

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт государственной службы и управления
Кафедра теории и практики государственного контроля

УТВЕРЖДЕНА
решением кафедры теории
и практики государственного контроля
Протокол от «6» сентября 2016 г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование экономических процессов

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки)

Финансовый контроль и государственный аудит

(направленность (профиль))

бакалавр

(квалификация)

очная

(форма обучения)

Год набора - 2017

Москва, 2016 г.

Автор–составитель:

кандидат технических наук, доцент Свертилова Н.В.

Заведующий кафедрой теории и практики государственного контроля, доктор
экономических наук Горегляд В.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание и структура дисциплины	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	18
6.1. Основная литература.....	18
6.2. Дополнительная литература.....	18
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	19
6.4. Нормативные правовые документы.....	19
6.5. Интернет-ресурсы.....	19
6.6. Иные источники.....	19
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование экономических процессов обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК 2	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	ПК-2.3	способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы анализировать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	ПК-4.2	способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

1.2. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Проведение внутренней аудиторской проверки и (или) выполнение консультационного проекта в составе группы.	ПК-2.3	на уровне знаний: методы отбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; методы моделирования с помощью информационных технологий; критерии выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основные критерии и показатели эффективного регулирования экономики;
		на уровне умений: получать и использовать информацию, необходимую для ориентации в основных проблемах экономического развития; анализировать во взаимосвязи социальные и экономические явления, процессы и институты на макро и микроэкономическом уровне; применять принципы и процедуры моделирования систем;

Выполнение аудиторского задания и оказание прочих услуг, связанных с аудиторской деятельностью		<p>обосновывать выбор инструментария моделирования экономических процессов; систематизировать результаты моделирования экономических процессов; анализировать результаты расчетов при применении различных методов моделирования экономических процессов;</p> <p>на уровне навыков: использования методов отбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; обоснования выводов, полученных при моделировании экономических процессов;; навыками построения стандартных моделей в управлении экономическими процессами на микроуровне; приемами информационного моделирования экономических систем.</p>
	ПК-4.2	<p>на уровне знаний: алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математически формализованных задач; методы построения стандартных теоретических моделей; методы моделирования с помощью информационных технологий</p> <p>на уровне умений: применять моделирования экономических процессов; применять принципы и процедуры моделирования систем; обосновывать выбор инструментария моделирования экономических процессов; систематизировать результаты моделирования экономических процессов; анализировать результаты, полученные при построении стандартных теоретических моделей</p> <p>на уровне навыков: построения стандартных теоретических моделей; представления результатов моделирования экономических процессов; обоснования выводов, полученных при моделировании экономических процессов; интерпретации результатов, полученных при построении и анализе теоретических моделей экономических процессов</p>

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование экономических процессов составляет 2 зачетные единицы. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем, составляет 30 часов: лекционные занятия – 10, практические занятия – 20 часов. Самостоятельная работа составляет 42 часа.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование экономических процессов изучается в 8 семестре.

Дисциплина реализуется после изучения: Б1.Б.9 «Математический анализ» (1-3 семестры); Б1.Б.10 «Теория вероятностей» (2-3 семестры); Б1.В.ОД.3 «Линейная алгебра» (1 семестр).

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет (8 семестр).

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости *, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР		
			Л	ЛР	ПЗ	КСР			
Тема 1	Методологические основы моделирования экономических процессов (ЭП)	6	2					4	О
Тема 2	Структурные и структурно-параметрические модели ЭП. Модель Леонтьева	14	2			4		8	3
Тема 3	Детерминированные параметрические модели ЭП с непрерывным временем	14	2			4		8	3, КР
Тема 4	Детерминированные параметрические модели ЭП с дискретным временем	19	2			6		11	3, КР
Тема 5	Динамическая модель Леонтьева	19	2			6		11	3, КР
Промежуточная аттестация									За
Всего:		72	10			20		42	

Примечание:

* - формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольная работа (КР), задачи (З)

** - формы промежуточной аттестации: зачет (За).

Содержание дисциплины

Тема 1. Методологические основы моделирования экономических процессов.

Моделирование как метод исследования. Виды (группы методов) формализации. Классификация параметрических моделей. Характеристики, учитываемые при моделировании систем. Организация процессов моделирования и анализа.

