

ФАКУЛЬТЕТ БИЗНЕС–ИНФОРМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ  
СИСТЕМАМИ

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОДОБРЕНО УМС ФБИУКС

Протокол № 02/21-08

от 31.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 38.04.05 Бизнес-информатика  
[2] 38.04.02 Менеджмент

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	3	108	16	16	0	76	0	3
Итого	3	108	16	16	0	76	0	

## АННОТАЦИЯ

Основная цель курса – с одной стороны, показать значимость математического моделирования и математических методов при исследовании экономических объектов и систем и, с другой стороны, акцентировать внимание студентов экономических специальностей на наиболее часто используемых в современной экономической науке и практике математических методов различных разделов математики. Программа курса «Экономико-математическое моделирование» содержит детерминированные математические модели, основанные на использовании уже прочитанных студентам математических курсов – математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и элементы теории вероятностей. Конечной целью освоения учебной дисциплины «Экономико-математическое моделирование» является подготовить студента для успешной работы в сфере профессиональной деятельности.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Экономико-математическое моделирование» являются:

- в области обучения дать базовый объём знаний по используемым в экономике математическим методам, в том числе при постановке и решении задач, связанных с инвестированием капитала, с помощью технологий, основанных на математическом моделировании экономических задач и подготовить бакалавра для успешной работы в сфере профессиональной деятельности, развить универсальную информационную компетентность, способствующую его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

- в области воспитания личности сформировать такие социально-личностные качества, как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных технологий, способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Экономико-математическое моделирование» относится к дисциплинам вариативной части математического цикла.

Уровень сложности теоретических и практических заданий полностью соответствует требованиям государственного образовательного стандарта .

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

<p>УК-1 [1, 2] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1, 2] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации  У-УК-1 [1, 2] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации  В-УК-1 [1, 2] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2 [2] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>В-УК-2 [2] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта  З-УК-2 [2] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами  У-УК-2 [2] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<p><b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b></p>	<p><b>Объект или область знания</b></p>	<p><b>Код и наименование профессиональной компетенции;  <b>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b></b></p>	<p><b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b></p>
<p>Анализ и оценка развития высокотехнологичных отраслей экономики, включая ядерную энергетику и цифровые технологии, на основе методов прогнозирования и моделирования</p>	<p>аналитический  Методы и инструменты создания и развития цифровых предприятий и цифровых двойников и сквозных цифровых технологий</p>	<p>ПК-2.4 [1] - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять фундаментальные положения социально-экономических и математических наук для решения профессиональных задач, в том числе в области цифровой экономики.   <i>Основание:</i>  Профессиональный</p>	<p>3-ПК-2.4[1] - Знать: Основные положения отраслевого, макро и микроанализа и эконометрики; Методы математического моделирования в экономике, в том числе имитационного моделирования; Методы и функции управления организацией; Методики оценки деятельности</p>

		<p>стандарт: 40.008,          Анализ опыта: По согласованию с Заказчиками образовательной программы Трудовая функция "Выполнение деятельности по развитию и применению фундаментальных положений социально-экономических и математических наук для решения профессиональных задач, в том числе в области цифровой экономики"</p>	<p>организации в соответствии со стратегией развития;          Основные положения цифровой экономики;          Особенности функционирования цифровых предприятий;          Предметную область и специфику деятельности организации (отрасли, корпорации) в объеме, достаточном для решения задач профессиональных задач ;          У-ПК-2.4[1] - Уметь:          Анализировать и моделировать внутренние и внешние факторы и условия, влияющие на деятельность организации;          Осуществлять моделирование и прогнозирование деятельности организации (отрасли, корпорации);          Применять методы анализа, моделирования и прогнозирования, а также информационные технологии в объеме, необходимом для решения профессиональных задач. ;          В-ПК-2.4[1] - Владеть:          Определение цели и задач стратегических изменений в организации (отрасли, корпорации);          Определение критериев оценки успеха стратегических</p>
--	--	--	---

