



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра математики и информатики

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Направление подготовки
38.03.04 Государственное и муниципальное управление
(уровень бакалавриата)

Екатеринбург
2020

Основы математического моделирования социально-экономических процессов [Текст]: Методические рекомендации по подготовке к зачету. Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата) / Составители С. А. Худякова, В. А. Штерензон. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2020. – 14 с.

Составители:

Худякова С.А., доцент кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук.

Штерензон В.А., доцент кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент.

Рецензент: Синякова М.Г., заведующий кафедрой государственной службы и кадровой политики (в составе УНК УКБ), доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, доцент.

Методические рекомендации по подготовке к зачету подготовлены в помощь обучающимся по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата), для освоения учебного материала.

Методические рекомендации содержат: организационно-методические указания; темы и вопросы, рекомендуемые для рассмотрения, перечень основной, дополнительной литературы, электронных ресурсов.

Рассмотрено и одобрено к изданию на заседании кафедры математики и информатики.

© ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, 2020.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Требования к результатам освоения дисциплины	5
Структура дисциплины.....	6
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	7
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
Тема 1. Введение в математическое моделирование социально- экономических процессов	7
Тема 2. Статистические и экспертные модели социально-экономических процессов	8
Тема 3. Эконометрические модели социально-экономических процессов	9
Тема 4. Модели оптимального управления социально-экономическими процессами	11
Тема 5. Моделирование бизнес-процессов.....	12
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЧЕТА.....	13

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата), и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению подготовки, согласно рабочей программе дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» является формирование и развитие у обучающихся базовых компетентностей в области применения теоретических основ и практических методов математического моделирования при решении прикладных задач государственного и муниципального управления с использованием современных информационных технологий.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих основных задач:

- формирование и развитие у обучающихся теоретических знаний и представлений в области разработки математических моделей и их применения для исследования социально-экономических процессов;
- формирование и развитие у обучающихся практических умений по моделированию, исследованию и оптимизации социально-экономических процессов при решении прикладных задач государственного и муниципального управления;
- формирование и развитие у обучающихся практических умений применения современных информационных технологий и программного обеспечения для моделирования и исследования социально-экономических процессов.

Зачет – это форма контроля и оценки уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Проводится в форме индивидуального или группового собеседования, опроса, практической работы, тестирования; оценивается единой отметкой «зачтено».

Требования к результатам освоения дисциплины

Данные методические указания направлены на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПК):

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОПК-2 – способность находить организационно-управленческие решения, оценивать результаты и последствия принятого управленческого решения, и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений;

ПК-1 – умение определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения;

ПК-7 – 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.

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны:

Знать:

- основные понятия и принципы математического моделирования в различных сферах экономической деятельности;

- основные математические методы оценки экономических и социальных условий, методы моделирования предполагаемых результатов и последствий управленческих решений;

- методы моделирования для оценки экономических и социальных условий осуществления управленческой деятельности; методики и алгоритмы построения оптимальных моделей для разработки и принятия управленческих решений в рамках выполнения служебных обязанностей; современных технологий управления;

- основные математические методы и модели принятия решений; основ математического моделирования социально-экономических процессов, а также методологических основ получения и модельного применения информации о социально-экономических процессах.

Уметь:

- применять математические методы и моделирование при решении экономико-управленческих задач, осуществлять выбор инструментальных средств обработки экономико-математических данных; анализировать результаты расчетов на основе экономических знаний в различных сферах деятельности;

– выбирать методы моделирования при анализе конкретных ситуаций и задач с учетом критериев социально-экономической эффективности, строить модели для оценки рисков и возможных социально-экономических последствий; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки социально-экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;

– грамотно и квалифицированно строить, исследовать и применять модели в рамках профессиональных обязанностей; использовать различные методы моделирования технологий управления в учебной и профессиональной деятельности; аргументировано и ясно делать прогнозы на основе математического моделирования при принятии управленческих решений;

– использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; использовать экономико-математический анализ для обоснования управленческих решений и для моделирования административных процессов.