Тема 2. Структурные и структурно-параметрические модели ЭП. Модель Леонтьева.

Виды и примеры применения структурной формализации. Структурно-параметрические модели. Использование матриц для описания структурно-параметрических моделей. Статическая модель межотраслевого баланса Леонтьева и двойственная к ней модель. Свойства моделей (продуктивность, прибыльность) и условие

выполнения этих свойств. Матрица полных затрат. Нахождение вектора валового выпуска. Программная реализация статической модели Леонтьева.

Тема 3. Детерминированные параметрические модели ЭП с непрерывным временем.

Дифференциальные уравнения – основной математический аппарат построения параметрических моделей с непрерывным временем. Общее и частные решения. Линейные уравнения первого и второго порядка. Вид общего решения неоднородного уравнения. Модель установления равновесной цены Эванса. Динамические модели производства. Модель экономического роста Солоу.

Тема 4. Детерминированные параметрические модели ЭП с дискретным временем.

Рекуррентные уравнения – основной математический аппарат построения параметрических моделей с дискретным временем. Линейные рекуррентные уравнения первого и второго порядка с постоянными коэффициентами. Модели производства Кейнса и Самуэльсона-Хикса, модель экономического роста Солоу. модель установления равновесной цены Эванса в форме рекуррентного уравнения. Программное решение рекуррентных уравнений. Программная реализация моделей Кейнса, Самуэльсона-Хикса, Солоу, Эванса.

Тема 5. Динамическая модель Леонтьева.

Системы линейных рекуррентных уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами. Динамическая модель межотраслевого баланса Леонтьева. Программное решение систем рекуррентных уравнений. Программная реализация динамической модели Леонтьева.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование экономических процессов используются методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)		Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1	Методологические основы моделирования экономических процессов (ЭП)	опрос
Тема 2	Структурные и структурно-параметрические модели ЭП. Модель Леонтьева	задачи
Тема 3	Детерминированные параметрические модели ЭП с непрерывным временем	задачи, контрольные работы
Тема 4	Детерминированные параметрические модели ЭП с дискретным временем	задачи, контрольные работы
Тема 5	Динамическая модель Леонтьева	задачи, контрольные работы

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в устной форме (зачет).

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия,
- решение задач,
- выполнение контрольных работ.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы 70% из 100% (70 баллов из 100) - вклад по результатам посещаемости занятий, активности на занятиях, решение практических задач на семинарских занятиях, ответов на вопросы преподавателя в ходе занятия, по результатам выполнения домашних контрольных работ.

4.2.1. Опрос студентов осуществляется на основании планов практических занятий с учетом выполнения текущих домашних заданий.

Вопросы для подготовки к опросам и практическим занятиям по темам:

Тема 2. Структурные и структурно-параметрические модели ЭП. Модель Леонтьева

Практическое занятие 1

1. Повторение определений основных понятий темы.

2. Выяснить, продуктивны ли матрицы [Л1¹, с.117, 2.66]

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,1 & 0 & 0,3 \\ 0,6 & 0,5 & 0,7 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,4 \\ 0,5 & 0,5 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

3. Дана матрица прямых затрат [Л1, с.118, 2.69] $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}.$

Найти вектор валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции

$$Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$$

4. В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период, ден.

ед.

[Л1, с.101, 2.8]

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный продукт	Валовый выпуск
	Энергетика	машиностроение		
энергетика	7	21	72	100
машиностроение	12	15	123	130

1) Записать модель Леонтьева для этой задачи.

2) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетической отрасли увеличится вдвое, а машиностроения сохранится на прежнем уровне. Найти чистую продукцию отраслей.

на дом решить задачу для таблицы

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный продукт	Валовый выпуск
	Энергетика	машиностроение		
энергетика	100	160	240	500
машиностроение	275	40	85	400

Практическое занятие 2 на ПК в среде MS Excel (2 часа)

¹ Л1 – литература под номером 1 в списке литературы

1. Проверка домашнего задания.
2. Повторение определений основных понятий темы.
3. Реализовать в среде Excel решение задачи 3 практического занятия 1 с проверкой продуктивности матрицы.

Тема 3. Детерминированные параметрические модели ЭП с непрерывным временем

Практическое занятие 1.

