

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и образовательным
инновациям

 О.И. Чуприс

Регистрационный № УД-5110 /уч.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 03 06 Экономическая кибернетика (по направлениям)
направления специальности

1-31 03 06-01 Экономическая кибернетика
(математические методы и компьютерное моделирование в экономике)

2018 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 06-2013, типовой учебной программы МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА, № ТД-G.581/тип. 2016 г. и учебного плана УВО № G31-166/уч., № G31и-191/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой методов оптимального управления Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 24.04.2018 г.)

Научно-методический Совет БГУ
(протокол № 5 от 04.05.2018 г.)



I. Пояснительная записка

Дисциплина «Математическая экономика» относится к циклу специальных дисциплин государственного компонента для студентов, обучающихся по специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика» (по направлениям).

Современные достижения математики, ее численных методов и их проникновение во все области человеческой деятельности, а в последнее время бурное применение вычислительной техники, привели к тому, что хороший экономист не может обойтись без свободного владения известными математическими методами и без их применения к экономическим процессам. Переход к рыночной экономике невозможен без специалистов, хорошо подготовленных в вопросах применения математики для исследования процессов становления рыночных цен и многих других проблем экономического развития общества.

Применение современной математики в вопросах моделирования экономических процессов развития общества занимает главенствующее положение при анализе экономики рынка.

Цель учебной дисциплины «Математическая экономика» – научить студентов моделированию экономических процессов как на уровне микро-, так и макроэкономики, а также проведению анализа экономических задач.

Задача учебной дисциплины – выработать навыки методов построения математических моделей экономики, применять полученные знания.

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин государственного компонента «Методы оптимизации». Математическая экономика служит базой для последующих дисциплин специализации и выполнения курсовых и дипломных работ.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные разделы математической экономики;
- оптимальное поведение потребителя при заданных ценах и бюджете;
- показатели сравнительной статистики теории потребления и их взаимосвязь;
- оптимальное поведение фирмы при заданных ценах;
- оптимальное поведение фирмы в условиях несовершенной конкуренции;
- понятие экономического равновесия и условия его существования;
- основные динамические модели экономики;

уметь:

- моделировать оптимизационные экономические задачи;
- прогнозировать поведение потребителей и фирм в условиях совершенной и несовершенной конкуренции;
- применять математические методы оптимизации к экономическим задачам потребления и производства;
- определять с помощью математических методов равновесные цены;
- решать динамические задачи экономики;

владеть:

- методами построения математических моделей экономических задач потребления, производства и равновесия;

– методами решения прикладных задач экономики.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- Владеть системным и сравнительным анализом.
- Владеть исследовательскими навыками.
- Уметь работать самостоятельно.
- Быть способным вырабатывать новые идеи (креативность).
- Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- Иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация).
- Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Научно-исследовательская деятельность

- Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.
- Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области экономической кибернетики.
- Быстро адаптироваться к новым теоретическим и научным достижениям в области экономической кибернетики.
- Профессионально ставить задачи, вырабатывать идеи и принимать решения.
- Владеть современными методами математического и компьютерного моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях и разработке новых методов и технологий.
- Владеть и применять методы автоматизации научных исследований.
- Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы решения задач, связанных с математическим и компьютерным моделированием экономических систем.
- Эксплуатировать, сопровождать и разрабатывать соответствующие программные компьютерные системы.

Организационно-управленческая деятельность

- Работать с экономической литературой и нормативными документами, регулирующими деятельность субъектов экономики.
- Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять их на них.

Экономико-аналитическая деятельность

- Владеть методами оптимизации и оптимального управления экономических систем.
- Владеть современными методами экономического анализа и математического моделирования экономических систем и процессов.

– Анализировать и прогнозировать поведение основных макроэкономических показателей.

Инновационная деятельность

– Работать с научной, технической и патентной литературой.

– Разрабатывать новые информационные технологии на основе методов математической экономики, эконометрики и статистического анализа данных.

– Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

В соответствии с учебным планом 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)» для направления специальности 1-31 03 06-01 «Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике)» для студентов дневной формы получения образования учебная программа предусматривает для изучения дисциплины 200 учебных часа, в том числе 102 аудиторных часа: лекции – 68 часов, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа. Форма текущей аттестации студентов в рамках данной дисциплины – зачет и экзамен в 6-ом семестре.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Теория потребления

Тема 1.1. Введение

Основные этапы развития математической экономики. Основные участники экономики и их задачи. Предмет математической экономики.

Тема 1.2. Функция полезности и ее свойства

Функция полезности для задачи производственного потребления. Предельная (маргинальная) полезность. Закон Госсена. Множества предпочтений и не-предпочтений. Поверхности безразличия. Норма, предельная норма замещения.