			изменений в организации (отрасли, корпорации); Разработка планов реализации стратегических изменений в организации (отрасли, корпорации).
Анализ и оценка развития высокотехнологичных отраслей экономики, включая ядерную энергетику и цифровые технологии, на основе методов прогнозирования и моделирования.	Архитектура предприятия (бизнес-архитектура, архитектура информации, архитектура приложений, инфраструктура)	ПК-2.4 [1] - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять фундаментальные положения социально-экономических и математических наук для решения профессиональных задач, в том числе в области цифровой экономики.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, Анализ опыта: По согласованию с Заказчиками образовательной программы Трудовая функция "Выполнение деятельности по развитию и применению фундаментальных положений социально-экономических и математических наук для решения профессиональных задач, в том числе в области цифровой экономики"	3-ПК-2.4[1] - Знать: Основные положения отраслевого, макро и микроанализа и эконометрики; Методы математического моделирования в экономике, в том числе имитационного моделирования; Методы и функции управления организацией; Методики оценки деятельности организации в соответствии со стратегией развития; Основные положения цифровой экономики; Особенности функционирования цифровых предприятий; Предметную область и специфику деятельности организации (отрасли, корпорации) в объеме, достаточном для решения задач профессиональных задач; У-ПК-2.4[1] - Уметь: Анализировать и моделировать внутренние и внешние факторы и условия, влияющие на деятельность организации; Осуществлять

			<p>моделирование и прогнозирование деятельности организации (отрасли, корпорации);          Применять методы анализа, моделирования и прогнозирования, а также информационные технологии в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.;          В-ПК-2.4[1] - Владеть: Определение цели и задач стратегических изменений в организации (отрасли, корпорации);          Определение критериев оценки успеха стратегических изменений в организации (отрасли, корпорации);          Разработка планов реализации стратегических изменений в организации (отрасли, корпорации).</p>
<p>Анализ и оценка развития высокотехнологичных отраслей экономики, включая ядерную энергетику и цифровые технологии, на основе методов прогнозирования и моделирования</p>	<p>Методы и инструменты создания и развития цифровых предприятий и цифровых двойников и сквозных цифровых технологий</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен владеть методами прогнозирования и моделирования развития высокотехнологичных отраслей экономики, включая ядерную энергетику и цифровые технологии</p> <p><i>Основание:</i>          Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-10[1] - Знать: методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей; методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов; сущность и содержание междисциплинарного</p>

			<p>подхода к решению инновационных задач и экономические рациональные границы применения основных методов организационно-экономического моделирования ; У-ПК-10[1] - Уметь: выявлять и оценивать тенденции технологического развития в наукоемких сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий, с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов; выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-</p>
--	--	--	---

			<p>исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях ; В-ПК-10[1] - Владеть навыками: разработка основных положений стратегии развития организации, обоснование стратегических решений по совершенствованию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства; руководство научной разработкой перспективных направлений совершенствования методов, моделей и механизмов стратегического и тактического планирования и организации производства; формирование и обоснование целей и задач исследований и проектных разработок, изыскательских работ, определение значения и необходимости их проведения, путей и методов их решения; организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов стратегического и</p>
--	--	--	---

			тактического планирования и организации производства
информационно-аналитический			
Оценка эффективности проектов с использованием современных инструментальных средств и информационно-коммуникационных технологий.	Процессы управления организациями различных организационно-правовых форм; Процессы государственного, корпоративного и муниципального управления; Научно-исследовательские процессы; Инновационные процессы.	ПК-4 [2] - Способен ставить и решать задачи управления инвестиционными и инновационными проектами с использованием современных инструментальных средств и информационно-коммуникационных технологий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 08.036	3-ПК-4[2] - Знать: Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов; Системный анализ, теория принятия решений при реализации инвестиционного проекта; Теория управления рисками; ; У-ПК-4[2] - Уметь: Определять последовательность операций для реализации инвестиционного проекта; Работать в специализированных компьютерных программах для подготовки и реализации инвестиционного проекта; Выявлять и оценивать степень (уровень) риска инвестиционного проекта;; В-ПК-4[2] - Владеть навыками: Оценка ресурсов операций инвестиционного проекта; Развитие команды инвестиционного проекта; Контроль качества реализации инвестиционного проекта
Анализ и оценка развития высокотехнологичных отраслей экономики, включая ядерную	Процессы управления организациями различных организационно-	ПК-6 [2] - Способен владеть методами прогнозирования и моделирования развития	3-ПК-6[2] - Знать: Методы построения концептуальных, математических и имитационных

