

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ**

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.04.02 Прикладная математика и информатика

<b>Семестр</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час.</b>	<b>Лекции, час.</b>	<b>Практич. занятия, час.</b>	<b>Лаборат. работы, час.</b>	<b>В форме практической подготовки/ В</b>	<b>СРС, час.</b>	<b>КСР, час.</b>	<b>Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП</b>
1	3	108	16	0	16		76	0	30
Итого	3	108	16	0	16	0	76	0	

## АННОТАЦИЯ

Курс является составной частью для применения математических методов в экономике. Целями освоения учебной дисциплины являются: дать слушателям 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.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются: дать слушателям 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.

- 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 относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла.

Курс является составной частью для применения математических методов в экономике.

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

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

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

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

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора
-------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

деятельности (ЗПД)		компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Проведение научных исследований методами математического моделирования и прогнозирования самостоятельно и в составе научного коллектива.	Физические, технологические, экономические и др. явления и процессы, математические модели и алгоритмы, численные методы, комплексы прикладных компьютерных программ, прикладные интернет-технологии.	ПК-1 [1] - способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017	З-ПК-1[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования. ; У-ПК-1[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками выбора и использования математических средств научных исследований, методами анализа и синтеза научной информации.
проектный			
Постановка целей и	Методы, средства,	ПК-5 [1] - способен	З-ПК-5[1] - Знать

задач проектов в области профессиональной деятельности, разработка стратегии их достижения, формирование критерием и показателей эффективности проекта, создание концептуальных и теоретических моделей решаемых задач.	технологии, используемые при разработке и реализации инновационных проектов и планировании ресурсов; информация, содержащаяся в научно-исследовательских и технологических отчетах, статьях, патентах и тп; математические модели, методы, алгоритмы; наукоемкое программное обеспечение.	четко формулировать цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.033	основные цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач. ; У-ПК-5[1] - Уметь четко формулировать цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач; В-ПК-5[1] - Владеть навыками разработки теоретических моделей решаемых задач.
---	---	--	--

#### 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	Раздел 1	1-8	8/0/8		24	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5
2	Раздел 2	9-16	8/0/8		26	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/0/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	30	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5,



	Методы Монте-Карло и их применение для решения экономических задач в условиях неопределенности.	2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Лекция 7</b> Основные понятия и классификация в теории экономических игр. Матричные экономические игры.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Лекция 8</b> Принцип максимина и его реализация при решении экономических матричных игр.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		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 СЕМИНАРОВ

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 - 12	<b>Семинар 6</b> Решение задач оптимизации инвестиционных портфелей в условиях групповых ограничений.
13 - 14	<b>Семинар 7</b> Решение экономических матричных игр в чистых стратегиях.
15 - 16	<b>Семинар 8</b> Решение экономических матричных игр в смешанных стратегиях.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции и семинары проводятся в традиционной форме. При выполнении домашнего задания студенты широко используют компьютерные технологии, в том числе Excel. При обсуждении тем лекционных занятий используются презентации.

Помимо этого, существенная доля занятий проводится в интерактивной форме и предполагает активное обсуждение пройденного материала, групповой разбор и обсуждение ошибок, вопросов и затруднений, возникающих при подготовке индивидуальных домашних заданий, а также индивидуальную сдачу самого домашнего задания преподавателю и самостоятельная лабораторная работа.

## 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-1	З-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-5	З-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16

## 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-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64		F	
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

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

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 519 Ц94 Задачник по теории информации и кодированию : учебное пособие, Цымбал В.П., Москва: Ленанд, 2014
2. 004 И20 Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие для вузов, Иванов М.А., Чугунков И.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. ЭИ Ш 87 Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы : учебное пособие, Штарьков Ю. М., Москва: Физматлит, 2013

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 004 В35 Основы кодирования : учебник для вузов, Вернер М., Москва: Техносфера, 2006
2. 519 Х86 Основы теории информации : учебное пособие для вузов, Хохлов Г.И., Москва: Академия, 2008
3. 004 Б48 Основы теории информации и кодирования : Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие, Березкин Е.Ф., Москва: МИФИ, 2009

4. 004 Б48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие, Березкин Е.Ф., 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 лабораторных работ.

#### 2. Семинары

В рамках курса предусмотрено проведение 7 семинарских 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.

### **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 отчасти соответствует программе аналогичного курса МГУ. В то же время имеется существенное отличие от курса МГУ, в котором почти половина учебного времени в рамках курса посвящено стохастическим математическим моделям и методам, используемым в экономике. Это отличие вызвано тем, что курс в ЭАИ МИФИ читается на 3-м семестре, когда студентам только читается первый предмет из пакета стохастических курсов – теория вероятностей. Поэтому программа курса содержит только 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

Лекции должны быть выложены в интернете или в виде отдельного бумажного издания, причем 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 7 семинарских 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 (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.

## 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. Перечень вопросов на зачете прилагается.

Автор(ы):

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