

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

 А. В. Замятин  
« 17 » мая 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Экономико-математическое моделирование**

по направлению подготовки

**09.03.03. Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Разработка программного обеспечения в цифровой экономике**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.02.08

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 С.П. Сущенко

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств.

ПК-2 - Способен планировать, организовывать исполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.

ИПК-1.2 Проектирует программное обеспечение.

ИПК-2.3 Готов составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для работы ресурсы и оценивать результаты.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.2 Знает:

- классические модели взаимосвязей ресурсов и результатов производства для проектирования и управления проектами в сфере ИТ.

Умеет:

- выбрать нужный программный продукт для обработки и хранения данных математической модели экономической системы;

ИПК-2.3 Умеет:

- выявлять на всех стадиях жизненного цикла проектирования программного обеспечения фактически недостающую информацию для построения математической модели экономической системы по требованию заказчика

Владеет:

- навыками анализа решений классических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономики при выборе проектных решений.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат системного подхода и математических методов для формализации прикладных экономических задач, а именно: использовать основы экономических знаний для правильного выбора вида функциональной связи затрат и результатов процессов производства и реализации продукции.

– Научиться применять понятийный аппарат экономики для анализа социально-экономических задач и процессов с применением системного анализа, математических моделей и их дифференциальных характеристик.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Б1.В.02 «Разработка программного обеспечения в цифровой экономике».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Восьмой семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по дисциплинам из модуль "Математика", модуль "Экономика и предпринимательство" учебного плана, и дисциплине «Экономика производства».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Теоретические основы экономико-математического моделирования**

1.1. История развития математического моделирования экономики. Экономика как сложная кибернетическая система. Свойства экономических систем, виды взаимосвязей. Особенности математического моделирования экономики. Материальный аспект экономики как объекта моделирования. Задача математического программирования и обобщенная задача оптимизации затрат и результатов Л. Канторовича

1.2. Экономический интерес и его виды. Понятие глобальных и локальных критериев оптимальности. Прикладные глобальные критерии оптимальности, принципы сравнения критериев оптимальности. Соизмерение затрат и результатов в оптимальном планировании.

### **Тема 2. Моделирование хозяйственной деятельности экономических систем**

2.1. Построение оптимальной производственной программы, на базе взаимозаменяемых и не взаимозаменяемых ресурсов. Учет в моделях комплектности производства

2.2. Особенности построения моделей оптимальной производственной программы при локальных критериях на  $\min$  затрат и  $\max$  результата. Модели оптимизации технологических процессов - задача раскроя мерных материалов и задача на смеси (задача о диете). Экономико-математический анализ оптимального решения на базе предельных оценок теории двойственности линейного программирования.

### **Тема 3. Балансовые модели экономики**

3.1. Процесс воспроизводства и его отражение в балансовой модели. Особенности балансовых моделей для микро и макроэкономических систем. Статический межотраслевой баланс (МОБ) производства и распределения продукции в стоимостном выражении, система показателей. Понятие коэффициентов прямых и полных материальных затрат, косвенные затраты. Свойства матриц коэффициентов прямых и полных материальных затрат. Существование решения в балансовой модели (экономическая интерпретация).

3.2. МОБ в расчетах затрат основных фондов и живого труда на сбалансированные уровни производства продукции. Модель межотраслевых зависимостей цен и ее модификации. Анализ соотношения и динамики валового и конечного общественного продукта. Анализ структуры и динамики полных трудовых затрат.

### **Тема 4. Модели производственного и рыночного равновесия экономических систем**

4.1. Понятие производственной функции (ПФ), ее особенности, свойства, и виды. Отражение НТП, интенсивных и экстенсивных факторов экономического роста. Изокванты. ПФ с взаимозаменяемыми ресурсами. Средняя и предельная эффективность использования ресурсов. Эластичность производства и взаимозаменяемость ресурсов. Предельная норма замены и эластичность замены ресурсов. Изучение динамики развития экономической системы на основе ПФ. Применение ПФ для анализа связи затрат и результатов производственного процесса. Прогнозирование на основе ПФ.