Тема 1.3. Задача оптимального потребления

Оптимальное поведение потребителя в неоклассическом случае и при ограниченном запасе товаров. Геометрическая интерпретация задачи потребления в случае двух товаров. Функции спроса и их свойства. Кривые “доход-потребление”, “цена-потребление” и спроса.

Тема 1.4. Сравнительная статика теории потребления

Показатели сравнительной статистики. Теорема Слуцкого. Геометрическая интерпретация теоремы Слуцкого. Ценные, малоценные, нормальные товары и товары Гиффена. Взаимозаменяемые и взаимодополняемые товары. Эластичность спроса.

Раздел II. Теория производства (фирмы)

Тема 2.1. Производственная функция и ее свойства

Определение производственной функции и ее свойства. Производственная функция задачи анализа способов производственной деятельности. Маргинальные продукты. Эластичность производства. Норма, предельная норма замещения, эластичность замещения. Геометрическая иллюстрация показателей производственной функции. Кривые продукции, среднего и предельного продуктов. Три стадии производства. Примеры производственных функций и их характеристики.

Тема 2.2. Задачи фирмы

Решение неоклассической задачи фирмы долгосрочного планирования. Основные выводы. Решение задачи фирмы с ограниченными интенсивностями технологических процессов. Основные выводы. Исследование задачи анализа способов производственной деятельности в неоклассической постановке. Решение задачи фирмы краткосрочного планирования. Геометрическая интерпретация решения задач фирмы. Геометрическое решение задачи фирмы в случае одного ограниченного фактора через кривые дохода и издержек.

Тема 2.3. Сравнительная статика теории фирмы

Функции спроса на затраты и функция предложения выпуска. Их свойства. Структура оптимального решения задачи анализа способов производственной деятельности. Алгоритмы нахождения точек переключения для задачи с ограничен-

ными интенсивностями. Показатели сравнительной статики фирмы. Ценные и малоценные факторы.

Тема 2.4. Несовершенная конкуренция

Монополия и монопосония. Исследование задачи фирмы в условиях несовершенной конкуренции.

Раздел III. Общее экономическое равновесие

Тема 3.1. Модель Вальраса

Конкурентный рынок. Технологические множества. Функции совокупного спроса и совокупного предложения. Законы Вальраса. Конкурентное равновесие.

Тема 3.2. Существование равновесия в модели Эрроу-Дебрё

Описание модели Эрроу-Дебрё. Лемма Гейла. Свойства функций совокупного спроса и совокупного предложения. Теорема Эрроу-Дебрё о существовании конкурентного равновесия. Конкурентное равновесие в модели с фиксированными доходами. Конкурентное полуравновесие.

Тема 3.3. Экономика благосостояния

Экономика благосостояния и задача векторной оптимизации. Оптимум Парето. Конкурентное равновесие в модели Эрроу-Дебрё и оптимум Парето.

Тема 3.4. Формирование цен

Паутинообразная модель. Процесс нащупывания. Алгоритм построения полуравновесной цены на рынке одного товара для линейных моделей обмена. Формирование цен для случая нескольких товаров. Метод Самуэльсона.

Раздел IV. Динамические модели экономики

Тема 4.1. Модель фон Неймана

Невырожденное положение равновесия. Луч фон Неймана. Существование равновесия в модели фон Неймана.

Тема 4.2. Магистральная теория

Оптимальная траектория. Понятие о магистрали. Теорема Моришимы о магистрали. Алгоритмы отыскания оптимальной траектории.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела., темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теория потребления	18			11		2	
1.1	Введение	1						
1.2.	Функция полезности и ее свойства	3						
1.3.	Построение функции полезности задачи производственного потребления				2			Отчет по лаб. раб
1.4.	Общая задача оптимального потребления	8						
1.5.	Задача производственного потребления				6			Отчет по лаб. раб
1.6.	Сравнительная статика теории потребления	6						Устный опр.
1.7.	Уравнение Слуцкого				3			Инд. зад. и презентация
1.8.	Теория потребления						2	Контр. раб.
2	Теория производства (фирмы)	24			13		2	
2.1.	Производственная функция и ее свойства	6						
2.2.	ПФ ЗАСПД				2			Индив. зад.
2.3.	Задачи фирмы	8						Устный опрос
2.4.	Задача анализа способов производственной деятельности				6			Отчет по лаб. раб
2.5.	Сравнительная статика теории фирмы	6						Коллоквиум
2.6.	Показатели сравнительной статистики фирмы				4			Фронт.опрос
2.7.	Несовершенная конкуренция	4						