1. Проверка домашнего задания.
2. Повторение определений основных понятий темы.
3. Найти общие решения дифференциальных уравнений первого порядка, используя теорему о виде общего решения неоднородного уравнения.

$$y' + x^2 y = x^2 \quad \text{на дом} \quad y' - 2y = e^{2x}.$$

4. Найти по динамической модели производства функцию дохода $Y(t)$, если величина минимального потребления $C_0=2$, склонность к потреблению $c=0,6$, коэффициент капиталоемкости прироста $b=0,2$, начальный доход $Y_0=4$.

5. Найти общее решение неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка

$$\text{а) } y'' + 3y' = 5x + 1; \quad \text{на дом} \quad \text{б) } y'' + 2y' = e^x; \quad \text{в) }$$

$$y'' + y' - 2y = 8 \sin 2x.$$

Практическое занятие 2 на ПЭВМ в среде MS Excel (2 часа).

1. Проверка домашнего задания.
2. Повторение определений основных понятий темы.
3. Реализовать в среде Excel решение задачи 5 практического занятия 1 при заданных (в соответствии с вариантом) значениях исходных данных. Построить график функции дохода.
4. Построить динамическую модель производства, учитывающую инвестиции $I_0=1$, необходимые для восполнения выбывающих средств производства и не дающие прироста дохода. Найти решение этого уравнения. Построить график функции дохода.
5. Контрольная работа по теме 3.

Тема 4. Детерминированные параметрические модели ЭП с дискретным временем.

Практическое занятие 1

1. Повторение определений основных понятий темы.
2. Записать последовательности
 - а) 2, 4, 6, 8, 10, ...
 - б) 2, 4, 8, 16, 32, ...
 - в) 0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, ...
 в виде рекуррентного уравнения. Найти решение этих уравнений (общий член последовательности).
3. С помощью рекуррентного (возвратного) уравнения записать члены последовательности Фибоначчи (начальные члены 0 и 1). Найти решение этих уравнения (по формуле для i-го члена последовательности). Сравнить результаты.
4. Записать члены последовательности, заданной рекуррентным уравнением 2-го порядка

$$\text{а) } y_{i+2} = \frac{10}{3} y_{i+1} - y_i \quad y_0 = 0, y_1 = 8;$$

$$\text{б) } y_{i+2} = 4y_{i+1} - 4y_i \quad y_0 = 1, y_2 = 6;$$

$$\text{на дом} \quad y_{i+2} = y_{i+1} - y_i \quad y_0 = 0, y_1 = 1;$$

Найти решения этих уравнений (по формуле для i -го члена последовательности). Сравнить результаты. Охарактеризовать устойчивость решений.

Практическое занятие 2 на ПЭВМ в среде MS Excel

1. Повторение определений основных понятий темы.
2. Вычислить члены последовательности Фибоначчи (начальные члены 0 и 1), используя рекуррентное уравнение и формулу для i -го члена последовательности. Сравнить результаты 3.
3. Составить последовательности отношений а) последующего члена последовательности Фибоначчи к предыдущему и б) предыдущего члена последовательности Фибоначчи к последующему в) разности членов последовательностей а) и б).
4. Вычислить члены последовательности, заданной рекуррентным уравнением 2-го порядка

вариант 1. $y_{i+2} = \frac{10}{3} y_{i+1} - y_i \quad y_0 = 0, y_1 = 8;$

вариант 2 $y_{i+2} = 4y_{i+1} - 4y_i, \quad y_0 = 1, y_2 = 6;$

вариант 3. $y_{i+2} = y_{i+1} - y_i, \quad y_0 = 0, y_1 = 1;$

а) с помощью уравнения б) с помощью решения этого уравнения (по формуле для i -го члена последовательности). Сравнить результаты. Построить графики.

Практическое занятие 3 на ПЭВМ в среде MS Excel

1. Повторение определений основных понятий темы.
2. Реализовать в среде Excel модель Кейнса, в которой склонность к потреблению равна 0,5, минимальное потребление равно 6, постоянный спрос на инвестиционные товары равен 2, а годовой выпуск в начальный год равен 20. Построить график.
3. Решить в среде Excel задачу 2, введя коэффициент акселерации равный 0,5 (модель Самуэльсона-Хикса), вычислениями по рекуррентному уравнению. Определить период колебаний.
4. Подобрать в задаче 3 коэффициент акселерации, при котором колебательный процесс будет отсутствовать. Решить в среде Excel задачу 3 с этим коэффициентом акселерации вычислениями по рекуррентному уравнению.
5. Реализовать в среде Excel модель экономического роста Солоу (при исходных данных в соответствии с номером варианта).

