

Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

В.Н.Шимов

“25”

20 18 г.

Регистрационный № УД 3495-18 /уч.

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальностей 1-25 01 01 «Экономическая теория»,  
1-25 01 02 «Экономика»

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Астровский А.И. – профессор кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, профессор

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Альсевич В.В. – профессор кафедры методов оптимального управления Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, профессор;

Гороховик В.В. – заведующий отделом нелинейного анализа Института математики Национальной Академии наук Республики Беларусь, член-корреспондент Национальной Академии наук Республики Беларусь, доктор физико-математических наук, профессор

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 10 от 27 апреля 2018)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 6 от 20.06 2018)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Применение современных достижений математики для анализа и прогнозирования экономических процессов является надежной основой для принятия правильных управленческих решений. В связи с этим уровень математической и экономической подготовки молодых специалистов должен обеспечить свободное владение современными математическими методами и умением исследовать экономические задачи на основе математического моделирования.

Использование математического аппарата в экономике оказывает существенную помощь в изучении сложнейших экономических процессов. Современный специалист по экономике должен уметь анализировать, прогнозировать и планировать экономические процессы в сложных быстроменяющихся условиях. В этом неоценимую поддержку ему окажет математическая подготовка. Поэтому целью преподавания учебной дисциплины «Математическая экономика» является обучение студентов основным математическим методам и моделям, позволяющим переводить экономические теории на язык математики для дальнейшего более глубокого изучения экономических процессов.

### **Цель учебной дисциплины:**

- ознакомить студентов с основными этапами развития математической экономики;
- объяснить студентам основы математического моделирования в экономике;
- научить студентов математическому моделированию экономических проблем на уровне микро и макроэкономики;
- привить навыки использования основных математических методов, необходимых для анализа и моделирования экономических процессов при поиске рациональных решений;
- воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики, как аппарата изучения экономических процессов.

**Задачи изучения учебной дисциплины «Математическая экономика»** состоят том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль при изучении экономических процессов. Необходимо научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить им навыки самостоятельного изучения литературы по математической экономике.

В результате изучения учебной дисциплины «Математическая экономика» студент должен **иметь представление**

- о математической экономике как междисциплинарной науке;
- о математике как особом способе познания мира;
- о содержании основных разделов математической экономики;

**знать и уметь использовать** методы математического анализа, аппарат дифференциального и интегрального исчисления, аналитические методы решения прикладных задач **для анализа основных задач микро и макроэкономики.**

Межпредметные связи данной учебной дисциплины с прослеживаются с такими учебными дисциплинами, как «Экономическая теория», «Микроэкономика» «Макроэкономика».

В соответствии с образовательным стандартом специальности для изучения данной учебной дисциплины предполагается 216 учебных часов: из них 102 аудиторных часа (лекционных – 52 часа, практических занятий – 40 часов и 10 часов лабораторных занятий).

Учебная дисциплина «Математическая экономика» изучается в шестом семестре. Предусматривается проведение трех двухчасовых контрольных работ. Студенты представляют отчеты по пяти лабораторным занятиям. По итогам занятий выставляются рейтинговые оценки, которые учитываются в экзаменационной оценке. Форма текущей аттестации – экзамен.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел I. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ЭКОНОМИКУ

**Тема 1. Математическая экономика как самостоятельная дисциплина.** Основные этапы развития математической экономики. Основные участники экономики и их задачи. Предмет математической экономики. Нобелевские лауреаты в области экономики за создание и применение математических методов и моделей.

**Тема 2. Основы математического моделирования в экономике.** Особенности математического моделирования в экономике. Способы описания экономической информации. Шкалы измерений. Классификация математических моделей. Достоинства и недостатки применения математических методов в экономике.

## Раздел II. ТЕОРИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ

**Тема 3. Функция полезности и ее свойства.** Пространство товаров. Задачи потребления. Бинарные отношения и их свойства. Отношение предпочтения и его свойства. Функция полезности и ее свойства. Функция полезности производственного потребления. Предельная (маржинальная) полезность. Закон Госсена. Множества предпочтений и не предпочтений. Поверхности безразличия. Норма, предельная норма замещения двух товаров. Примеры функций полезности и их свойства.

