

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

Е. М. Крипак

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Оренбург

2018

УДК 33.7:519.86
ББК 65.292+65.290-2
К 82

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент О. Н. Яркова

К 82 **Крипак, Е. М.**
Математическое моделирование: методические указания / Е. М. Крипак;
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 14 с.

Методические указания предназначены для выполнения обучающимися курсовой работы по дисциплине «Математическое моделирование» направления подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

УДК 33.7:519.86
ББК 65.292+65.290-2

© Крипак Е. М., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение.....	4
1 Цель и задачи курсовой работы.....	5
2 Примерная тематика курсовой работы	6
3 Структура и содержание курсовой работы, требования к отчету и защите ..	7
4 Список рекомендуемых источников для решения задач курсовой работы .	10
4.1 Основная литература	10
4.2 Дополнительная литература.....	11
4.3 Периодическая литература.....	12
4.4 Интернет-ресурсы	12
Список использованных источников	13
Приложение А Пример формулировки цели, объекта, предмета и задач курсовой работы.....	14

Введение

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавры, обучающиеся по направлению 01.03.04 Прикладная математика, выполняют курсовую работу по дисциплине «Математическое моделирование» в 6 семестре. Курсовая работа – это самостоятельная творческая работа, целью которой является приобретение студентами эффективных навыков работы с научной, методической и учебной литературой, закрепление и расширение знаний по изучаемому курсу, применению их для решения задач анализа и моделирования, а также разработки рекомендаций по рассматриваемым аспектам. Подготовка курсовой работы становится способом закрепления полученных знаний и решения теоретических и практических задач более высокого уровня сложности по сравнению с текущими учебными задачами.

Выполнение курсовой работы осуществляется в следующей последовательности:

- 1) выбор и закрепление темы;
- 2) составление и согласование плана;
- 3) сбор необходимого материала;
- 4) определение структуры работы;
- 5) определение требований к структурным элементам и содержанию работы;
- 6) выполнение, написание и оформление работы;
- 7) рецензирование;
- 8) подготовка презентации и доклада;
- 9) защита курсовой работы.

1 Цель и задачи курсовой работы

Целью выполнения курсовой работы является закрепление практических навыков моделирования макроэкономических процессов и систем с использованием современных пакетов прикладных программ и содержательная экономическая интерпретация результатов.

Опираясь на полученные в процессе изучения курса «Математическое моделирование» знания, во время подготовки курсовой работы студенты закрепляют навыки постановки задач и построения математических моделей для исследуемых экономических процессов. Для решения поставленных задач рассматривается возможность применения соответствующих пакетов прикладных программ, осуществляется содержательный анализ полученных результатов с целью разработки адекватных рекомендаций. В случае необходимости проводится работа по созданию собственного программного обеспечения.

Календарный график выполнения курсовой работы приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Календарный график выполнения курсовой работы

Вид работы	Порядковый номер недели
1. Сбор теоретического материала по рассматриваемой тематике	1, 2
2. Подготовка 1 главы	3- 5
3. Сбор материалов для практической части	6-7
4. Построение математических моделей и практическая реализация	8-12
5. Оформление отчета по курсовой работе, подготовка доклада и презентации	12-16
6. Защита	17

2 Примерная тематика курсовой работы

Тематика работ направлена на анализ и исследование основных проблем математической экономики: проблемы общего экономического равновесия и экономического роста. Предлагается в зависимости от темы работы провести анализ и сценарное моделирование развития экономической системы при различных предположениях относительно состояния управляемых параметров. По результатам анализа требуется разработать рекомендации по достижению наиболее благоприятного развития ситуации в исследуемой сфере. Примерная тематика курсовых работ приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Тематика курсовых работ по дисциплине «Математическое моделирование»

№ варианта	Тематика курсовых работ
1.	Исследование динамики сбалансированных состояний с одинаковыми пропорциями в распределении трудовых и инвестиционных ресурсов
2.	Исследование динамики сбалансированных состояний по труду и материалам
3.	Исследование динамики сбалансированных состояний по инвестиционным товарам и материалам
4.	Исследование оптимального сбалансированного роста в трехсекторной экономике
5.	Исследование инфляции с помощью трехсекторной модели экономики
6.	Исследование налоговой политики на основе трехсекторной модели экономики
7.	Модель открытой трехсекторной экономики
8.	Математическая теория общественного выбора
9.	Модель перевооружения трехсекторной экономики
10.	Оптимизационные межотраслевые модели
11.	Межотраслевые модели с открытыми внешними связями
12.	Построение региональной производственной функции
13.	Модели размещения производства
14.	Оптимизационные межотраслевые межрегиональные модели

