Математические модели изучаются на основе применения в образовательном процессе современной компьютерной техники, программного обеспечения и информационных технологий. Посредством зачётных домашних заданий проверяется усвоение основных приёмов и методов построения базовых математических моделей исследуемых систем. Контрольные работы являются промежуточным способом контроля за усвоением материала курса.

V. Формы контроля освоения дисциплины

Формы текущего контроля в виде домашних заданий:

Домашнее задание 1. Балансовое равенство. Балансовое уравнение

Балансовое равенство

1. В печатном издании (книге (не учебнике), журнале или газете) или в интернете отыскивается задача, приводящая к балансовому равенству (непрерывно указываются выходные данные источника - автор, название, место и время издания (текущий год) или адрес сайта).
2. Приводится графическое описание данных.
3. Находится значение неизвестной величины.
4. Записывается ответ.

Балансовое уравнение

1. В печатном издании (книге (не учебнике), журнале или газете) или в интернете отыскивается инвестиционная задача, приводящая к балансовому уравнению (непрерывно указываются выходные данные источника - автор, название, место и время издания (текущий год) или адрес сайта).
2. Приводится графическое описание данных.
3. Находится индекс прибыльности (внутренняя норма процента).
4. Записывается ответ.

Всё задание распечатывается.

Домашнее задание 2. Принятие решений в условиях частичной неопределённости с использованием дерева решений.

1. Сформулировать задачу, решение которой требуется найти в условиях частичной неопределённости. Например, руководство фирмы рассматривает несколько (не менее четырёх) альтернатив реконструкции одного из своих заводов для производства новой продукции. Спрос на эту продукцию может быть очень низким, низким, средним, высоким. Характер спроса зависит множества случайных факторов, однако из некоторых соображений ЛПР может оценить вероятности того или иного спроса. Кроме того можно оценить размер прибыли фирмы в зависимости от характера спроса на новую продукцию.

2. Построить матрицу доходов (прибыли).

3. Используя дерево решений и правило максимизации средней ожидаемой прибыли обосновать решение, принимаемое без обращения в консалтинговую фирму.

4. Дать анализ ситуации, используя правило одновременного учета среднего ожидаемого дохода и среднего ожидаемого риска, понимаемого как среднее квадратическое отклонение. Определить множество решений, оптимальных по Парето.

5. В зависимости от реальных возможностей фирмы продолжить исследование в одном из возможных направлений:

6. Провести анализ чувствительности решения, принятого в п.4, и скорректировать его в случае необходимости.

Всё задание распечатывается. Деревья могут быть аккуратно начерчены от руки.

Контрольная работа 1. (Темы, выносимые на контроль).

1. Уравнение с разделяющимися переменными

2. Однородное уравнение

3. Линейное уравнение первого порядка

4. Устойчивость точек покоя автономного уравнения первого порядка

5. Исследование точек покоя линейной системы

6. Исследование устойчивости точек покоя по первому приближению

Контрольная работа 2. (Темы, выносимые на контроль).

1. Модели управления запасами в случае производственных поставок или поставок со скидками.

2. Оптимальное распределение ресурсов.

3. Вычисление коэффициентов линейной и ранговой корреляции статистических данных. Построение уравнения регрессии.

4. Сложные проценты. Построение и решение балансового уравнения.

VI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Место издания	Издательство	Год издания
1	Арнольд В.И.	«Жёсткие» и «мягкие» математические модели.	Москва	МЦНМО	2000
2	Вентцель Е.С.	Исследование операций: Задачи, принципы, методология.	Москва	Дрофа	2004
3	Краснов М.Л., Киселёв А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И.	Вся высшая математика. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальн	Москва	Эдиториал УРСС	2004

		ые уравнения. Теория устойчивости.			
4	Малыхин В.И.	Финансовая математика.	Москва	ЮНИТИ- ДАНА	1999
5	Сулицкий В.Н.	Методы статистического анализа в управлении.	Москва	Дело	2002
6	Тарасевич Ю.Ю.	Математическое и компьютерное моделирование. Вводные курс.	Москва	Едиториал УРСС	2003
7	Филиппов А.Ф.	Сборник задач по дифференциальн ым уравнениям	Ижевск	РХД	2005
8	Чернов В.П., В.Б.Ивановский.	Теория массового обслуживания.	Москва	Инфра-М	2000
9	Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г.	Математические методы и модели в управлении. учебное пособие.	Москва	Дело	2004

б) дополнительная литература:

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Место издания	Издательство	Год издания
1	Амелькин В.В.	Дифференциаль ные уравнения в приложениях	Москва	Наука	1987
2	Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М.	Прикладные задачи исследования операций.	Москва	ИНФРА-М	2006
3	Вентцель Е.С.	Исследование операций.	Москва	Советское радио	1972
4	Королев А.В.	Экономико- математические методы и моделирование. Учебник и практикум	Москва	Юрайт	2017
5	Лебедев В.В., Лебедев К.В.	Математическое и компьютерное моделирование экономики	Москва	НТВ-Дизайн	2002
6	Дубина И.М.	Основы математического моделирования социально- экономических	Москва	Юрайт	2017

		процессов. Учебник и практикум.			
7	Плотинский Ю.М.	Теоретические и эмпирические модели социальных процессов	Москва	Логос	1998
8	Трояновский В.М.	Математическое моделирование в менеджменте	Москва	РДЛ	2002
9	Шикин Е.В. Шикина Г.Е.	Исследование операций. Методы поиска оптимальных решений	Москва	ТК Велби, изд-во Перспект	2006

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Microsoft Word, Powerpoint, EXCEL и Интернет-ресурсы (<http://www.mathmodels.net/>).

VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Оборудование для компьютерной презентации.
- Компьютер с подключением к сети Интернет.
- Программное обеспечение Word, PowerPoint, Excel, Access.
- Множительная техника (ксерокс) для подготовки раздаточных материалов.
- Компьютерный класс, с предустановленными модулями Microsoft Office: Word, PowerPoint, Excel, Access.

Аннотация рабочей программы дисциплины Основы математического моделирования

Дисциплина «Основы математического моделирования» является частью математического и естественно-научного блока вариативной части учебного плана дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» (бакалавры). Дисциплина реализуется на факультете Государственного управления Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова кафедрой математических методов и информационных технологий в управлении.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности,

Владение навыками количественного и качественного анализа 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,

Способность использовать современные методы управления проектом, направленные на своевременное получение качественных результатов, определение рисков, эффективное управление ресурсами, готовность к его реализации с использованием современных инновационных технологий,

Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.

Основная задача курса состоит в обучении студентов активному и осмысленному привлечению математических подходов к широкому спектру реальных задач, требующих управленческого разрешения. Построение и решение сложных моделей реальных управленческих ситуаций под силу лишь профессионалу, однако формирование столь необходимых составляющих успешной работы управленца, как навыки адекватной и корректной постановки проблемы, умение работать в тесном контакте со специалистом-математиком, интерпретация полученных результатов, понимание реального смысла ограничений, налагаемых на параметры модели, является главной целью в процессе изучения математических моделей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинары, письменные контрольные работы и зачетные домашние задания по темам лекций и по темам семинаров, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме зачетных домашних заданий и промежуточный контроль в форме письменных контрольных работ по темам лекций и по темам семинаров.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 часов), практические (18 часов) занятия и самостоятельная работа студента (54 часа).