<p>энергетику и цифровые технологии, на основе методов прогнозирования и моделирования.</p>	<p>правовых форм; Процессы государственного, корпоративного и муниципального управления; Научно-исследовательские процессы; Инновационные процессы.</p>	<p>высокотехнологичных отраслей экономики, включая ядерную энергетику и цифровые технологии</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>моделей; Методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов; ; У-ПК-6[2] - Уметь: Выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; Воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях;; В-ПК-6[2] - Владеть навыками: Разработка основных положений стратегии развития организации, обоснование стратегических решений по совершенствованию процессов стратегического и</p>
---	---	--	--

			<p>тактического планирования и организации производства;          Формирование и обоснование целей и задач исследований и проектных разработок, изыскательских работ, определение значения и необходимости их проведения, путей и методов их решения</p>
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Математическая экономика как составная часть теоретических основ современной экономики. Экономические задачи линейного программирования	1-8	8/8/0	к.р-2 (4), ТвР-4 (15), Т-6 (6), ТвР-7 (15)	40	КИ-8	3-ПК-2.4, 3-ПК-2.4, 3-ПК-4, 3-ПК-6, 3-ПК-6.4, 3-ПК-10, 3-УК-1, 3-УК-2
2	Методы решения экономических задач. Динамические математические модели. Экономические матричные игры.	9-16	8/8/0	ТвР-12 (15), Т-14 (10), ТвР-15 (15)	40	КИ-16	3-ПК-2.4, У-ПК-2.4, В-ПК-2.4, 3-ПК-

							2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 6.4, У- ПК- 6.4, В- ПК- 6.4, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/16/0		80		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				20	3	3-ПК- 2.4, У- ПК-

							2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 6.4, У- ПК- 6.4, В- ПК- 6.4, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2
--	--	--	--	--	--	--	--

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
ТвР	Творческая работа
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	16	0
1-8	<b>Математическая экономика как составная часть теоретических основ современной экономики. Экономические задачи линейного программирования</b>	8	8	0
1 - 2	<b>Введение. Математические методы и модели в экономике.</b> Экзогенные и эндогенные переменные. Параметры. Функциональные зависимости, алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений, дифференциальные уравнения, используемые при математическом моделировании экономических систем. Типы моделей. Математическая экономика как составная часть теоретических основ современной экономики. Примеры. Функциональные зависимости в экономике от одной и многих переменных. Построение графиков. Исследование свойств функциональных зависимостей.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Производная и эластичность функций, используемых в экономике и их свойства</b> Применение эластичности при исследовании функциональных зависимостей в экономике. Производственные функции их свойства и использование при математическом моделировании экономических задач.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Экстремумы функций многих переменных.</b> Численные методы решения алгебраических уравнений и систем уравнений. Метод градиентного спуска, метод простых итераций, метод Ньютона и их компьютерные реализации. Примеры линейных и нелинейных систем в экономике.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Задачи на условный экстремум в экономике</b> Функция Лагранжа. Задачи о максимизации полезности при ограниченном бюджете. Матрицы и их использование при моделировании экономических систем. Модель	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Леонтьева.			
9-16	<b>Методы решения экономических задач. Динамические математические модели. Экономические матричные игры.</b>	8	8	0
9 - 10	<b>Экономические задачи линейного программирования и их свойства.</b> Двойственные задачи и их экономический смысл. Транспортная задача. Задачи линейного программирования в теории портфельного инвестирования.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 13	<b>Динамические математические модели в экономике.</b> Дифференциальные уравнения и их свойства. Методы решения задач Коши для динамических систем. Динамическая модель Солоу. Динамические модели макроэкономики с дискретным изменением времени. Динамическое равновесие в экономических системах. Основные понятия и классификация в теории экономических игр.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	<b>Матричные экономические игры.</b> Принцип максимина и его реализация при решении экономических матричных игр.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1 - 2	<b>Семинар 1</b> Исследование свойств функций, используемых в экономике и построение их графиков
3 - 4	<b>Семинар 2.</b> Нахождение эластичности функций, используемых при математическом моделировании в экономике.
5 - 6	<b>Семинар 3.</b> Примеры макроэкономических и микроэкономических производственных функций и исследование их свойств. Задачи на безусловный экстремум в экономике
7 - 8	<b>Семинар 4.</b>