Владеть:

– навыками сбора, обработки, анализа и использования экономических данных и знаний в различных сферах деятельности;

– навыками сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических макроэкономических моделей;

– навыками грамотного применения математического моделирования при реализации управленческих решений в условиях неопределенности внешней среды и риска; оценки эффективности принимаемых решений;

– навыками выбора, построения и применения математических моделей для решения конкретных задач управления с применением современных информационных технологий.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, или 108 часов.

Тема 1 – Введение в математическое моделирование социально-экономических процессов.

Тема 2 – Статистические и экспертные модели социально-экономических процессов.

Тема 3 – Эконометрические модели социально-экономических процессов.

Тема 4 – Модели оптимального управления социально-экономическими процессами.

Тема 5 – Моделирование бизнес-процессов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

1. Перед началом подготовки к зачету необходимо просмотреть весь учебный материал, структурировать его и запланировать время на изучения каждого раздела с учетом его трудности и уровня готовности обучающегося к освоению учебного материала.

2. Время, запланированное на подготовку каждой законченной части учебного материала, необходимо использовать как можно более эффективно. Сложный материал лучше учить в то время суток, когда мозг имеет наивысшую работоспособность.

3. Необходимо подготовить рабочее место и необходимые для подготовки информационные источники (включая, конспекты лекций, выполненные практические задания и контрольные работы, материалы самостоятельной работы по дисциплине), составить план на каждый день подготовки.

4. Изучаемый материал лучше разбить на смысловые куски (общее количество – не более семи). Смысловые части учебного материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную их мысль одной фразой.

5. Наиболее сложные части изучаемого материала рекомендуется озвучивать вслух, схемы – обязательно (лучше – неоднократно) воспроизводить. Это позволяет активизировать зрительную, слуховую и механическую память.

6. Также рекомендуется многократно пересказывать вслух наиболее сложный материал, это помогает лучшему его запоминанию.

7. Необходимо делать перерывы в подготовке. Можно порекомендовать следующий график: 40 минут на изучение учебного материала, 10 минут на отдых. Также необходимо соблюдать режим питания и сна. Легкие физические упражнения способствуют снятию внутреннего напряжения и усталости.

8. Для повышения эффективности подготовки рекомендуется отключать бытовые приборы, создающие отвлекающий шум.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в математическое моделирование социально-экономических процессов

Основная и дополнительная литература

1. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учебное пособие. Рекомендовано УМО по образованию в области финансов, учета и мировой экономики / О. А. Волгина [и др.] – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 196 с.
2. Математическое моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Аксянова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>. – ЭБС «IPRbooks

3. Стельмашонок Е.В. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / под.ред.Е.В.Стельмашонок. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 289 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/modelirovanie-processov-i-sistem-451012>
4. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / А.В.Гетманчук, М.М.Ермилов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. – 186 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93509/#5>

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие модели и моделирования.
2. Объект исследования, его свойства.
3. Особенности социально-экономических процессов как объекта моделирования.
4. Проблема и задача моделирования (прямая и обратные задачи).
5. Цели моделирования.
6. Виды моделирования и моделей.
7. Принципы моделирования.
8. Структура модели (входные и выходные факторы, параметры, ограничения, функциональные зависимости).
9. Функции моделей.
10. Понятие алгоритма, структура алгоритма, виды алгоритмов построения моделей.
11. Основные алгоритмы и этапы построения моделей социально-экономических процессов.
12. Содержание и особенности построения моделей социально-экономических процессов.