Тема 5. Динамическая модель Леонтьева.

Практическое занятие 1

1. Повторение определений основных понятий темы.
2. Найти решение систем дифференциальных уравнений при начальных условиях $x(0)=1, y(0)=0$:

$$\text{а) } \begin{cases} x' = 3x - y \\ y' = 4x - y \end{cases} \quad \text{на дом} \quad \text{б) } \begin{cases} x' = 3x - 4y \\ y' = 2x - y \end{cases}$$

при начальных условиях $x(0)=1, y(0)=0$.

3. Вычислить члены последовательностей y_i и z_i , заданных системой рекуррентных уравнений. Охарактеризовать устойчивость решения системы.

$$\begin{cases} y_{i+1} = 2y_i + 4z_i \\ z_{i+1} = -y_i - 3z_i \end{cases}$$

при начальных условиях

а) $y_0=3, z_0=3$

на дом

б) $y_0=3, z_0=-3$

Практическое занятие 2 на ПЭВМ в среде MS Excel

1. Повторение определений основных понятий темы.

2. Вычислить в среде Excel члены последовательностей y_i и z_i по системе рекуррентных уравнений

$$\begin{cases} y_{i+1} = 2y_i + 4z_i \\ z_{i+1} = -y_i - 3z_i \end{cases}$$

при начальных условиях а) $y_0=3, z_0=3$

б) $y_0=3, z_0=-3$

Построить графики.

3. Найти решение (по формуле для i -го члена последовательности) системы рекуррентных уравнений из п. 2. Вычислить в среде Excel члены последовательностей по этим формулам. Сравнить решения.

4. Контрольная работа по темам 4-5.

Практическое занятие 3 на ПЭВМ в среде MS Excel

1. Повторение определений основных понятий темы.

2. Реализовать в среде Excel динамическую модель Леонтьева, в которой производство описывается двумя отраслями. Матрица прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,07 & 0,14 \\ 0,12 & 0,1 \end{pmatrix}$.

Конечный выпуск $X(0) = \begin{pmatrix} 72 \\ 123 \end{pmatrix}$. Соответствующий ему валовый выпуск $Y(0) = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \end{pmatrix}$.

Начиная с $t=1$, потребление снижается за счет переключения его части в продукты инвестиционного назначения $I(t) = I(1) = X(0) - X(1) = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix}$

Матрица фондоемкости $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

Определить величины выпуска и конечного потребления при $t=1, 2, 3, \dots$

4.2.2. Контрольная работа в форме контрольного домашнего задания выполняется по вариантам в соответствии с таблицей вариантов. Контрольная работа представляет собой решение на ПЭВМ задач, которые рассматриваются в рамках дисциплины. Выполняются две контрольные работы из 1 задачи в каждой. Файл с решением задачи контрольной работы высылается на адрес электронной почты, указанный преподавателем.

Контрольная работа 1 (по теме 3). Реализовать в среде Excel модель установления рыночной цены Эванса при заданных (в соответствии с вариантом) значениях исходных данных. Построить график изменения равновесной цены.

Контрольная работа 2 (по темам 4-5). Записать члены последовательностей y_i и z_i , заданных (в соответствии с вариантом) системой линейных рекуррентных уравнений 1-го порядка. Охарактеризовать их устойчивость. Построить графики.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код	Наименование	Код этапа освоения	Наименование этапа
-----	--------------	--------------------	--------------------

компетенции	компетенции	компетенции	освоения компетенции
ПК 2	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	ПК-2.3	способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы анализировать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	ПК-4.2	способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-2.3. способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы анализировать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	использует методы отбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач способен обосновывать выводы, полученные при моделировании экономических процессов	обосновывает выбор факторов экономических процессов, методов отбора, анализа и обработки данных, характеризующих деятельность хозяйствующего субъекта формулирует выводы на основании полученной информации
ПК-4.2. способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	демонстрирует способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать	анализирует экономические процессы и явления обосновывает и адекватно выбирает инструментарий для моделирования применяет информационные технологии для моделирования; обрабатывает результаты моделирования экономических процессов анализирует и

