Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра математических методов и моделей в экономике

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по дисциплине *«Б1.Д.Б.23 Математическое моделирование»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*01.03.04 Прикладная математика*

(код и наименование направления подготовки)

*Математическое и компьютерное моделирование*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.М. Крипак

Методические указания обсуждены на заседании кафедры математических методов и моделей в экономике

« 10 » февраля 2022 г. протокол № 8

Заведующий кафедрой ММиМЭ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Н. Яркова

Методические указания являются приложением к рабочей программе по дисциплине «Математическое моделирование», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Математическое моделирование»

Предлагаемый курс «Математическое моделирование» посвящен исследованию основных проблем математической экономики – **экономическому равновесию**, **экономическому росту и оптимизации деятельности предприятий**. Данная дисциплина предполагает знание основных концепций макроэкономики, микроэкономики, методов оптимизации, основ менеджмента, экономики предприятия и владение информационными технологиями.

Основная цель – научить студентов корректно формулировать цели и ставить задачи, раскрыть содержание и особенности математических методов и моделей; охарактеризовать область их применения, продемонстрировать возможность использования методов и моделей при решении практических задач экономики.

Для достижения этой цели на лекционных занятиях студент должен освоить постановку задач математической экономики, аналитические или численные методы решения этих задач, оценивать потребность в необходимом программном обеспечении, порядок анализа; при выполнении практических занятий студент должен на основе постановки задачи найти и провести содержательный экономический анализ решения.

**Учебные пособия, рекомендуемые при изучении разделов 1-6:**

- Крипак, Е.М. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Реннер, Е. М. Крипак; Web мастер Д. В. Хохлачев ; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Центр дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ОГУ, 2002. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip 0. [**https://cde.osu.ru/courses2/course61/index.html**](https://cde.osu.ru/courses2/course61/index.html)

В процессе освоения раздела 1 «Экономика как объект математического моделирования» предполагается разделение экономики на две важнейшие подсистемы: производственную и финансово-кредитную. Необходимо уточнить сущность и содержание основных функций экономики: размещение ресурсов, производство продукции, распределение предметов потребления и накопление. В результате строится структурно-логическая схема расширенного воспроизводства.

При изучении раздела 2 «Макроэкономические производственные функции» необходимо повторить процесс построения регрессионных моделей из курса «Эконометрика». Для проведения анализа ПФ необходимо привлечь соответствующие разделы математического анализа, связанные с определением производных. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания «Построение и анализ производственной функции»:

- Крипак, Е. М. Построение и анализ производственной функции [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму и самостоят. работе студентов / Е. М. Крипак, В. И. Васянина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 358.22 Kб). - Оренбург : ОГУ, 2006.

В процессе освоения раздела 3 «Модели общего экономического равновесия» рассматривается два подхода: Вальраса и Маршалла. Вальрас предполагал, что макроэкономическое равновесие является следствием равновесия микроэкономических систем. Маршалл же считал, что макроэкономика является принципиально новым объектом анализа. Тем не менее, в каждом случае рассматриваются следующие вопросы: построение и свойства функции совокупного спроса. Построение и свойства функции совокупного предложения. Понятие равновесия. Процесс взаимодействия и критический анализ моделей. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания «Паутинообразная модель установления равновесия» (рукопись).

При изучении раздела 4 «Модели общего экономического равновесия: модель Кейнса» дается критика классической модели равновесия и формулируются предпосылки возникновения кейнсианского подхода к моделированию общего экономического равновесия. Рассматриваются условия равновесия и объективная необходимость государственного регулирования экономики. Ставится акцент на эволюции моделей Кейнса. Рассматриваются возможности модификации моделей.

В процессе освоения раздела 5 «Межотраслевые модели экономики» экономика рассматривается в структурированной форме. Анализируются допущения модели Леонтьева. Строится принципиальная схема, а затем математическая модель межотраслевого баланса. Вводятся понятия коэффициентов прямых и полных материальных затрат. Рассматриваются вопросы развития и расширения модели межотраслевого баланса. Для изучения раздела необходимо повторить элементы матричной алгебры. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания:

- Крипак, Е. М. Модель межотраслевого баланса Леонтьева [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму и самостоят. работе студентов / Е. М. Крипак, Е. В. Бут; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2006. - <http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1073_20110804.pdf>

При изучении раздела 6 «Модели экономического роста» уточняются понятия экономического развития и экономического роста. Рассматривается эволюция моделей экономической динамики: макромодели роста типа Харрода-Домара; односекторная модель экономического роста Солоу. При рассмотрении малосекторных моделей исследуется трехсекторная модель экономического роста, на основе которой осуществляется моделирование стагнации и сбалансированного экономического роста. Исследуются вопросы, связанные с оптимальным сбалансированным ростом в трехсекторной экономике. Для изучения раздела рекомендуется повторить методы решения неоднородных дифференциальных уравнений. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания:

- Крипак, Е. М. Исследование экономического роста на основе модели Харрода-Домара с помощью пакетов MS EXCEL и MATHCAD [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / Е. М. Крипак, О. Б. Матвеева, Т. Н. Образцова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.66 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 30 с. - <http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/83878_20181004.pdf>