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.8.	Исследование задачи фирмы в условиях несовершенной конкуренции				1			Отчет по лаб. раб
2.9	Теория производства						2	Контр. раб
3	Общее экономическое равновесие	20			5			
3.1	Модель Вальраса	4						
3.2.	Конкурентное равновесие				1			Отчет по лаб. раб
3.3.	Существование равновесия в модели Эрроу-Дебрё	6						Коллоквиум
3.4.	Функции совокупного спроса и совокупного предложения				2			Фронт.опрос
3.5.	Экономика благосостояния	4						
3.6.	Формирование цен	6						
3.7.	Паутинообразная модель				2			Отчет по лаб. раб
4	Динамические модели экономики	6			1		-	
4.1.	Модель фон Неймана	2						
4.2.	Динамические модели экономики				1			Отчет по лаб. раб
4.3.	Магистральная теория	4						Отчет по лаб. раб
	ИТОГО	68			30		4	

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Альсевич, В.В. Введение в математическую экономику: Конструктивная теория / В.В. Альсевич. – М: Изд-во Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014.
2. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М.: Айрис Пресс, 2002.
3. Аллен, Р. Математическая экономика / Р. Аллен. – М.: Ил, 1963.
4. Ашманов, С.А. Введение в математическую экономику / С.А. Ашманов. – М.: Наука, 1984.

Дополнительная

1. Колемаев В.А. Математическая экономика / В.А. Колемаев. – М.: ЮНИТИ, 1998.
2. Гейл Д. Теория линейных экономических моделей / Д. Гейл. – М.: Ил., 1963.
3. Моришима М. Равновесие, устойчивость, рост / М. Моришима. – М.: Наука, 1972.
4. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика / Х. Никайдо. – М.: Мир, 1972.
5. Самуэльсон П. Экономика / П. Самуэльсон. – М.: Прогресс, 1964.
6. Экланд Н. Элементы математической экономики / Н. Экланд. – М.: 1983.
7. Экономическая школа. – С.-Пб.: Ун-т экономики и финансов. Вып. 1-3. 1991-1994.

Перечень используемых средств диагностики по учебной дисциплине «Математическая экономика»

Для промежуточной и итоговой диагностики знаний и компетенций студента по учебной дисциплине «Математическая экономика» возможно применение следующих форм:

1. устная форма: фронтальный опрос
2. письменная форма: контрольные работы; коллоквиумы.
3. устно-письменная форма: отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы студентов

УСР проводится в форме контрольных работ по темам:

Тема 1. «Теория потребления».

Задание 1. Для заданной функции полезности определить предельную полезность каждого товара, указать множества предпочтений и неpreferred, поверхности безразличия и предельную норму замещения.

Задание 2. Решить задачу оптимального потребления с двумя видами товаров в неоклассическом случае и при ограниченном запасе товаров. Дать геометрическую интерпретацию задачи, вывести функции спроса и указать их свойства, изобразить кривые “доход-потребление”, “цена-потребление” и графики спроса.

Задание 3. Используя решение предыдущего задания, привести геометрическую интерпретацию теоремы Слуцкого и определить эффекты замены и дохода (по Хиксу и по Слуцкому).

Тема 2. «Теория производства».

Задание 1. Решить задачу анализа способов производственной деятельности и привести основные выводы о существовании решения.

Задание 2. Привести геометрическое решение задачи фирмы в случае одного ограниченного фактора через кривые дохода и издержек.

Задание 3. По результатам задания 1 указать структуру решения задачи.

Рекомендации по текущему контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать устные опросы, коллоквиумы и контрольные работы. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем мероприятие может быть проведено повторно.

В течение семестра проводится два коллоквиума и две контрольные работы. На выполнение контрольной работы отводится до 60 мин., коллоквиума — до 20 минут. Задания оцениваются в соответствии с их сложностью, максимальная сумма баллов за все задания в контрольной (коллоквиуме) равна 10.

Оценка текущей успеваемости рассчитывается как среднее оценок за коллоквиум, контрольную работу и средней оценки за лабораторные и управляемые самостоятельные работы. При оценке текущей успеваемости ниже 4 баллов решением кафедры студенты не допускаются к экзамену, и им назначается срок выполнения контрольной работы и/или коллоквиума.

Итоговая аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена. Экзаменационная оценка и оценка текущей успеваемости служат для определения рейтинговой оценки по дисциплине, которая рассчитывается как средневзвешенная оценка текущей успеваемости и экзаменационной оценки. Весовой коэффициент для оценки текущей успеваемости — 0,3; для экзаменационной оценки — 0,7.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Методы оптимизации	МОУ	Предложений нет	Изменений не требуется (протокол № 9 от 25.04.2017 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
методов оптимального управления (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н., доцент
(ученая степень, звание)

(подпись)

Н.М.Дмитрук
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
доцент

(ученая степень, звание)

(подпись)

П.А. Мандрик
(И.О.Фамилия)