		интерпретирует результаты, полученные при построении моделей
--	--	--------------------------------------------------------------

Вопросы к зачету

1. Классификация задач оптимизации.
2. Исследование; цели, типовые задачи, общенаучные методы исследования.
3. Моделирование как метод исследования ЭП. Виды (группы методов) формализации ЭП.
4. Структурная формализация.
5. Структурно-параметрическая формализация.
6. Балансовая модель Леонтьева. Условия и уравнения.
7. Балансовая модель Леонтьева. Условия продуктивности. Нахождение решения.
8. Параметрическая формализация. Классификация параметрических моделей.
9. Выбор факторов и характеристик, учитываемых в модели. Модели экстраполяции, «вход-выход» и общая модель динамики.
10. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
11. Динамические модели производства.
12. Модель экономического роста Солоу в форме дифференциального уравнения.
13. Модель установления равновесной цены Эванса в форме дифференциального уравнения.
14. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение при действительных корнях характеристического уравнения.
15. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение при комплексных корнях характеристического уравнения.
16. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Конечные разности первого и второго порядка.
18. Рекуррентные (возвратные) последовательности и их задание с помощью конечных разностей.
19. Рекуррентные (возвратные) уравнения.
20. Линейные рекуррентные уравнения. Вид решения однородного и неоднородного рекуррентного уравнения.
21. Линейные рекуррентные уравнения первого порядка. Уравнения для арифметической и геометрической прогрессий.
22. Линейные рекуррентные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и его значение для нахождения решения.
23. Линейные рекуррентные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение при действительных корнях характеристического уравнения.
24. Линейные рекуррентные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение при комплексных корнях характеристического уравнения.
25. Системы линейных рекуррентных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами. Вид общего решения для случая двух однородных уравнений с двумя переменными.
26. Системы линейных неоднородных рекуррентных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами. Вид общего решения.
27. Устойчивость системы рекуррентных уравнений
28. Динамическая модель Кейнса в форме возвратного уравнения.
29. Динамическая модель Кейнса в форме дифференциального уравнения.

30. Модель экономического роста Солоу в форме рекуррентного уравнения.
31. Модель установления равновесной цены Эванса в форме рекуррентного уравнения.
32. Модель Самуэльсона-Хикса. Условия и уравнения
33. Модель Самуэльсона-Хикса. Нахождение решения. Условия устойчивости и отсутствия колебаний.
34. Динамическая модель Леонтьева. Условия и уравнения.
35. Динамическая модель Леонтьева. Нахождение решения.

В состав билетов включаются задания текущего контроля.

Шкала оценивания

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы: 30% из 100% (или 30 баллов из 100) - вклад в итоговую оценку по результатам промежуточной аттестации.

При оценивании ответа обучающегося в ходе промежуточной аттестации можно опираться на следующие критерии:

Баллы	Критерий оценки
26-30	Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
16-25	Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.
6-15	Обучающийся показывает достаточные знания материалов занятий, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.
0-5	Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает

	слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шкала перевода из многобалльной системы в традиционную:

- обучающемуся выставляется оценка «не зачтено», если обучающийся набрал менее 50 баллов,
- оценка «зачтено» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 50 до 100 баллов.

100 баллов выставляется при условии выполнения всех требований, а также при обязательном проявлении творческого отношения к предмету, умении находить оригинальные, не содержащиеся в учебниках ответы, умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу, умении соединять знания, полученные в данном курсе со знаниями других дисциплин.

4.4. Методические материалы

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные критерии оценки устного ответа: правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине представлены следующими видами работ: лекциями, практическими занятиями, самостоятельной работой обучающихся.