- Крипак, Е. М. Моделирование экономического роста на основе модели Солоу с помощью пакета Mathcad [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / Е. М. Крипак; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.56 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 26 с. - http://artlib.osu.ru/web/books/metod\_all/88044\_20190124.pdf

**Учебные пособия, рекомендуемые при изучении разделов 7-12:**

- Крипак, Е. М. Математическое моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / Е. М. Крипак

- Крипак, Е. М. Методы и модели принятия решений в сфере управления персоналом [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 080100.62 Экономика, 230700.62 Прикладная информатика, 080200.62 Менеджмент, 080400.62 Управление персоналом / [Е. М. Крипак и др.]; под ред. Е. М. Крипак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.34 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - <http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/3231.pdf>

При изучении раздела 7 «Фирма в рыночной экономике» формулируется понятие «фирмы» как объекта математического моделирования. Уточняются стратегические цели фирмы, на основе которых строится классическая модель фирмы. Осуществляется логический переход от классической модели к современной исходя из необходимости учета факторов внешней и внутренней среды: потребителей, конкурентов, поставщиков, технологий, перспектив рынка, ограниченных ресурсов и возможностей. Рассматриваются математические методы, применяемые для анализа основной и вспомогательной деятельности на основе подхода Портера. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания:

- Крипак, Е. М. Классическая модель фирмы [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму и самостоят. работе студентов / Е. М. Крипак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2006. - http://artlib.osu.ru/web/books/metod\_all/1071\_20110804.pdf

В процессе освоения раздела 8 «Методы анализа и прогнозирования рыночной конъюнктуры» предполагается критико-конструктивный анализ подходов: эвристического, экономико-математического, нормативного. Рассматриваются модели, применяемые для прогнозирования рыночной конъюнктуры: емкости рынка товаров и услуг, учета жизненного цикла товаров.

- Крипак, Е. М.  Моделирование выбора целевых рыночных сегментов с помощью пакета MS Excel [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / Е. М. Крипак; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.44 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 21 с. - <http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/83877_20181004.pdf>

При изучении раздела 9 «Планирование ассортимента» предполагается освоение методов портфельного анализа (модифицированная модель БКГ, матрица Артур де Литл, трехмерная схема Абеля). Определяются цели, этапы, методы количественной оценки. При рассмотрении ассортиментной политики фирмы привлекаются методы теории нечетких множеств для планирования номенклатуры и структуры ассортимента.

- Крипак, Е. М.        Моделирование ассортиментной политики предприятия [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму, курсовому и дипломному проектированию и самостоятельной работе студентов обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231300.62 Прикладная математика, 080500.62 Бизнес-информатика, 080100.62 Экономика, специальности 080116.65 Математические методы в экономике / Е. М. Крипак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.39 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 31 с. <http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4663_20140618.pdf>

В процессе освоения раздела 10 «Моделирование ценовой политики» изучаются методы ценообразования: цели, политики, подходы и методики. Осуществляется сравнительный анализ подходов расчета базовой цены товара на основе себестоимости, прибыли, оценки спроса и потребительской оценки. Вводится понятие «вертикальной и горизонтальной дифференциации цен».

- Крипак, Е. М. Моделирование цены на конкурентных рынках [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму, курсовому и дипломному проектированию и самостоятельной работе студентов обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика / Е. М. Крипак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.78 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 52 с. - <http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/55459_20170901.pdf>

При изучении раздела 11 «Оптимизация производственных процессов» рассматриваются процессы, сопряженные с преобразованием используемых ресурсов в конечный продукт. Проводится сравнительный анализ моделей формирования оптимальной производственной программы. Рассматриваются многопродуктовые модели согласования объема производства и спроса на продукцию. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания:

- Крипак, Е. М. Моделирование производственной программы [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму, курсовому и дипломному проектированию и самостоятельной работе студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231300.62 Прикладная математика, 080500.62 Бизнес-информатика, 080100.62 Экономика, специальности 080116.65 Математические методы в экономике / Е. М. Крипак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.55 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 52 с. - <http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4367_20140318.pdf>

В процессе освоения раздела 12 «Модели управления производственными запасами» анализируются действия, связанные с доставкой, хранением и распределением ресурсов: складирование, составление графиков движения транспортных средств, расчеты с поставщиками. Проводится сравнительный анализ моделей обеспечения производственной программы запасами сырья и материалов. Предлагается построение многономенклатурной модели управления запасами с синхронизацией поставок. В процессе освоения раздела рекомендуются методические указания «Модель управления производственными запасами с синхронизацией поставок» (рукопись).

В процессе изучения дисциплины студенты слушают мультимедийные лекции, которые рекомендуется конспектировать. Готовясь к занятиям рекомендуется прочитывать конспект, а также соответствующие разделы учебной литературы. Обязательным условием является выполнение заданных упражнений и решение задач.

Студент должен выполнять в срок домашние задания, готовиться к контрольным работам, опросам, коллоквиуму и тестированию по пройденному материалу.

Для подготовки к занятиям и изучения самостоятельных вопросов необходимо пользоваться рекомендуемой литературой, периодическими изданиями, Интернет – ресурсами.