

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФВТ
Л.Р. Фионова
« 10 » июня 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.5 Математическая экономика

Направление подготовки – *09.03.03 Прикладная информатика*

Профиль подготовки – *Прикладная информатика в экономике*

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная*

г. Пенза, 2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическая экономика» является овладение студентами знаниями и навыками в области управления финансовыми ресурсами, позволяющими выпускнику успешно применять математические методы и вычислительные средства для решения практических задач прикладной информатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Учебная дисциплина «Математическая экономика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.2, шифр дисциплины Б1.2.5

Изучение данной дисциплины опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Математика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Основы компьютерной обработки информации», «Основы алгоритмизации и программирования», «Прикладные методы оптимизации».

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Математическая экономика», готовят студента к освоению профессиональных компетенций.

Основные положения дисциплины могут быть использованы при изучении следующих дисциплин «Теория систем и системный анализ», «Имитационное моделирование экономических процессов», а также при прохождении производственной практики и выполнении выпускной бакалаврской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математическая экономика»

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-2	Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы, с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знать: теоретические основы математической экономики, методы финансовых, актуарных и кредитных расчётов, модели потоков платежей, методы и показатели оценки эффективности инвестиционных портфелей.
		Уметь: решать экономические задачи с помощью финансовых функций, используя офисную программу MS Excel или OpenOffice.
		Владеть: основами математической экономики для решения финансовых задач с использованием офисной программы MS Excel или OpenOffice.
ПСК-1	Способность проводить	Знать: основные категории микро и

	<p>анализ, прогнозирование, моделирование и реинжиниринг экономических процессов с применением современных информационных коммуникационных технологий (ИКТ)</p>	<p>макроэкономических явлений и процессов, закономерности и процессы их развития.</p> <p>Уметь: использовать приёмы и методы оценки экономических ситуаций.</p> <p>Владеть: навыками анализа информации в сфере организации и планирования производства с учетом микро- и макроэкономических явлений и процессов.</p>
ПК-1	<p>Способность проводить обследования организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.</p>	<p>Знать: принципы обследования организаций на предмет выявления экономических задач.</p> <p>Уметь: выявлять и использовать информационные потребности пользователей в решении экономических задач.</p> <p>Владеть: методами оценки экономической эффективности при формировании требований к информационной системе.</p>

4. Структура и содержание дисциплины «Математическая экономика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа		
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену (зачету)
1.	Раздел 1. Общие положения финансовой математики	4	1					2	2	
2.	Раздел 2. Простые проценты	4	2	2	1		1	4	4	
3.	Раздел 3. Сложные проценты	4	3	4	2		2	6	6	
4.	Раздел 4. Учет инфляции	4	4	4	2		2	4	4	
5.	Раздел 5. Финансовая эквивалентность обязательств	4	5	4	2		2	3	3	
6.	Раздел 6. Модели потоков платежей и финансовых рент. Кредитные расчеты	4	6	4	2		2	12	12	
7.	Раздел 7. Оценка инвестиционных процессов	4	7	4	2		2	10	10	
8.	Раздел 8. Риски и их измерители. Функция полезности дохода	4	8	4	2		2	10	10	

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1. Содержание лекций

1 Общие положения финансовой математики.

Классификация методов финансовой математики. Основные понятия финансовой математики. Виды процентных ставок. Нарращение и дисконтирование: время и неопределенность как влияющие факторы.

2 Простые проценты.

Нарращение по простой процентной ставке. Нарращение и выплата процентов в потребительском кредите. Математическое дисконтирование и банковский учет по простой процентной ставке.

3 Сложные проценты.

Нарращение и дисконтирование по сложной процентной ставке. Эквивалентные процентные ставки, номинальная и эффективная учетная ставка. Определение срока платежа.

4 Учет инфляции.

5 Финансовая эквивалентность обязательств.

6 Модели потоков платежей и финансовых рент. Кредитные расчеты: равные процентные выплаты; погашение долга равными суммами; равные срочные выплаты; формирование фонда.

7 Оценка инвестиционных процессов.

