

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.



## Экономико-математическое моделирование

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной информатики</i>
Учебный план	<i>09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Разработка программного обеспечения в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>54,7</i>
самостоятельная работа	<i>53,3</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 8 – экзамен</i>

Программу составила:  
канд. экон. наук, доцент  
доцент кафедры прикладной информатики



Л.Д. Шапиро

Рецензент:  
д-р техн. наук, профессор,  
профессор кафедры прикладной информатики



В.В. Поддубный

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математическое моделирование» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной информатики

Протокол от 09 июня 2021 г. № 17

Заведующий кафедрой прикладной информатики,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

## Цель освоения дисциплины

**Цель** – применение 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; анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением системного анализа, математических моделей и их дифференциальных характеристик.

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Разработка программного обеспечения в цифровой экономике».

Пререквизиты дисциплины: модуль «Математика», модуль «Экономика и предпринимательство», «Экономика производства».

Постреквизиты дисциплины: Научно-исследовательская работа, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования 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.	ИПК-1.2. Проектирует программное обеспечение.	ОР-1.2.1. Знает классические модели взаимосвязей ресурсов и результатов производства для управления проектами в сфере ИТ. ОР-1.2.2. Умеет выбрать нужный программный продукт для обработки и хранения данных математической модели экономической системы.
ПК-2. Способен планировать, организовывать исполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков	ИПК-2.3. Готов составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для работы ресурсы и оценивать результаты	ОР-2.3.1. Умеет выявлять всех стадиях жизненного цикла фактически недостающую информацию для построения математической модели экономической системы по требованию заказчика. ОР-2.3.2. Владеет навыками анализа решений классических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономики при выборе проектных решений.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	108	108
<b>Контактная работа:</b>	54,7	54,7
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	2,4	2,4
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	53,3	53,3
- изучение учебного материала, публикаций	10,0	10,0
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	10,0	10,0
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	10,6	10,6
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	22,7	22,7
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>Раздел 1. Теоретические основы экономико-математического моделирования</b>	СРС	8		2	1 - 6	ОР-1.2.1, ОР-1.2.2, ОР-2.3.1, ОР-2.3.2.
1.1.	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	СРС			0.6		
1.2.	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.	СРС			1		
	<b>Раздел 2. Моделирование хозяйственной деятельности экономических систем</b>	Лекции	8		6		ОР-1.2.1, ОР-1.2.2, ОР-2.3.1, ОР-2.3.2.
2.1.	2.1. Построение оптимальной производственной программы, на базе взаимозаменяемых и невзаимозаменяемых ресурсов. Учет в моделях комплектности производства	Практики СРС			6 3		
2.2.	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.	Практики СРС			6 6		
	<b>Раздел 3. Балансовые модели экономики</b>	Лекции	8		5		ОР-1.2.1, ОР-1.2.2, ОР-2.3.1, ОР-2.3.2.

3.1.	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).	Практики СРС			6 6		
3.2.	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	Практики СРС			4 6		
	<b>Раздел 4. Модели производственного и рыночного равновесия экономических систем</b>	Лекции	8		5		ОР-1.2.1, ОР-1.2.2, ОР-2.3.1, ОР-2.3.2.
4.1.	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.	Практики СРС	8		6 4		
4.2.	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.	Практики СРС			4 4		
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	СРС	<b>8</b>		<b>10.6</b>	<b>1 - 6</b>	
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	Э	<b>8</b>		<b>4.3</b>		

#### 4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

##### 4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Шапиро Л.Д.	Конспект лекций по курсу «Экономико-математическое моделирование», учебное пособие	Томск: Изд-во НТЛ, ТГУ <a href="http://www.inf.tsu.ru/">www.inf.tsu.ru/</a> - учебно-методическая литература	2006 г., 134 с.
2.	Шапиро Л.Д.	Методическое пособие для экономико-статистического моделирования процессов промышленного производства	Томск: ТГУ <a href="http://www.inf.tsu.ru/">www.inf.tsu.ru/</a> - учебно-методическая литература	2014 г., 445 с.
3.	Шапиро Л.Д.	Расчет межотраслевого баланса экономических систем. Методическое пособие	Томск: ТГУ <a href="http://www.inf.tsu.ru/">www.inf.tsu.ru/</a> - учебно-методическая литература	2015 г., 11 с.
4.	Шапиро Л.Д.	Сборник задач по курсу «Экономико-математическое моделирование»: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп.	Томск, ТГУ <a href="http://www.inf.tsu.ru/">www.inf.tsu.ru/</a> - учебно-методическая литература	2008 г., 58 с.
5.	Федосеев В.В.	Экономико-математические методы и прикладные модели	Москва: ЮНИТИ	2002 г., 298 с.
6.	Попов И.Г.	Математические методы планирования отраслей и предприятий	Москва: Экономика	1981 г., 374 с.

##### 4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ: [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон.дан. – СПб., 2016- . – URL: <http://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон.дан. – М., 2016- . URL: <http://znanium.com>.

##### 4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

MS Windows; MS Office.

#### **4.4. Оборудование и технические средства обучения**

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

#### **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Раздел 1. Обратить внимание на сформировавшиеся причинно-следственные связи между параметрами процессов производства и реализации субъектов экономики, для того чтобы понять особенности математического моделирования экономики.

Раздел 2 - Раздел 4. В процессе изучения материала необходимо следить за правильным использованием понятий «взаимозаменяемость» и «взаимодополняемость» при построении соответствующих математических моделей, т.к. они определяют вид функциональной связи между параметрами процессов производства и реализации субъектов экономики. Обратить особое внимание на экономическую сущность:

- двойственных оценок линейного программирования (Раздел 2);
- коэффициентов прямых и полных затрат ресурсов (Раздел 3);
- дифференциальных характеристик (Раздел 4).

Разобрать и оценить их практическую значимость для системного анализа решений соответствующих видов моделей.

#### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Шапиро Людмила Дмитриевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики; Смирнова Анастасия Александровна, ассистент кафедры прикладной информатики.

#### **7. Язык преподавания – русский язык.**