Продолжение таблицы 1

15.	Моделирование экономического взаимодействия регионов
16.	Моделирование экономического роста: от Мальтуса до Солоу, население и научно-технический прогресс
17.	Эндогенный экономический рост: АК-модель и модель обучения в процессе деятельности
18.	Модели экономического роста с человеческим капиталом
19.	Инновации и экономический рост: технологические изменения в промежуточном продукте (расширение разнообразия и улучшение качества)
20.	Влияние неравномерности распределения на экономический рост
21.	Государство и экономический рост
22.	Влияние государственной экономической политики на экономический рост

3 Структура и содержание курсовой работы, требования к отчету и защите

Курсовая работа содержит следующие обязательные элементы:

- 1) Титульный лист;
- 2) Задание;
- 3) Содержание;
- 4) Введение;
- 5) 1 глава – теоретические аспекты по рассматриваемой проблеме;
- 6) 2 и 3 главы – решение поставленных задач, предполагающее теоретический анализ и практическую реализацию (с выделением в каждой главе от 2 до 4 параграфов; объем параграфа – не менее 8-10 стр.);
- 7) Заключение;
- 8) Список использованных источников (не менее 40-50);
- 9) Приложения (Объем приложений не ограничивается).

Во введении определяется тематика курсовой работы, обосновывается её актуальность, значимость для соответствующей сферы. Указывается объект и предмет исследования, ставится цель и формулируются задачи

курсовой работы (количество задач не более 4). Кратко характеризуется методика решения задач, указывается, какие необходимо применять методы и информационные технологии. Формируется информационная база, что предусматривает определение перечня необходимой информации, методики ее получения, сбора, анализа и предварительной обработки. Объем введения 2-3 страницы.

Первая глава содержит теоретические аспекты рассматриваемой проблемы: состояние, анализ и уровень проработанности. В первую очередь должны быть раскрыты понятия, сущность изучаемого явления или процесса. Целесообразно изложить историю вопроса на основе обзора соответствующей отечественной и зарубежной литературы и периодики; отметить подходы к решению задач, их достоинства и недостатки; сформулировать существующие проблемы (задачи); дать обоснование выбора способа решения поставленных проблем. В процессе работы с теоретическим материалом от студента требуется самостоятельная проработка литературных источников, их критическое осмысление, умение увязать теорию с практикой, выразить собственные суждения и оценки.

Вторая глава (как и последующие главы), носит практический характер и, чаще всего, представляет экономико-математический анализ изучаемого явления с применением арсенала методов, известных студенту. В тексте курсовой работы не обязательно приводить формулы и описывать в полном объеме методы, содержащиеся в распространенной специальной литературе, а следует только ограничиться ссылками.

Курсовая работа должна демонстрировать результаты исследований, полученные студентом, а не общеизвестные методы.

Общий объем второй и последующих глав – 50-60% от основной части курсовой работы.

Заключение должно содержать основные выводы из теоретического анализа, общие результаты и выводы, оценку работы с точки зрения эффективности решения задач, предложения (рекомендации); необходимо

подчеркнуть практическую значимость работы. Объем заключения – 2-3 страницы.

Приложение содержит вспомогательные материалы: копии практических документов, громоздкие таблицы и расчеты, иллюстрации вспомогательного характера; промежуточные результаты исследования

Все составные части курсовой работы должны быть структурно соразмерны друг другу. Общий объем курсовой работы 40-50 страниц без приложений. Работа оформляется в соответствии с документом «СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления».

Подготовленная курсовая работа сдается для рецензирования. При успешном прохождении рецензирования студент допускается к защите и защищает курсовую работу с использованием мультимедийных средств. Результаты курсовой работы оцениваются по дифференцированной шкале.

Для защиты курсовой работы готовится презентация, имеющая следующую структуру:

1 слайд – Титульный;

2 слайд – Объект, предмет цели и задачи курсовой работы;

3 и последующие слайды должны содержать постановку, технологию и содержательную интерпретацию решения всех поставленных задач курсовой работы.

На последнем слайде содержатся общие результаты и выводы, а также указываются направления дальнейших исследований.

Общий объем – 15-20 слайдов. Слайды нумеруются. Для сопровождения презентации готовится доклад, продолжительность которого 8-10 минут.

При оценке курсовой работы во внимание принимаются качество выполнения и оформления работы, содержательность доклада, презентации и ответов на вопросы. Результаты защиты курсовой работы определяются

оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент полностью без ошибок выполнил задание; соблюдая все требования, оформил курсовую работу и презентацию; качественно доложил результаты исследования и ответил на все вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил курсовую работу, подготовил презентацию и доклад, но допустил неточности в решении задач и/или оформлении отчета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент не в полной мере или с серьезными ошибками выполнил курсовую работу, имеются замечания по оформлению отчета и презентации, результаты работы доложил невнятно, но пытался отвечать на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если большая часть задач курсовой работы не решена и при защите студент не отвечает на вопросы.

4 Список рекомендуемых источников для решения задач курсовой работы

4.1 Основная литература

1. Лагоша, Б. А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 "Математические методы в экономике" / Б. А. Лагоша, Т. Г. Апалькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2008.