Понятие инвестиционных проектов. Чистый приведенный доход. Рентабельность. Срок окупаемости. Внутренняя норма доходности. Показатель приведенных затрат.

8 Риски и их измерители. Функция полезности дохода.

Понятие и виды. Методы оценки риска (измерители риска). Меры снижения риска. Методы снижения риска. Функция полезности дохода.

9 Модель задачи оптимизации рискового портфеля. Рыночный портфель.

Модель Марковица. Модель Шарпа.

10 Вырожденные портфели. Модель задачи оптимизации.

Модель Блэка с безрисковой компонентой. Модель Марковица с безрисковой компонентой.

11 Теорема об инвестировании в 2 фонда. Решающее правило Байеса.

12 Единовременная рисковая премия; распределенный риск; комбинированное страхование; рисковая надбавка; комплексное решение основных актуарных задач.

13 Объединение распределенных рисков.

14 Элементы теории полезности.

15 Понятие о доверительных оценках в страховании.

16 Задача о разорении: вероятность разорения; сложные пуассоновские процессы; неравенство Лундберга; влияние перестрахования на вероятность разорения.

17 Страхование. Актуарий.

18 Заключение. Перспективы развития математической экономики.

4.2.2. Содержание лабораторных занятий

1. Математические модели финансовых вычислений.
2. Исследование моделей потоков платежей и финансовых рент.
3. Оценки инвестиционных процессов и проектов.
4. Модель задачи оптимизации рискового портфеля.
5. Анализ рисков и их измерений.
6. Основные актуарные задачи.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяются следующие образовательные технологии.

- Лекции с применением мультимедиа технологий.

Представление с помощью компьютерного проектора материала по темам: Классификация методов финансовой математики, Виды процентных ставок, Эквивалентные процентные ставки, номинальная и эффективная учетная ставка, Оценка эффективности инвестиционных процессов с помощью используемых в мировой практике показателей, Методы оценки риска и их снижения, Модели оптимизационных портфелей Марковица и Шарпа, Перспективы развития математической экономики.

- Лекции с проблемной постановкой темы.

Дисконтирование и учет. Учет инфляционного обесценивания денег в принятии финансовых решений.

- Интерактивный разбор ситуаций.

Выбор инвестиционных и коммерческих проектов. Изменение условий контракта по платежам.

- Интерактивное обсуждение тем, подготовленных студентами самостоятельно.

– Средства инструментария MS Excel или OpenOffice для расчета экономических и финансовых задач.

- Электронное тестирование знаний.

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

№ нед	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1	Раздел 1. Общие положения финансовой математики	Подготовка к аудиторным занятиям	ИДЗ	[2]	2
2	Раздел 2. Простые проценты	Подготовка к аудиторным занятиям	ИДЗ	[2,4]	4
3	Раздел 3. Сложные проценты	Подготовка к аудиторным занятиям	ИДЗ	[2,4]	6
4	Раздел 4. Учет инфляции	Подготовка к аудиторным занятиям	ИДЗ	[1]	4

5	Раздел 5. Финансовая эквивалентность обязательств	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[5,4]	3
6	Раздел 6. Модели потоков платежей и финансовых рент. Кредитные расчеты	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[3,4]	12
7	Раздел 7. Оценка инвестиционных процессов	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[5]	11
8	Раздел 8. Риски и их измерители. Функция полезности дохода	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[5,4]	11
9	Раздел 9. Модель задачи оптимизации рискового портфеля	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[3,4]	6
10	Раздел 10. Вырожденные портфели	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[3]	6
11	Раздел 11. Теорема об инвестировании в 2 фонда. Решающее правило Байеса	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[6]	1
12	Раздел 12. Единовременная премия; риск; комбинированное страхование; страховая надбавка; комплексное решение основных актуарных задач	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[2]	2
13	Раздел 13. Объединение распределенных рисков	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[5]	1
14	Раздел 14. Элементы теории полезности	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[5]	2
15	Раздел 15. Понятие о доверительных оценках в страховании	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[2]	3
16	Раздел 16. Задача о разорении	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[2]	1
17	Раздел 17. Страхование. Актуарий	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[2,4]	2
18	Раздел 18. Заключение	Подготовка аудиторным занятиям	к	ИДЗ	[6]	1

Самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную.