**Тема 4. Задача оптимального потребления.** Бюджетное ограничение. Допустимое множество потребителя. Бюджетная линия. Постановка задачи оптимального потребления. Оптимальное поведение потребителя в неоклассическом случае и при ограниченном запасе товаров. Геометрическая интерпретация задачи потребления в случае двух товаров. Выпуклые и вогнутые функции. Матрица Гессе. Условия Куна-Таккера.

**Тема 5. Сравнительная статика теории потребления.** Функции спроса по Маршаллу и Хиксу и их свойства. Непрямая (косвенная) функция полезности. Тождество Роя. Предельная полезность добавочного дохода. Геометрическая интерпретация зависимости спроса от бюджета. Функция расходов потребителя. Лемма Шепарда.

Кривая «бюджет-потребление». Показатели сравнительной статики. Классификация товаров.

**Тема 6. Основное уравнение теории потребления.** Компенсация по Слуцкому и Хиксу. Графическая иллюстрация для случая двух товаров. Основное матричное уравнение теории полезности. Уравнение Слуцкого. Теорема Слуцкого. Геометрическая интерпретация теоремы Слуцкого. Ценные, малоценные, нормальные товары и товары Гиффена. Взаимозаменяемые и взаимодополняемые товары. Эластичность спроса. Условия агрегации Курно и Энгеля.

### **Раздел III. ТЕОРИЯ ФИРМЫ**

**Тема 7. Производственные функции.** Пространство факторов. Производственная функция, ее свойства. Технологические множества. Маржинальные продукты. Производственная функция задачи анализа способов производственной деятельности. Закон убывающей доходности. Эластичность производства. Норма замещения. Предельная норма замещения, эластичность замещения. Эластичность производства. Однородные функции. Геометрическая иллюстрация показателей производственной функции. Линии выпуска, среднего и предельного продуктов. Примеры производственных функций и их характеристики.

**Тема 8. Задачи теории фирмы.** Неоклассическая задача фирмы и ее решение при заданных ценах. Доход, прибыль, себестоимость (издержки) фирмы. Изокванты, изокосты. Долгосрочное и краткосрочное планирование деятельности фирмы. Решение задачи фирмы с ограниченными интенсивностями технологических процессов. Основные выводы. Задача анализа способов производственной деятельности с ограниченными факторами. Геометрическая интерпретация решения задачи фирмы. Функции спроса на затраты и функция предложения выпуска, их свойства. Решение задачи фирмы с использованием линий продукции. Кривые предельных и средних издержек.

**Тема 9. Сравнительная статика теории фирмы.** Функции спроса на затраты и функции предложения выпуска, их свойства. Алгоритм нахождения минимальной

цены на продукцию и максимальных цен на факторы, при которых производство не убыточно. Показатели сравнительной статики фирмы. Поведение оптимального предложения выпуска при изменении цен на продукцию. Поведение оптимального спроса на факторы при изменении цен на них. Ценные и малоценные факторы.

**Тема 10. Математическое моделирование несовершенной конкуренции.** Понятие несовершенной конкуренции. Задача монополиста. Цена на продукцию как функция выпуска. Основные свойства функции цены. Монопсония. Цена на фактор как функция затрат. Свойства функции цен. Задачи фирмы в условиях несовершенной конкуренции. Линейные функции цен. Дуополия. Анализ стратегии Курно, Штакельберга картельных соглашений. Анализ дуополии с точки зрения теории игр. Равновесие по Нэшу. Динамический процесс ценообразования. Модель Чемберлина. Модель Бертрана.

#### **Раздел IV. ОБЩЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ**

**Тема 11. Модель Вальраса. Конкурентное равновесие.** Рыночный механизм. Экономика обмена. Технологические множества. Функции совокупного спроса и совокупного предложения. Законы Вальраса. Понятие о конкурентном равновесии. Описание модели Эрроу-Дебре. Свойства функций совокупного спроса и совокупного предложения. Теорема Эрроу-Дебре о существовании конкурентного равновесия.

**Тема 12. Экономика благосостояния.** Экономика благосостояния и задача векторной оптимизации. Оптимум Парето. Прямая теорема. Оптимальность по Парето и ее связь с конкурентным равновесием. Множество Парето и метод идеальной точки.

