

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



Л. Р. Фионова
(Фамилия, инициалы)
10 июля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.23.1 Математические модели экономики

Направление подготовки 01.03.04 — «Прикладная математика»

Профиль подготовки «Математическое моделирование в экономике и технике»

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения очная

Пенза, 2015

1 Цели и задачи дисциплины

- обучение студентов методам построения и анализа математических моделей экономики
- совершенствование умения представлять и докладывать результаты выполненной работы

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ» в учебном плане находится в вариативной части и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные навыки и знания, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Прикладная математика».

. Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами

- «Дифференциальные уравнения» Б1.1.11
- «Теория вероятностей и математическая статистика» Б1.1.12
- «Уравнения математической физики» Б1.1.13
- «Математическое моделирование» Б1.1.27;
- «Численные методы» Б1.1.19
- «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» Б1.1.08
- «Программирование для ЭВМ» Б1.1.24

3. Компетенции студентов, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК- 1	Готовность к самостоятельной работе	Знать: основные возможности приложения методов моделирования при решении различных задач науки и техники, знать основные виды моделей .
		Уметь: выбрать подходящий метод решения той или иной задачи, обосновать, реализовать его и проанализировать полученные результаты
		Владеть: основными приемами анализа моделей.
ПК-10	Готовность применять	Знать: основные этапы построения и

	<p>математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.</p>	<p>анализа моделей.</p> <p>Уметь: подобрать подходящий математический аппарат для построения модели, обосновать полученные результаты и грамотно представить их.</p> <p>Владеть: навыками применения соответствующей процессу математической модели.</p>
ПК-7	<p>Способность определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений</p>	<p>Знать: способы анализа адекватности модели и ее сложности</p> <p>Уметь: оценить целесообразность применения той или иной модели в конкретной ситуации.</p> <p>Владеть: терминологией и математическим аппаратом по курсу</p>
ПСК-1	<p>Способность прогнозировать развитие экономических процессов (рисков, кризисных ситуаций) на основе исследования экономических трендов и геополитических ситуаций</p>	<p>Знать: знать основные виды экономических моделей.</p> <p>Уметь: подобрать адекватную модель для анализа той или иной экономической ситуации проанализировать полученные результаты</p> <p>Владеть: приемами анализа результатов моделирования и разработки прогнозов в той или иной экономической ситуации.</p>
ОК-3	<p>Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности</p>	<p>Знать: базовые экономические понятия.</p> <p>Уметь: использовать основы экономических знаний в различных сферах.</p> <p>Владеть: приемами построения и применения моделей.</p>
	<p>Способностью к</p>	<p>Знать: традиционные и новые</p>

ОК-7	самоорганизации и самообразованию	подходы к построению моделей.
		Уметь: использовать полученные навыки при изучении различной научной и технической литературы
		Владеть: способностью адаптировать модель к изменившимся условиям.

4. Структура и содержание дисциплины «Математические модели экономики»

4.1. Структура дисциплины «Математические модели экономики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка типовых заданий	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	Проверка текущих домашних работ
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям и	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1	Раздел 1 . Модели макроэкономики	7	1-5	21	6	6	9	23	23										1-5	
1.1	Тема 1.1 Основные понятия. Принципы построения моделей .Классификация моделей.	7			2	2														
1.2	Тема 1.2.Модель Леонтьева. Межотраслевой баланс.	7			2	2	4													
1.3	Тема 1..3. Производственная функция.	7			2	2	5							5						
2	Раздел 2. Модели микроэкономики.	7	6-13	25	8	8	9	23	23										6-13	
2.1.	Тема 2.1 Модель поведения потребителя	7			4	2	5													
2.1	Тема 2.2. Оптимизационные модели	7			2	4	4													
2.3	Тема 2.3. Модели фирмы и монополии	7			2	2								13						
3	Раздел 3. Модели анализа., прогнозирования и регулирования экономики	7	14-18	7	3	4		8		8						14-17			14-18	