Базовая самостоятельная работа (БСР) обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для данной дисциплины. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных лабораторных работ, тестовых заданий, письменных опросов.

В данном курсе БСР включает в себя: работу с лекционным материалом, предусматривающую проработку конспекта лекций и учебной литературы; поиск(подбор) и обзор литературы и электронных источников, подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету и экзамену.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена по всем темам курса и при подготовке к лабораторным работам и письменному опросу по пройденным темам. Студентам предоставляется самостоятельно определять виды занятий в соответствии с поставленной задачей. Результаты самостоятельной работы оцениваются при промежуточном контроле, при сдаче лабораторных работ и при приеме зачета или экзамена с балльно-рейтинговой системой, используемой в университете.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Виды заданий для самостоятельной работы:

- **для овладения знаниями:** чтение текста(учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа с нормативными документами; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- **для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекции(обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; изучение нормативным материалов; ответы на контрольные вопросы;
- **для формирования умений:** решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач.

При проведении самостоятельной работы студенты должны ориентироваться на список основной, дополнительной литературы, которую предложил преподаватель, а также самостоятельно определять источник получения информации (печатные и электронные издания, электронные ресурсы интернет и др.)

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: проверка контрольных работ	Разделы 1 – 18	ОПК-2, ПСК-1, ПК-1
2	Промежуточный: Зачет в форме теста	Разделы 1 – 18	ОПК-2, ПСК-1, ПК-1

Пример теста

1. Что означает принцип финансовой неравноценности денег, относящийся к различным моментам времени?

- а) Обесценивание денег в связи с инфляцией
- б) Возрастание риска с увеличением срока ссуды
- в) Снижение себестоимости товаров в связи с научно-техническим прогрессом
- г) Возможность инвестировать деньги с целью получить доход

2. Укажите возможные способы измерения ставок процентов

- а) Только процентами
- б) Процентами, десятичной или натуральной дробью
- в) Только натуральной дробью с точностью до $1/32$

3. Укажите формулу наращения по простым процентам

- а) $P(1+in)$
- б) $S=P(1-nd)$
- в) $P=S(1-nd)^{-1}$
- г) $P=S(1-ni)^{-1}$

4. В чем сущность французской практики начисления процентов?

- а) В использовании процентов и приближенного срока ссуды?
- б) В использовании точных процентов и приближенного срока ссуды
- в) В использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды
- г) В использовании точных процентов и точного срока ссуды

5. В чем сущность германской практики начисления процентов?

- а) В использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды
- б) В использовании точных процентов и приближенного срока ссуды
- в) В использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды
- г) В использовании точных процентов и точного срока ссуды

6. В чем сущность британской практики начисления процентов?

- а) В использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды
- б) В использовании точных процентов и приближенного срока ссуды
- в) В использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды
- г) В использовании точных процентов и точного срока ссуды

7. Укажите формулу математического дисконтирования в случае применения простой процентной ставки

- а) $P=S(1+ni)^{-1}$
- б) $P=S(1-ni)$
- в) $P=S(1-dn)$
- г) $S=P(1-dn)^{-1}$

8. Укажите формулу банковского счета по простой процентной ставке

- а) $P=S(1+ni)^{-1}$
- б) $P=S(1-ni)$
- в) $P=S(1-dn)$
- г) $S=P(1-dn)$

9. Укажите формулу, по которой вычисляется срок удвоения первоначальной суммы при применении сложных процентов?

- а) $n=1/i$
- б) $n=0,7/i$
- в) $n=0,3/i$
- г) $n=0,5/i$

10. Укажите формулу наращения по сложным процентам

- а) $S=Pn(1+i)$
- б) $S=P^n(1+i)$
- в) $S=P(1+ni)^n$
- г) $S=P(i+1)^n$

11. Укажите формулу математического дисконтирования по сложной ставке

- а) $P=S(1+i)^{-n}$
- б) $P=S(1-nd)$
- в) $P=S(1-d)^{-n}$
- г) $P=S(1-ni)^{-1}$

12. Укажите формулу банковского учета по сложной учетной ставке

- а) $P=S(1+i)^{-n}$
- б) $P=S(1-nd)$
- в) $P=S(1-d)^{-n}$
- г) $P=S(1-ni)^{-1}$

13. Какая из формул верно определяет сложную учетную ставку?

