

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра информационных систем и математических методов в экономике**

Авторы-составители: **Шварц Юлия Анатольевна**

Рабочая программа дисциплины

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МИКРОЭКОНОМИКИ**

Код УМК 100003

Утверждено  
Протокол №11  
от «05» июля 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Математические модели микроэкономики

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

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **38.03.05** Бизнес-информатика  
направленность Бизнес-аналитика

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Математические модели микроэкономики** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**38.03.05** Бизнес-информатика (направленность : Бизнес-аналитика)

**ПК.1** Способен к обоснованию решений

**Индикаторы**

**ПК.1.2** Проводит анализ, обоснование и выбор решения

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	38.03.05 Бизнес-информатика (направленность: Бизнес-аналитика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Математические модели микроэкономики**

Дисциплина "Математические модели микроэкономики" демонстрирует применение математического аппарата и компьютерных технологий для решения задач микроэкономики. Дисциплина состоит из двух разделов: Модели поведения потребителей и Модели поведения производителей. Цель дисциплины - познакомить студентов с математическими моделями, которые используются для решения практических задач микроэкономики, совершенствовать навыки использования математического аппарата, развить навыки анализа экономических процессов и явлений, выработать навыки решения практических задач микроэкономики с применением компьютерных технологий

### **Входной контроль**

Входной контроль проводится на первом лабораторном занятии в форме выполнения задания на компьютере с использованием офисного пакета приложений. Входной контроль проверяет сформированность основных знаний, умений и навыков, выработанных в дисциплинах "Математика", "Экономическая теория", "Информационные системы в управлении".

### **Модели поведения потребителей**

Первый раздел дисциплины посвящен моделям поведения потребителей. На лекциях дается теоретический материал, лабораторные занятия имеют цель закрепить теоретические знания, выработать умения и навыки решения практических задач с использованием компьютерных технологий. В конце изучения раздела проводится текущий контроль.

### **Функция полезности**

Функция полезности и ее свойства. Потребительский набор. Предпочтения потребителя. Кривые безразличия.

### **Задача потребительского выбора**

Задача потребительского выбора. Бюджетное ограничение. Оптимальный потребительский набор. Функции спроса. Задача потребительского выбора в случае двух благ: графический и формальный анализ.

### **Модель Стоуна**

Задача потребительского выбора в случае  $n$  благ. Модель Стоуна и ее решение.

### **Взаимозаменяемость товаров**

Взаимозаменяемость товаров. Компенсированное изменение цены: эффект замены и эффект дохода. Формальный и графический анализ компенсационных эффектов в случае функции полезности  $u = x_1 \cdot x_2$ .

### **Модели поведения производителей**

Второй раздел дисциплины посвящен моделям поведения производителей. На лекциях дается теоретический материал, лабораторные занятия имеют цель закрепить теоретические знания, выработать умения и навыки решения практических задач с использованием компьютерных технологий. В конце изучения раздела проводится текущий контроль.

### **Производственные функции**

Понятие производственной функции. Факторы производства. Свойства производственных функций. Производственная функция одной переменной. Средний и предельный продукт труда. Двухфакторные производственные функции: функция Кобба-Дугласа, линейная производственная функция, функция Леонтьева. Изокванты.

### **Взаимозаменяемость факторов производства**

Взаимозаменяемость факторов производства. Предельная норма замены и эластичность замещения одного фактора производства другим. Совершенные субституты и совершенные комплементы.

### **Задачи оптимизации производства**

Основные понятия производства: доход (выручка), издержки, прибыль фирмы. Задача максимизации прибыли в случае долговременного и краткосрочного промежутка: формальный анализ..  
Геометрическая интерпретация локального рыночного равновесия фирмы. Изокванта и изокоста. Задача максимизации прибыли при наличии ограничений на факторы производства: графический и формальный анализ. Задача максимизации прибыли при наличии ограничений на издержки производства: графический и формальный анализ. Долговременная линия развития фирмы. Задача максимизации прибыли при наличии ограничений на реализацию товаров: графический и формальный анализ. Взаимосвязь двух задач: максимизации выпуска при ограничении на издержки и минимизации издержек при ограничении на выпуск.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/507819>
2. Микроэкономика : учебник для вузов / под редакцией А. С. Булатова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 358 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06406-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/510094>
3. Выгодчикова И.Ю. Математические модели микроэкономики [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Выгодчикова И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023.— 134 с. <https://www.iprbookshop.ru/125344>

### Дополнительная:

1. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>
2. Сборник заданий по избранным главам экономико-математического моделирования : практикум / составители Н. П. Дмитриев. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-00047-628-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/129083.html>
3. Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3137-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/426158>
4. Шимановский Д. В. Микроэкономическое моделирование и системный анализ: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика» и «Бизнес-информатика»/Д. В. Шимановский.-Пермь:ПГНИУ,2022, ISBN 978-5-7944-3855-0.-131. <https://elis.psu.ru/node/643058>
5. Симонов П. М. Экономико-математическое моделирование. учебное пособие Ч. 1/П. М. Симонов ; М-во науки и высш. образования РФ, Пермский государственный национальный исследовательский университет.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3378-4.-230.-Библиогр. в конце глав <https://elis.psu.ru/node/601183>
6. Шнарева, Г. В. Экономико-математическое моделирование : учебно-методическое пособие (рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины) / Г. В. Шнарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2022. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/128305>
7. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Текст :

электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/425189>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Математические модели микроэкономики** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисные пакеты приложений.

Специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, оснащенный компьютерами и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Математические модели микроэкономики**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.1**

**Способен к обоснованию решений**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.2</b> Проводит анализ, обоснование и выбор решения</p>	<p>Знает основные математические модели микроэкономики. На основе описания экономических процессов и явлений умеет делать постановку задачи, выбирать и обосновывать стандартную математическую модель и метод решения, давать содержательную интерпретацию результатов моделирования. Владеет навыками анализа стандартных экономических явлений с использованием экономико-математического моделирования в микроэкономике.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные методы анализа экономических явлений и построения экономико-математических моделей. Не умеет производить анализ и построение математической модели стандартных экономических явлений, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений. Демонстрирует отсутствие навыков теоретического анализа экономических явлений.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основных понятий экономико-математического моделирования. Демонстрирует частично сформированное умение производить анализ и построение моделей стандартных экономических явлений, давать содержательную интерпретацию результатов моделирования. Имеет представление о методах анализа экономических явлений и построения экономико-математических моделей в микроэкономике. Фрагментарное применение навыков анализа экономических явлений и построения их математических моделей с использованием информационных технологий.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий экономико-математического моделирования. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить анализ и построение математической модели стандартных экономических явлений, давать</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>содержательную интерпретацию результатов моделирования. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Владеет основным понятийным аппаратом экономико-математического моделирования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков теоретического анализа и построения математических моделей экономических явлений с использованием информационных технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания основных понятий экономико-математического моделирования в микроэкономике. Сформированное умение производить анализ и построение математической модели стандартных экономических явлений, давать содержательную интерпретацию результатов моделирования, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания, применять информационные технологии для теоретического анализа и построения математических моделей экономических явлений и процессов в микроэкономике.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Входной контроль <b>Входное тестирование</b>	Входной контроль проверяет сформированность основных знаний, умений и навыков, выработанных в дисциплинах "Математика", "Экономическая теория", "Информационные системы в управлении".
<b>ПК.1.2</b> Проводит анализ, обоснование и выбор решения	Взаимозаменяемость товаров <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает модели поведения потребителей. Умеет проводить анализ задачи потребителя, выбирать и обосновывать соответствующую модель и метод решения. Владеет навыками решения стандартных моделей поведения потребителей с применением компьютерных технологий.
<b>ПК.1.2</b> Проводит анализ, обоснование и выбор решения	Задачи оптимизации производства <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает модели поведения производителей. Умеет проводить анализ задачи производителя, выбирать и обосновывать соответствующую модель и метод решения. Владеет навыками решения стандартных моделей поведения производителей с применением компьютерных технологий.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1.2</b> Проводит анализ, обоснование и выбор решения	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает основные математические модели микроэкономики. Умеет делать постановку задачи, выбирать и обосновывать стандартную математическую модель и метод решения, давать содержательную интерпретацию результатов моделирования. Владеет навыками анализа стандартных экономических явлений с использованием экономико-математического моделирования в микроэкономике.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно реализован алгоритм метода решения	2
Правильно сформулирована математическая постановка задачи	2
Правильно дана интерпретация полученных результатов	2
Отсутствие ошибок в вычислениях основных и промежуточных результатов	2
Правильно выбран метод решения	2

#### Взаимозаменяемость товаров

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно дана интерпретация полученных результатов	6
Правильно сформулирована математическая постановка задачи	6
Отсутствие ошибок в вычислениях основных и промежуточных результатов	6
Правильно реализован алгоритм метода решения	6
Правильно выбран метод решения	6

#### Задачи оптимизации производства

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно сформулирована математическая постановка задачи	6
Правильно выбран метод решения	6
Правильно дана интерпретация полученных результатов	6
Отсутствие ошибок в вычислениях основных и промежуточных результатов	6
Правильно реализован алгоритм метода решения	6

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно сформулирована математическая постановка задачи	8
Правильно выбран метод решения	8
Правильно дана интерпретация полученных результатов	8
Отсутствие ошибок в вычислениях основных и промежуточных результатов	8
Правильно реализован алгоритм метода решения	8