3.1	Тема 3.1 Классическая модель рыночной экономики	7			1	2													
3.2	Тема 3.2 Моделирование инфляции	7			2	2													
	<i>Подготовка к экзамену</i>											36							
	Общая трудоемкость, в часах			54	18	18	18	54	46	8		36	Промежуточная аттестация						
													Форма	Семестр					
													Экзамен	7					
				54				90											
144																			

4.2. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Введение. Модели макроэкономики	Основные подходы к построению экономико-математических моделей. Классификация моделей. Основы моделирования экономических процессов. Основы математического моделирования в экологии. Модель межотраслевого баланса(модель Леонтьева), продуктивность производственной матрицы, матрица полных затрат. Производственная функция. Функция Кобба –Дугласа, основные характеристики, масштаб и эффективность производства.
2.	Модели микроэкономики	Модели поведения потребителя: функция полезности, функция спроса потребителя, функция спроса по цене и функция спроса по доходу. Оптимальный потребительский набор. Компенсированный спрос при увеличении цены. Уравнение Слуцкого. Оптимизационные модели, математическое программирование. Модели фирмы и монополии.
3	Модели.. Модели анализа., прогнозирования и регулирования экономики	Классическая модель рыночной экономики. Рынок рабочей силы , рынок денег .Моделирование инфляции.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Математические модели экономики» предполагается использовать структурно-логические и интеграционные образовательные технологии, реализуемые посредством:

- лекций в виде вводных, текущих, обзорных и заключительно-обобщающих занятий;

- практических занятий с использованием методов «многократного повторения»; по логике мышления – индуктивные, дедуктивные и репродуктивные.

- организации самостоятельной работы на основе личностно-дифференцированного подхода планирования задания в виде воспроизводящей и частично-поисковой работ.

- организации текущего контроля знаний студентов методами: выполнения домашних заданий, оценки активности на практических занятиях и рейтинговой системы общей оценки знаний студентов.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 30% занятий.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов семестр 7

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-5	Модели макроэкономики	Подготовка к аудиторным занятиям	Лабораторная работа №1, №2	П 7 №1-6	23
6-13	Модели микроэкономики	Подготовка к аудиторным занятиям	Лабораторная работа	П 7 №1-6	23

		занятиям	№3,4		
14-18	Модели анализа, прогнозирования и регулирования экономики	Подготовка к аудиторным занятиям	реферат	П 7 №1-6	8
1-18	Все темы	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала и решение задач	П7 №1-6	36
					90

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

- **Подготовка к аудиторным занятиям** проводится посредством изучения курса лекций, дополнительной литературы, а также решения предложенных задач, и выполнения лабораторных работ.
- **Подготовка рефератов и докладов** осуществляется с использованием основной и дополнительной литературы.
- Подготовка к экзамену**– изучение курса лекций, упражнения в решении типовых задач, изучение дополнительной литературы.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного

контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Контрольная работа(№1), защита лабораторных работ №1,№2	Раздел №1	ПК-10, ПК-7,ОК-3,ПСК-1
2	Контрольная работа(№2), защита лабораторных работ №3,№4	Раздел №2	ПК-10, ПК-7,ОК-3,ПСК-1
2	Доклады по рефератам	Раздел №3	ОК-7, ОПК1

Темы лабораторных работ:

1. Лабораторная работа № 1 « Модель межотраслевого баланса»
2. Лабораторная работа № 2 «Производственная функция Кобба-Дугласа»
3. Лабораторная работа № 3 «Модель поведения потребителя»
4. Лабораторная работа № 4 «Модель финансовой пирамиды»

Вопросы к лабораторным работам:

Лабораторная работа №1

5. Сформулируйте цель межотраслевого балансового анализа.
6. Объясните основные соотношения модели Леонтьева.
7. Классифицируйте модель Леонтьева.
8. Дайте определение технологической (структурной) матрицы и сформулируйте понятие продуктивности этой матрицы.
9. Сформулируйте и докажите достаточное условие продуктивности технологической матрицы.
10. Как изменится технологическая матрица модели Леонтьева, если увеличится количество продукции, необходимое конечному потребителю (вектор конечного спроса).
11. Определите основные этапы построения схемы перспективного межотраслевого баланса при планируемом увеличении конечного

потребления.