- а) $d = \left(\frac{P}{S}\right)^{1/n} - 1$
- б) $d = \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n} - 1$
- в) $d = 1 - \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n}$
- г) $d = 1 - \left(\frac{P}{S}\right)^{1/n}$

14. Какая из формул верно определяет сложную ставку

- а) $S = P(1 - n_1 d_1)(1 - n_2 d_2) \dots (1 - n_k d_k)$
- б) $i = \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n} - 1$
- в) $i = 1 - \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n}$
- г) $i = 1 - \left(\frac{P}{S}\right)^{1/n}$

15. Какая из формул верно определяет силу роста?

$$\text{a) } \delta = \frac{1}{n} \log\left(\frac{S}{P}\right)$$

$$\text{б) } \delta = \frac{1}{n} \lg\left(\frac{S}{P}\right)$$

$$\text{в) } \delta = \frac{1}{n} \ln\left(\frac{P}{S}\right)$$

$$\text{г) } \delta = \frac{1}{n} \ln\left(\frac{S}{P}\right)$$

Полный перечень тестовых вопросов и ответов на них приведен в Приложении 1.

Пример заданий на лабораторные работы по математической экономике:

Планируемая величина срока реализации инвестиционного проекта равна 5 годам. Объём начальных инвестиционных затрат оценивается в 15960 тыс.р. В течение срока реализации ожидается получать постоянные денежные потоки в размере 5820 тыс.р. используя таблицы стандартных значений фактора текущей стоимости аннуитета (PVIFA), определите внутреннюю норму рентабельности (IRR).

Полный перечень вариантов заданий по математической экономике приведен в Приложении 2.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Баусова, З. И. Исследование математических моделей экономических систем с применением теории оптимального управления [Текст] : учеб. пособие / З. И. Баусова, Н. В. Уткина, И. И. Шукшина ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. - 164 с
Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики. - СПб.: Питер, 2010 – 496 с.

б) программное обеспечение и электронные ресурсы:

2. Свободно распространяемый офисный пакет OpenOffice или лицензионный MS Excel

3. Баусова З.И., Еременко А.В., Прокофьев А.В. финансовые вычисления в математической экономике с применением OpenOffice.Org Calc: Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010.

<http://window.edu.ru/resource/899/72899>, доступ свободный

4. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика в экономике. Математические модели и методы. - М.: Юрайт, 2014 – 544 с.

<http://www.knigafund.ru/books/178006>, доступ по паролю

5. Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 399 с. <http://www.iqlib.ru/book/preview.visp?uid=3041F15E-4829-4633-ACDE-FB567CD87BA9&action=bo&idsLink=3008&resIndex=0&resType=1&searchWithText=False>, доступ по паролю

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- Лекции с применением мультимедия технологий.
- Лекции с проблемной постановкой темы.
Принятие решений в современных условиях хозяйствования.
- Интерактивный разбор ситуаций.
- Средства инструментария OpenOffice или MS Excel.
- Электронное тестирование знаний.

Рабочая программа дисциплины «Математическая экономика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программу составил:

1. к.т.н., доцент каф.ИВС



(подпись)

З.И. Баусова

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

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационно-вычислительные системы»

Протокол № 12 от 15.06.2015 года

Зав. кафедрой ИВС



(подпись)

Ю.Н. Косников

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 6 от «15» 06 2015 года

Председатель методической комиссии ФВТ



(подпись)

Н.Н. Коннов

**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)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016/ 2017	Прот. № 11 от 22.06.16	Внесены изменения по содержанию 6, 7, 8 БС	12		
2017/ 2018	Прот. № 14 от 26.06.17	Мультипериодно 7, 8, 9 изменений			