	Действия с матрицами. Неразложимые матрицы, симметричные матрицы и их свойства. Обратные матрицы и решение систем линейных уравнений для технологических матриц модели Леонтьева.
9 - 10	<b>Семинар 5.</b> Примеры решения экономических задач линейного программирования
11 - 13	<b>Семинар 6</b> Решение задач оптимизации инвестиционных портфелей в условиях групповых ограничений. Решение задач для динамических моделей экономики.
14 - 16	<b>Семинар 8.</b> Решение задач Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений микро и макроэкономики. Решение экономических матричных игр.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Экономико-математическое моделирование» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме продвинутых лекций и практических (семинарских) занятий.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются активные формы, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16, к.р-2, ТвР-4, Т-6, ТвР-7, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	У-ПК-10	З, КИ-16, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	В-ПК-10	З, КИ-16, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
ПК-2.4	З-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16, к.р-2, ТвР-4, Т-6, ТвР-7, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	У-ПК-2.4	З, КИ-16, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	В-ПК-2.4	З, КИ-16, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	З-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16, к.р-2, ТвР-4, Т-6, ТвР-7, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	У-ПК-2.4	З, КИ-16, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
	В-ПК-2.4	З, КИ-16, ТвР-12, Т-14, ТвР-15
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16, к.р-2, ТвР-4, Т-

		6, ТВР-7, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	У-УК-1	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	В-УК-1	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
УК-2	3-УК-2	3, КИ-8, КИ-16, ТВР-4, Т-6, ТВР-7, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	У-УК-2	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	В-УК-2	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
ПК-4	У-ПК-4	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	3-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16, ТВР-4, Т-6, ТВР-7, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	В-ПК-4	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
ПК-6	3-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16, к.р-2, ТВР-4, Т-6, ТВР-7, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	У-ПК-6	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15
	В-ПК-6	3, КИ-16, ТВР-12, Т-14, ТВР-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части

			программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ 3-23 Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ К 79 Исследование операций в экономике : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
3. ЭИ Д 79 Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022
4. ЭИ П 58 Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
5. ЭИ К 29 Экономико-математическое моделирование : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ 3-14 Лекции по теории вероятностей и математической статистике для менеджеров : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
2. 519 3-14 Лекции по теории вероятностей и математической статистике для менеджеров : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
3. ЭИ К59 Математическое моделирование: примеры решения задач : учебно-методическое пособие, Р. Г. Козин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### **1. Лекции**

50-60% лекций содержать новый теоретический материал, а 40-50% примеры решения задач.

Перед каждой лекцией студентам рекомендуется повторить материал предыдущих лекций и семинаров.

Курс не содержит доказательства математических утверждений или вывода сложных формул.

Основной упор на лекциях делается на понимание излагаемого материала и умения его использования при решении задач на семинарах и при выполнении самостоятельных работ.

### **2. Семинары**

В рамках курса предусмотрено проведение практических занятий, на которых студенты должны, используя прослушанный на лекциях материал, научиться решать конкретные задачи экономического характера с помощью математических методов моделирования рассматриваемых экономических объектов или экономических систем.

### **3. Организация контроля**

Самостоятельные работы проводятся в течение 1-го академического часа с дальнейшей проверкой преподавателем результатов с выставлением оценок, учитываемых в рамках внутри семестрового зачета и в конце семестра при проставлении итоговой оценки.