Тема 2. Статистические и экспертные модели социально-экономических процессов

Основная и дополнительная литература

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 328 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3698-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/406453>
2. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учебное пособие. Рекомендовано УМО по образованию в области финансов, учета и мировой экономики / О. А. Волгина [и др.] – 3-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2016. – 196 с.
3. Математические модели организаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Воронин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Москва : ЛЕНАНД, 2008. – 359 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/8494.html>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] : учеб. пособие / Д. Т. Письменный. – 3-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2008. – 288 с.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Случайные события и в задачах моделирования и исследования социально-экономических процессов.
2. Случайные величины (непрерывные, дискретные, характеристики) в задачах моделирования и исследования социально-экономических процессов.
3. Нормальный закон распределения: параметры, особенности, применение в задачах моделирования социально-экономических процессов.
4. Логарифмически-нормальный закон распределения: параметры, особенности, применение в задачах моделирования социально-экономических процессов.
5. Экспоненциальное распределение: параметры, особенности, применение в задачах моделирования социально-экономических процессов.
6. Биномиальное распределение: параметры, особенности, применение в задачах моделирования социально-экономических процессов. Распределение Пуассона: параметры, особенности, применение в задачах моделирования социально-экономических процессов.
7. Проверка гипотезы о распределении по критериям Пирсона, Колмогорова-Смирнова.
8. Статистическое моделирование, исследование и прогнозирование социально-экономических процессов.
9. Экспертное моделирование.
10. Программные средства статистического моделирования социально-экономических процессов.

Тема 3. Эконометрические модели социально-экономических процессов

Основная и дополнительная литература

1. Горидько Н. П. Регрессионное моделирование инфляционных процессов [Электронный ресурс]: монография/ Горидько Н. П. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Российский новый университет, 2012. – 248 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21307.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Киселева И. А. Моделирование рискованных ситуаций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Киселева И.А. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Евразийский открытый институт, 2011. – 152 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/10789.html>. – ЭБС «IPRbooks».
3. Латыпова Н. М. Эконометрические модели устойчивости социально-экономических систем [Электронный ресурс]: статистические аспекты исследования. Монография/ Латыпова Н. М., Чертыковцев В. К. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. – 118 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20539.html>. – ЭБС «IPRbooks»

4. Макаров В. Л. Применение вычислимых моделей в государственном управлении [Электронный ресурс]/ Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сулакшин С. С. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Научный эксперт, 2007. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5730.html>. – ЭБС «IPRbooks»
5. Ямалов И. У. Моделирование процессов управления и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]/ Ямалов И. У. – Электрон. текстовые данные. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 289 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/6493.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Эконометрика (основные понятия и определения, измерения, особенности эконометрических методов).
2. Эконометрические модели: временные ряды, особенности построения и примеры применения в моделировании социально-экономических процессов.
3. Эконометрические модели: однофакторные модели, параметры, адекватность и точность модели, особенности и примеры применения в моделировании социально-экономических процессов.
4. Эконометрические модели: многофакторные модели, параметры, адекватность и точность модели, особенности и примеры применения в моделировании социально-экономических процессов
5. Регрессионные и корреляционные модели (особенности, построение, анализ и использование в моделировании социально-экономических процессов) в описании и прогнозировании трендов развития рынка, организаций и компаний, социальных систем.
6. Линейные и нелинейные модели.
7. Корреляция и автокорреляция.
8. Одномерные и многомерные тренды
9. Программные средства факторного моделирования и анализа социально-экономических процессов.

Тема 4. Модели оптимального управления социально-экономическими процессами

Основная и дополнительная литература

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 328 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3698-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/406453>
2. Кириллов Ю.В. Прикладные методы оптимизации. Часть 1. Методы решения задач линейного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Кириллов Ю.В., Веселовская С.О. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 235 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45430.html> – ЭБС «IPRbooks»
3. Литвин Д.Б. Линейное программирование. Транспортная задача [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И.– Электрон. текстовые данные.– Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017.— 84 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76116.html> – ЭБС «IPRbooks»
4. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учебное пособие. Рекомендовано УМО по образованию в области финансов, учета и мировой экономики / О. А. Волгина [и др.] – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 196 с.
5. Ямалов И.У. Моделирование процессов управления и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] / Ямалов И.У. – Электрон. текстовые данные. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 289 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6493.html> – ЭБС «IPRbooks».