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Обучающимся рекомендуется изучать как основную, так и дополнительную литературу, а также знакомиться с Интернет-источниками (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям. Занятия лекционного вида дают систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Самостоятельная подготовка обучающихся при подготовке к занятиям лекционного вида включает в себя:

- доработку конспекта лекции, которую желательно осуществлять в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40% материала). Необходимо прочитать записи, расшифровать сокращения, доработать схемы, рисунки, таблицы;

– повторение изученного на предыдущем занятии материала.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо:

- 1) просмотреть условия предлагаемых для решения задач и определить по рекомендуемому учебнику раздел изучаемой темы, к которому они относятся;
- 2) изучить теоретический материал по данному разделу по конспекту лекции;
- 3) ознакомиться с соответствующими теоретическим и практическим разделами рекомендованной литературы с целью определения методов решения задач;
- 4) определить методы реализации решения предложенных задач в среде Excel;
- 4) решить задачи, предложенные к занятию;
- 5) составить перечень вопросов, по задачам, вызывающих затруднения, неясности или сомнения, обсудить их с другими обучающимися перед занятием или с преподавателем на занятии;
- 6) внимательно следить за ходом решения другими обучающимися задач у доски (или на ПЭВМ), и записывать (реализовывать) это решение, если не удалось решить задачу самостоятельно,
- 7) задавать вопросы, участвовать в обсуждении решения предложенных задач.

Методические указания для обучающихся по выполнению контрольного задания.

Контрольная работа представляет собой решение на ПЭВМ задач, которые рассматриваются в рамках дисциплины.

Выполняются две контрольные работы из 1 задачи в каждой. Перечень и примерные варианты задач приведены в разделе 4.2.

Файл с решением задачи контрольной работы высылается на адрес электронной почты, указанный преподавателем.

Срок сдачи работ – 15 неделя семестра;

Срок защиты работ – 16 неделя семестра.

Допускается предварительная сдача и защита работы по частям.

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся. Наряду с прослушиванием лекций и участием в обсуждении проблем на практических занятиях, учебный план предусматривает затрату обучающимися, как правило, большего числа часов для самостоятельной работы.

Эта работа складывается из изучения литературы, в том числе в связи с подготовкой к практическим занятиям, выполнения других заданий преподавателя.

Основным элементом этой работы является изучение основных разделов дисциплины, содержащейся в программе по этой дисциплине, с использованием записей лекций преподавателя, ведущего курс, и рекомендуемой программой (а в ряде случаев и дополнительно преподавателем) литературы – учебников и учебных пособий, монографий и статей по отдельным проблемам данной науки.

Приступая к изучению той или иной темы, выделяемой по предметно-систематизированному принципу, нужно по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема. При изучении курса, обучающиеся должны уметь пользоваться и научной литературой для самостоятельной подготовки к занятиям.

Без ясного понимания основных понятий образовательный процесс усложняется. Для повышения эффективности обучения необходимо использовать существующие терминологические справочники и толковые словари.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Специфика моделирования социально-экономических процессов.
2. Аналитический аппарат исследования социально-экономических процессов.
3. Основные понятия и история возникновения системного анализа.
4. Что описывают квадранты межотраслевого баланса?

5. Построение и анализ статической модели МОБа.
6. Необходимые и достаточные условия продуктивности матрицы прямых затрат.
7. Ценообразование на примере статической модели МОБа.
8. Матрица полных затрат и ее применение в экономических расчетах.
9. Динамические модели МОБа.
10. Виды управляющих воздействий в оптимизационной динамической модели МОБа.
11. Целевые установки при анализе и оптимизации экономических взаимодействий. Их формализованное представление.
12. Этапы построения производственных функций.
13. Виды производственных функций.
14. Основные экономические характеристики на примере теории ПФ.
15. Виды научно-технического прогресса.
16. Модель экономического роста Солоу.
17. «Золотое правило» накопления Фелпса.
18. Модель «расширяющейся экономики» Джона фон Неймана.
19. Моделирование демографических процессов. Виды движения населения.
20. Моделирование естественного движения населения. Классическая модель А.Лотки «передвижки по возрастам».
21. Моделирование миграционных процессов.
22. Моделирование социальной динамики.
23. Анализ экономики ресурсоосвоения. Спецификация системообразующих характеристик.
24. Целевые установки рационального ресурсоосвоения. Формирования программы освоения располагаемой системой запасов природных ресурсов.
25. Комплексный анализ инвестиционного процесса.
26. Система показателей оценивания эффективности инвестиционного проекта.
27. Формирование инвестиционной программы. Моделирование кредитного механизма.
28. Формализованное описание натуральной составляющей инвестиционного процесса.
29. Роль методов оптимизации и оптимального управления при анализе экономических процессов.
30. Исследования операций как инструмент анализа социально-экономических взаимодействий.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 349 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7584-0.