**Тема 13. Формирование цен.** Паутинообразная модель. Процесс «нащупывания» Построение полуравновесной цены на рынке одного и нескольких товаров для линейных моделей обмена. Метод Самуэльсона.

#### **Раздел V. ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ**

**Тема 14. Математические модели рыночной экономики.** Классические модели рыночной экономики. Дифференциальные и разностные уравнения в экономике

Модель Кейнса. Модель Солоу. Модель фон Неймана. Магистральная теория. Математические модели распределения инвестиций.

**Тема 15. Моделирование инфляции.** Сущность и оценка инфляции. Условия возникновения и самоподдержания инфляции. Влияние инфляции на производство.

**Тема 16. Математические модели государственного регулирования экономики.** Роль и функции налогов в обществе. Влияние повышения налогов на производство и потребление. Математическая теория общественного выбора. Модели сотрудничества и конкуренции. Моделирование научно-технического прогресса.



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА»  
для дневной формы получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР	Лекции	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	<b>Раздел I. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ЭКОНОМИКУ</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>					
1	Математическая экономика как самостоятельная дисциплина	2							ПК, опрос	
2	Основы математического моделирования в экономике	2	2		2				ПК, опрос	
	<b>Раздел II. ТЕОРИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>2</b>					
3	Функция полезности и ее свойства	2	2						ПК, опрос, решение задач	
4	Задача оптимального потребления	4	4		2				ПК, опрос, решение задач	
5	Сравнительная статика теории потребления	2	2						ПК, опрос, решение задач	
6	Основное уравнение теории потребления	2	2						ПК, опрос, решение задач	
	<b>Раздел III. ТЕОРИЯ ФИРМЫ</b>	<b>14</b>	<b>8</b>		<b>2</b>				ПК, опрос, решение задач	
7	Производственные функции	4	2		2				ПК, опрос, решение задач	

8	Задачи теории фирмы	4	2						ПК, опрос, решение задач
9	Сравнительная статика теории фирмы	2	2						ПК, опрос, решение задач
10	Математическое моделирование несовершенной конкуренции	4	2						ПК, опрос, решение задач
	<b>Раздел IV. ОБЩЕЕ ЭКОНОМИЧЕ- СКОЕ РАВНОВЕСИЕ</b>	<b>12</b>	<b>10</b>						
11	Модель Вальраса. Конкурентное равновесие	6	4						ПК, опрос, решение задач
12	Экономика благосостояния	2	2						ПК, опрос, решение задач
13	Формирование цен	4	4		2				ПК, опрос, решение задач
	<b>Раздел V. ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ</b>	<b>12</b>	<b>10</b>		<b>2</b>				
14	Математические модели рыночной экономики	4	4		2				ПК, опрос, решение задач
15	Моделирование инфляции	4	2						ПК, опрос, решение задач
16	Математические модели государствен- ного регулирования экономики	4	4						ПК, опрос, решение задач
	<b>Всего часов:</b>	<b>52</b>	<b>40</b>		<b>10</b>				<b>Экзамен</b>

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ МАТЕРИАЛЫ**

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Математическая экономика»***

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуются бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, контрольные работы, устные опросы и т.п.);
- подготовка к экзамену.

## **ЛИТЕРАТУРА**


### **Основная:**

1. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики / Н.Н. Данилов. – М.: Высшая школа, 2006.
2. Колемаев, В. А. Математическая экономика: Учебник для вузов / В.А. Колемаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
3. Альсевич, В.В. Введение в математическую экономику. Конструктивная теория / В.В. Альсевич. – М.: Едиториал УРСС, 2005.
4. Астровский, А.И. Математическая экономика. Теория потребления. Часть I / А.И. Астровский. – Минск: БГЭУ, 2015.
5. Астровский, А.И. Математическая экономика. ЭУМК / А.И. Астровский. – Минск: БГЭУ, 2015.

### **Дополнительная:**

1. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М.: Прогресс, 1975.
2. Экономифизика (под ред. В.В. Харитонов, А.А. Ежова). – М.: МИФИ, 2007.
3. Экономико-математическое моделирование: Учебник для вузов под общей редакцией И.Н. Дрогобыцкого. – М.: Экзамен, 2004.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Микроэкономика, Макроэкономика, Экономическая теория	Кафедра экономической теории	Нет 	Протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**  
на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/ п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_