Лабораторная работа №2

1. Сформулируйте понятие производственной функции.
2. Дайте определение неоклассической производственной функции с частичным замещением ресурсов.
3. Каковы основные показатели производственной функции, показывающие влияние отдельных ресурсов на выпуск?
4. Объясните экономический смысл основных параметров производственной функции Кобба-Дугласа. Докажите, что она является неоклассической с частичным замещением ресурсов.
5. Объясните, какие выводы можно сделать относительно динамики экономической системы в целом за указанный период с помощью таких параметров, как масштаб и эффективность производства.

Лабораторная работа №3

1. Дайте определение функции полезности и объясните экономический смысл ее свойств.
2. Что называется изоквантой функции полезности и каковы ее свойства?
3. Сформулируйте первую постановку задачи потребительского выбора и объясните способ ее решения.
4. Объясните взаимное расположение изоквант функции полезности и линии бюджетного ограничения.
5. Дайте определение функции потребительского спроса по Маршаллу, функции спроса по цене и функции спроса по доходу.
6. Сформулируйте вторую постановку задачи потребительского выбора и объясните способ ее решения. Дайте определение функции потребительского спроса по Хиксу.
7. Объясните изменение поведения потребителя при изменении цены одного товара и при изменении цены с компенсацией с точки зрения уравнения Слуцкого.

Лабораторная работа №4

1. Классифицируйте рассмотренную в лабораторной работе модель.

2. Выделите основные этапы развития пирамиды. Определить день «X», то есть день начала падения пирамиды.
3. Определите примерное количество горожан, которые успеют продать свои акции и получить прибыль и количество обманутых вкладчиков, которые не смогут реализовать свои акции.
4. Проанализируйте полученные графики. Определите, на какой день приходится пик доходов учредителя, и объясните, почему день пика доходов компании не совпадает с днем пика купли-продажи акций и днем пика доходов учредителя

Образец контрольной работы №1.

1. Структурная матрица торговли двух стран имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.4 & 0.3 \\ 0.3 & 0.2 & 0.6 \\ 0.6 & 0.4 & 0.1 \end{pmatrix}$$

Найти бюджеты этих стран x_1, x_2, x_3 , если сумма бюджетов этих стран равна 570.

2. Найти масштаб и эффективность производства, если валовой выпуск определяется функцией Кобба-Дугласа:

$$X = 3.02K^{0.492} \cdot L^{0.519}$$

Если известно, что валовой выпуск за исследуемый период увеличился в 2.351 раза, число занятых в производстве в 2.817 раза, а основные производственные фонды выросли в 1.945 раза.

3. Пусть производство продукции некоторой фирмы описывается функцией Кобба-Дугласа $X = 9 \cdot K^{0.4} L^{0.6}$

Почасовая арендная плата $r = 7$, почасовая ставка оплаты труда $\omega = 4$. Фирма принимает решение производить продукцию в 200 единиц. Какой способ производства ей следует выбрать, чтобы минимизировать издержки производства. Чему равны минимальные издержки производства.

4. Задана матрица межотраслевых поставок между тремя отраслями

$$B = \begin{pmatrix} 50 & 16 & 120 \\ 30 & 10 & 180 \\ 15 & 14 & 140 \end{pmatrix}$$

промышленности:

и вектор конечного потребления $C = \begin{pmatrix} 60 \\ 100 \\ 80 \end{pmatrix}$. Найти каким должен быть выпуск,

чтобы обеспечить увеличение конечного потребления по каждому продукту на десять процентов.

Образец контрольной работы №2

Разработать математические модели задач линейного программирования.

При разработке моделей обязательно учесть следующие требования:

указать, к какому типу относится каждая из приведенных задач линейного программирования;

обосновать выбор управляемых переменных;

составить в математическом выражении целевую функцию и функции ограничений.