Грачева М.В. Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления/ Грачева М.В., Черемных Ю.Н., Туманова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.:

ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 543 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52067>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2. Дополнительная литература

Солнышкина М.Г. Исследование социально-экономических и политических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солнышкина М.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2012.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8606>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. [Электронный ресурс] / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1025> — Загл. с экрана.

Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Снетков Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2008.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10670>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Киселёва А.М. Исследование социально-экономических и политических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Киселёва А.М.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2014.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24888>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Юдин Д. Б. Экстремальные модели в экономике / Д. Б. Юдин, А. Д. Юдин. - Изд. 2-е, доп. - М. : ЛИБРОКОМ, 2010. - 312 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Снетков Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2008.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10670>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.4. Нормативные правовые документы

Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о концепции развития математического образования в Российской Федерации. //»Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148.

Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).

Федеральный государственный образовательный стандарт 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерством образования и науки России от 12 ноября 2015 г. № 1327 (зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2015 г., регистрационный номер 39906).

Образовательный стандарт Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (утв. приказом ректора Академии от 18 августа 2016 г. № 01-4567).

6.5. Интернет-ресурсы

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.rusneb.ru>

Электронный фонд Российской национальной библиотеки (РНБ). Режим доступа: <http://lel.nlr.ru>

Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ). Режим доступа: <http://elibrary.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека ГПНТБ (каталог Государственной Публичной научно-технической библиотеки) России. Режим доступа: <http://ellib.gpntb.ru/>

Каталог Научной Библиотеки МГУ. Режим доступа: <http://search.nbmgmu.ru/search/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа:
<http://www.elibrary.ru/>
<http://www.i-exam.ru/> Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
<http://www.mathelp.spb.ru/ma.htm> Высшая математика
<http://www.fxyz.ru> Линейная алгебра онлайн
Энциклопедия экономиста <http://www.grandars.ru/>
Банк задач.ru <http://bankzadach.ru/>
Математика. Интерактивный обучающий курс - <http://math.immf.ru/>
Google Directory – Math (directory.google.com/Top/Science/Math). Каталог математических ресурсов, упорядоченных по типу и тематике. Содержит ссылки на более чем 12000 веб-сайтов.
<http://ecsocman.hse.ru/net/16000049/> – Федеральный образовательный портал ЭСМ (экономика, социология, менеджмент).
<http://www.nlr.ru/> – Российская национальная библиотека
<https://нэб.пф/> – Национальная электронная библиотека
<http://www.rsl.ru/> – Российская государственная библиотека
<http://econom.nsc.ru/jep/> Виртуальная экономическая библиотека
<http://www.searchengines.ru/> – Библиотека поисковых систем

6.6. Иные источники

Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Под ред. профессора Н.Ш. Кремера. – М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2016.

Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для ВУЗов. М. ЮНИТИ-ДАНА, 2005.

Математическое моделирование экономических процессов и систем: учебное пособие. Гриф УМО / О. А. Волгина и др. - 3-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2014.

Гельман В. Я.. Решение математических задач средствами Excel: Практикум. – М.: Питер, 2003.

Исследование социально-экономических и политических процессов: учебник/ под общ. редакцией А.Н. Данчула. М.: Изд-во РАГС, 2010.

Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., доп. — СПб.: Питер, 2010.

Уикенс М. Макроэкономическая теория: подход динамического общего равновесия. – М.: Издательский дом «Дело», 2015.

Экономико-математический энциклопедический словарь – М.: Большая Российская энциклопедия: ИНФРА-М, 2003.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 LTSB 1607; Microsoft Office Professional 2016.

Информационные справочные системы: Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>; Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru; Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL:

<http://e.lanbook.com>; Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>.

Базы данных:

Bloomberg: <http://www.bloomberg.com/>

Компания "Emerging Markets Information Service" EMIS: <http://www.securities.com>

Информационный ресурс по мировой экономике компании International Monetary Fund (IMF) / Международного Валютного Фонда: <http://www.elibrary.imf.org>

Электронный ресурс Cbonds.ru: <http://cbonds.ru/>

Система профессионального анализа рынков и компаний «Спарк»: <http://www.spark-interfax.ru/>