

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

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.2 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">Неудовлетворител</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">Удовлетворительн</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">Хорошо</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;">Хорошо</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;">Отлично</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
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	Входной контроль проверяет сформированность основных знаний, умений и навыков, выработанных в дисциплинах "Математика", "Экономическая теория", "Информационные системы в управлении".
ПК.1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения	Взаимозаменяемость товаров Защищаемое контрольное мероприятие	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.
ПК.1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения	Задачи оптимизации производства Защищаемое контрольное мероприятие	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
ПК.1.2 Проводит анализ, обоснование и выбор решения	Итоговый контроль Итоговое контрольное мероприятие	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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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