Задача 3. Хозяйство имеет следующий состав тракторного парка: К-700 – 5 шт., Т-4А – 20 шт., ДТ-75 - 40 шт., МТЗ-50 – 30 шт.

Нужно выполнить одновременно следующие виды и объемы работ:

вспашка зяби – 13000 га условной пахоты;

лушение стерни – 2000 га условной пахоты;

сволакивание соломы – 2400 га условной пахоты.

Агротехнический срок выполнения всех работ – 20 дней. Средняя дневная выработка с учетом надежности и сменности тракторов К-700, Т-4А, ДТ-75 и МТЗ-50 соответственно 25, 20, 6 и 3,5 га условной пахоты.

В Таблице приведены затраты (в ден. ед.) на 1 га условной пахоты данными тракторами по каждому виду работ.

Виды работ	Тип трактора			
	К-700	Т-4А	ДТ-75	МТЗ-50
Вспашка зяби	3,7	3,8	4,0	5,0
Лушение стерни	3,9	3,5	3,4	5,7
Сволакивание соломы	4,0	3,6	3,7	4,1

Записать условия задачи в виде таблицы и определить оптимальное распределение работ по маркам тракторов.

Темы рефератов:

1. Модели финансового рынка.
2. Финансовые операции .Финансовый риск.
3. Равновесие на рынке ценных бумаг
4. .Моделирование инфляции.
5. Прогнозирование валютных кризисов и финансовых рисков
6. Исследование инфляции с помощью трехсекторной модели

экономики.

7. Влияние инфляции на производство.
8. Модель Солоу
9. Олигополия
10. Модель Эванса
11. Модель расширяющейся экономики Неймана

Вопросы к экзамену:

1. Основные подходы к построению экономико-математических моделей. Классификация моделей. Основы моделирования экономических процессов.
2. Модель межотраслевого баланса(модель Леонтьева), продуктивность производственной матрицы, матрица полных затрат
3. Производственная функция. Функция Кобба –Дугласа, основные характеристики, масштаб и эффективность производства.
4. Динамические модели макроэкономики: модель Кейнса, модель Самуэльсона-Хикса.
5. Модели поведения потребителя: функция полезности, функция спроса потребителя, функция спроса по цене и функция спроса по доходу.
6. Оптимальный потребительский набор. Компенсированный спрос при увеличении цены. Уравнение Слуцкого.
7. Оптимизационные модели, математическое программирование.
8. Модели фирмы и монополии.
9. Классическая модель рыночной экономики. Рынок рабочей силы , рынок денег
- 10.. Моделирование инфляции

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Шульга Л.А. Математические модели в макроэкономике. Учебное пособие .Изд. ПГУ .2000. (32 экз.) http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FM T=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=3972
2. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс] : монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59285>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия по дисциплине «Математические модели экономики» проводятся в лекционных аудиториях и компьютерных классах университета. Используется лицензионное программное обеспечение

1. ПО «Microsoft» (подписка Eopen); лицензия № 63167487, лицензия № 61853322 договор 2008 г. бессрочный (в т.ч. Microsoft Office 2007);
2. ПО «MathCad», регистрационный номер 969/CL073530 (25 лицензий) (УИ) договор АО «СофтЛайн Трейд» 2010 г. бессрочный

Рабочая программа дисциплины «Математические модели экономики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 — «Прикладная математика».

Программу составили:

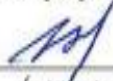
Самуйлова С. В., доцент кафедры «ВиПМ» 
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика»


Протокол № 7.1 от « 29 » 05 2015 года

Зав. кафедрой «ВиПМ»  И. В. Бойков
(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой
«Высшая и прикладная математика»  И. В. Бойков
(название кафедры) (подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 6 от « 15 » июня 20 15 года

Председатель методической комиссии
факультета вычислительной техники  Н. Н. Коннов
(подпись) (Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
16/17	№1 от 19.09.16 Видя	Список литерат, МТО			
17/18	№1 от 4.09.17 Видя	Список литерат, МТО			