Для выполнения самостоятельных работ разработано несколько вариантов для каждой самостоятельной работы. Получение положительной оценки по каждой самостоятельной работе (3-4 в течение семестра) является необходимым условием получения итоговой положительной оценки. В случае пропуска или получения отрицательной оценки самостоятельная работа должна быть сделана во время зачетной недели в конце семестра.

Оценочные средства текущего контроля:

1 Раздел - контрольная работа (макс. 4 баллов), творческая работа (макс. 15 баллов), тестирование (макс. 6 баллов), творческая работа (макс. 15 баллов)

2 Раздел - творческая работа (макс. 15 баллов), тестирование (макс. 10 баллов), творческая работа (макс. 15баллов)

### **4. Проведение зачета**

Для получения зачета необходимо выполнить с положительными оценками все проведенные в течение семестра самостоятельные работы. При условии сдачи с положительными оценками всех самостоятельных работ студент во время сдачи зачета отвечает на вопросы к зачету.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Особенности курса:**

Основная цель курса – с одной стороны, показать значимость математического моделирования и математических методов при исследовании экономических объектов и систем и, с другой стороны, акцентировать внимание студентов экономических специальностей на наиболее часто используемых в современной экономической науке и практике математических методов различных разделов математики. Программа курса «Экономико-математическое

моделирование» содержит детерминированные математические модели, основанные на использовании уже прочитанных студентам математических курсов – математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и элементы теории вероятностей.

## 2. Структура лекционного курса

50-60% лекций содержать новый теоретический материал, а 40-50% примеры решения задач.

Курс не должен содержать доказательства математических утверждений или вывода сложных формул.

Основной упор на лекциях необходимо делать на понимание излагаемого материала и умения его использования при решении задач на семинарах и при выполнении самостоятельных работ.

### Проведение семинарских занятий и выполнение самостоятельных работ

В рамках курса предусмотрено проведение практических занятий, на которых студенты должны, используя прослушанный на лекциях материал, научиться решать конкретные задачи экономического характера с помощью математических методов моделирования рассматриваемых экономических объектов или экономических систем. Практика показала, что следует использовать различные приемы вовлечения студентов в творческий процесс освоения учебного материала: опрос студентов по содержанию прочитанных лекций и проведенных семинарских занятий, вызов студентов к доске для решения текущей задачи (в течение семестра каждый студент не менее 2-х раз должен «отработать» около доски, самостоятельное решение задач со сверкой промежуточных и конечного результатов решения, показ преподавателем на доске решения типовых задач и, наконец, самостоятельные работы.

## 3. Организация контроля

Самостоятельные работы, как правило, проводятся в течение 1-го академического часа с дальнейшей проверкой преподавателем результатов (вне аудиторного времени) с выставлением оценок, учитываемых в рамках внутри семестрового зачета и в конце семестра при проставлении итоговой оценки.

Для выполнения самостоятельных работ разработано несколько вариантов (как правило, 6-25) для каждой самостоятельной работы. Получение положительной оценки по каждой самостоятельной работе (4 в течение семестра) является необходимым условием получения итоговой положительной оценки. В случае пропуска или получения отрицательной оценки самостоятельная работа должна быть сделана во время зачетной недели в конце семестра.

### Оценочные средства текущего контроля:

1 Раздел - контрольная работа (макс. 4 баллов), творческая работа (макс. 15 баллов), тестирование (макс. 6 баллов), творческая работа (макс. 15 баллов)

2 Раздел - творческая работа (макс. 15 баллов), тестирование (макс. 10 баллов), творческая работа (макс. 15баллов)

## 4. Проведение зачета

Для получения зачета необходимо выполнить с положительными оценками все проведенные в течение семестра самостоятельные работы. При условии сдачи с положительными оценками всех самостоятельных работ студент во время сдачи зачета отвечает на вопросы к зачету.

Автор(ы):

Крянев Александр Витальевич, д.ф.-м.н., профессор

Ростовский Николай Сергеевич, к.ф.-м.н.