2. Колемаев, В. А. Экономико-математическое моделирование: моделирование макроэкономических процессов и систем: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 061800 "Математические методы в экономике" / В. А. Колемаев . – М. : Юнити, 2005. – 295 с.

3. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики: учебник для студентов вузов / А. Г. Гранберг . – 5-е изд. – М. : ГУ ВШЭ, 2006. – 496 с.
4. Пащенко, Ф. Ф. Введение в состоятельные методы моделирования систем: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / Ф. Ф. Пащенко . – М. : Финансы и статистика, 2006-2007. Ч. 1 : Математические основы моделирования систем. – 2006. – 328 с. Ч. 2 : Идентификация нелинейных систем . – 2007. – 288 с.
5. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Комплект] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по экономическим направлениям подготовки / [О. И. Бантикова и др.]; под ред. А. Г. Реннера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – 2-е изд. – Оренбург : Университет, 2014. – 367 с. – ISBN 978-5-4417-0438-0.

4.2 Дополнительная литература

1. СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления. Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/385>.
2. Орлов, А. И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Организация и управление наукоемкими производствами" специальности "Менеджмент высоких технологий" / А. И. Орлов. – Москва : КноРус, 2013. – 568 с. – ISBN 978-5-406-03177-3.
3. Алмон, К. Искусство экономического моделирования / К. Алмон; отв. ред. М. Н. Узяков ; общ. ред. и пер. с англ.: Г. П. Сапов, Г. Р. Серебряков. – Москва : МАКС Пресс, 2012. – 648 с. – ISBN 978-5-317-04152-6.
4. Колемаев, В. А. Математическая экономика: учебник / В. А. Колемаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юнити, 2002. – 399 с.

5. Моделирование экономических процессов: учебник для вузов / под ред. М. В. Грачевой, Л. Н. Фадеевой, Ю. Н. Черемных . – М. : Юнити, 2005. – 351 с.
6. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие для вузов / И. В. Орлова, В. А. Половников .- изд. испр. и доп. – М. : Вузовский учебник, 2009. – 365 с.
7. Охорзин, В. А. Компьютерное моделирование в системе Mathcad : учеб. пособие для вузов / В. А. Охорзин. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 144 с.
8. Компьютерное моделирование менеджмента: учебное пособие / А.Ф.Горшков, Б.В. Евтеев, В.А. Коршунов [и др.] ; Под общей редакцией Н.П. Тихомирова. – М.: Издательство «Экзамен», 2004. – 528 с.
9. Замков, О.О. Математические методы в экономике: учебник / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1998. – 368 с.
10. Хачатрян, С.Р. Прикладные методы математического моделирования экономических систем: научно-методическое пособие / С. Р. Хачатрян. – М.: Изд. «Экзамен», 2002. – 192 с.

4.3 Периодическая литература.

1. «Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании»: журнал.
2. «Эксперт»: журнал.
3. «Российская экономика: прогнозы и тенденции»: журнал.
4. «Экономика и управление»: журнал.
5. «Экономика и управление. Научно-практический журнал» : журнал.

4.4 Интернет-ресурсы

1. Интернет-университет информационных технологий. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru>.

2. Бизнес-инжиниринговые технологии. Управленческое консультирование и обучение. – Режим доступа: <http://www.betec.ru/>.
3. BPR (Business Process Reengineering) OnLine Learning Center. – Режим доступа: <http://www.prosci.com/>.
4. The Internet Public Library (раздел "Business and Economics"). – Режим доступа: <http://www.ipl.org/div/subject/browse/bus00.00.00/>.
5. Виртуальная библиотека по менеджменту знаний. – Режим доступа: <http://www.kmnetwork.com/>.
6. Корпоративный менеджмент. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/>.

Список использованных источников

1. СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления. – Оренбург: ОГУ, 2015. – Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf.

Приложение А

(справочное)

Пример формулировки цели, объекта, предмета и задач курсовой работы

Тема работы: «Моделирование экономического роста в открытой трехсекторной экономике»

Цель – Исследование процесса экономического роста на основе модели открытой трехсекторной экономики.

Объект – экономика России, представленная в виде трех секторов, с учетом экспорта-импорта.

Предмет – процессы экономического роста в открытой экономике.

Задачи:

- Рассмотреть теоретические аспекты построения модели открытой трехсекторной экономики и исследования на её основе экономического роста.
- Построить модель открытой трехсекторной экономики на основе базовой модели.
- Исследовать экономический рост с помощью модели открытой трехсекторной экономики при различных предположениях относительно сценариев развития национальной экономики.

Исходные данные к работе: экономические показатели России, характеризующие экономический рост, за период с 2000 года.

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

1. Изучение теоретических основ построения модели открытой трехсекторной экономики.
2. Построение модели открытой трехсекторной экономики на основе закрытой модели.
3. Разработка предположений относительно сценариев развития национальной и мировой экономик для исследования траекторий экономического роста.