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Линейное программирование (определения, назначение, примеры применения для моделирования социально-экономических систем).
2. Целевая функция (определение, математическое описание, виды). Ограничения в задачах линейного программирования.
3. Особенности задач линейного программирования при моделировании социально-экономических систем.
4. Симплекс-метод (особенности, применение).
5. Приложения моделей линейного программирования для социально-экономических систем.
6. Транспортные модели, задача о назначениях, модели производства с запасами.

7. Условия применимости метода динамического программирования. Уравнения Беллмана.

8. Нахождение оптимального решения в задаче оптимального распределения ресурсов.

9. Моделирование динамических социально-экономических процессов.

10. Программные средства моделирования оптимального управления социально-экономическими процессами.

Тема 5. Моделирование бизнес-процессов

Основная и дополнительная литература

1. Стельмашонок Е.В. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / под ред. Е.В. Стельмашонок. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 289 с. – Режим доступа : <https://urait.ru/viewer/modelirovanie-processov-i-sistem-451012>
2. Долганова О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 289 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00866-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL : <https://urait.ru/bcode/433143> (дата обращения: 23.07.2020).
3. Силич В. А. Моделирование и анализ бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Силич В. А., Силич М. П. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 212 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/13890.html> – ЭБС «IPRbooks».

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Бизнес-процессы: определения, классификация, особенности.
2. Цели и задачи моделирования бизнес-процессов.
3. Современные подходы и методологии моделирования бизнес-процессов.
4. Методология функционального моделирования SADT (методология IDEF0, методология IDEF3).
5. Методология моделирования бизнес-процессов ARIS (особенности, основные модели). Методология моделирования бизнес-процессов BPMN (особенности, концепция).
6. Сравнение основных методологий моделирования бизнес-процессов.
7. Программные средства моделирования бизнес-процессов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЧЕТА

Критерии оценивания зачета, проводимого в традиционной форме

Зачтено (высокий уровень) – полный и правильный ответ на теоретические вопросы билета, успешное изложение ответов на дополнительные вопросы (с необходимыми пояснениями).

Зачтено (повышенный уровень) – недостаточно полный ответ на теоретические вопросы; допущены несущественные ошибки в использовании терминологии и логике изложения материала.

Зачтено (базовый уровень) – в целом ответ на теоретические вопросы отражает фрагментарное понимание обучающимся тем, вынесенных на проверку, допущены ошибки в изложении материала, исправленные после наводящих вопросов.

Не зачтено (низкий уровень) – ответы на теоретические вопросы отражают незнание обучающимся тем, вынесенных на проверку. Обучающийся не владеет основами знаний по дисциплине (определениями, классификациями, методами, формулами, алгоритмами) и не способен актуализировать их после наводящих вопросов.

Критерии оценивания зачета, проводимого в тестовой форме

Зачтено (высокий уровень) – правильное выполнение тестовых заданий в диапазоне от 91 % до 100 % тестовых заданий.

Зачтено (повышенный уровень) – правильное выполнение тестовых заданий в диапазоне от 75 % до 90 % тестовых заданий.

Зачтено (базовый уровень) – правильное выполнение тестовых заданий в диапазоне от 55 % до 70 % тестовых заданий.

Не зачтено (низкий уровень) – правильно выполнено менее 55 % тестовых заданий.

Светлана Александровна Худякова
Вера Анатольевна Штерензон

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методические рекомендации по подготовке к зачету
Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное
управление

Редактор
Подписано в печать
Тираж экз.
Объем учет.-изд. л. Бумага писчая
Редакционно-издательский отдел
Уральского института ГПС МЧС России
Екатеринбург, ул. Мира, 22