4.2. Функции спроса и предложения товара на рынке, их виды и правила построения. Эластичность спроса по доходу и цене товара. Рынок и закон убывающей предельной полезности товара. Исследование динамики спроса и предложения товара на рынке. Рыночная цена товара.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ, лабораторных работ, проверки выполнения домашних заданий, фиксируется в форме контрольной точки по каждой теме дисциплины.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Теоретические и практические результаты формируются компетенциями ИПК-1.2; ИПК-2.3 и результатами обучения:

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	<p><b>Тема:</b></p> <p>1. Теоретические основы ЭММ</p> <p>2. Моделирование хозяйственной деятельности экономических систем</p>	<p><b>Знать:</b> организационную структуру построения экономики производства как объекта математического моделирования; виды ресурсов экономики; виды результатов деятельности экономики производства; виды количественных взаимосвязей между ресурсами и результатами.</p> <p><b>Знать:</b> классические модели взаимосвязей ресурсов и результатов производства;</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать нужный вариант математической модели для решения, выявленной социально-экономической задачи.</p>	<p>Тема 1, Тема 2</p> <p>- Письменная контрольная работа по теории Тема 1, Тема 2</p> <p>- Решение индивидуального комплекта задач Тема 2 СР</p>
2.	<p>3. Балансовые модели экономики</p> <p>4. Моделирование производственного и рыночного равновесия экономических систем</p>	<p><b>Знать:</b> набор необходимой информации для построения математической модели;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять фактически недостающую информацию для построения математической модели по требованию заказчика,</li> <li>- применять методики анализа результатов решений классических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономики.</li> </ul>	<p>Тема 3</p> <p>- Решение индивидуального комплекта задач,</p> <p>- Индивидуальная лабораторная работа № 1 «Балансовые модели» Тема 4 СР</p> <p>- Индивидуальная лабораторная работа № 2: вар.2.1 «Модели производственного равновесия» или вар.2.2 «Модели рыночного равновесия»</p>

**10.1.** Общая по дисциплине оценка выводится из результатов текущего контроля успеваемости по всем четырем темам дисциплины **при условии сдачи всех тем дисциплины на положительную оценку (зачтено)**. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра по завершению изучения материала каждой темы.

**10.2.** Повторная сдача зачета может проводиться один раз:

а) как исправление ошибок материала темы с оценкой «не зачтено» для получения оценки «зачтено»;

б) с применением билетов.

В состав билета входит два теоретических вопроса из набора «Контрольные вопросы к зачету» и одна задача из наборов задач, представленных в ОС по Тема 2 – Тема 4. Теоретические вопросы и задача при формировании билета принадлежат разным темам.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс Конспект лекций по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»: в электронном университете «Moodle».
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. «Moodle».
- в) Сборник задач по курсу «Экономико-математическое моделирование»: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. «Moodle».
- г) Методические пособия по проведению лабораторных работ. «Moodle».

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Шапиро Л.Д. Конспект лекций по курсу «Экономико-математическое моделирование», учебное пособие Томск: Изд-во НТЛ, ТГУ, 2006, 134 с. [www.inf.tsu.ru/](http://www.inf.tsu.ru/) - учебно-методическая литература, «Moodle».
  - Экономико-математические методы и прикладные модели. Ред. Федосеев В.В. Москва: ЮНИТИ. 2002, 298 с.
  - Математические методы планирования отраслей и предприятий. Ред. Попов И.Г. Москва: Экономика. 1981, 374 с.
  
- б) дополнительная литература:
  - Шапиро Л.Д. Методическое пособие для экономико-статистического моделирования процессов промышленного производства - Томск: ТГУ, 2014, 21с. [www.inf.tsu.ru/](http://www.inf.tsu.ru/) - учебно-методическая литература.
  - Шапиро Л.Д. Расчет межотраслевого баланса экономических систем. Методическое пособие Томск: ТГУ [www.inf.tsu.ru/](http://www.inf.tsu.ru/) - учебно-методическая литература, 2015, 11 с.
  - Шапиро Л.Д. Сборник задач по курсу «Экономико-математическое моделирование»: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. Томск, ТГУ, 2008, 58 с. [www.inf.tsu.ru/](http://www.inf.tsu.ru/) - учебно-методическая литература,
- в) ресурсы сети Интернет:
  - открытые онлайн-курсы
  - Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

## 13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
  - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакетпрограмм. Включаетприложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
  
- б) информационные справочные системы:
  - Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Шапиро Людмила Дмитриевна, кандидат эконом. наук, доцент, каф. ПИ ТГУ, доцент.