

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 26 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление подготовки: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Профиль/программа подготовки: «Математические методы в экономике и финансах»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
8	4 / 144	36	18	18	72	Зачет с оценкой
Итого	4 / 144	36	18	18	72	Зачет с оценкой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» – ознакомление студентов с основными математическими методами исследования экономических, физических и социальных явлений и процессов, анализа и качественной оценки различных вариантов экономической политики, а также прогноза последствий принимаемых решений.

Задачи: приобрести фундаментальные знания в области методологии и теоретических методов моделирования социальных и физических процессов, а также развить навыки постановки типовых задач в области моделирования и подготовки и использования исходных данных при компьютерном моделировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» относится к курсам вариативной части учебного плана (дисциплинам по выбору).

Пререквизиты дисциплины: математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-6. Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Частичное	Знать прикладной аспект в строгих математических формулировках. Уметь самостоятельно анализировать физические аспекты классических постановках математических задач ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики. Владеть способностью применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук.
ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла	Частичное	Знать прикладной аспект в строгих математических формулировках. Уметь самостоятельно анализировать физические аспекты классических постановках математических задач ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики. Владеть способностью применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Математическое моделирование как метод познания. Место моделирования среди методов познания.	8	1-2	4	2	2	8	4 / 50%	
2	Элементарные математические модели.	8	3-4	4	2	2	8	4 / 50%	
3	Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы.	8	5-6	4	2	2	8	4 / 50%	Рейтинг-контроль 1
4	Модели, получаемые из вариационных принципов.	8	7-8	4	2	2	8	4 / 50%	
5	Задача распределения ресурсов.	8	9-10	4	2	2	8	4 / 50%	
6	Универсальность математических моделей. Модели финансовых и экономических процессов.	8	11-12	4	2	2	8	4 / 50%	Рейтинг-контроль 2
7	Дискретные динамические системы, моделирующие экономические процессы.	8	13-14	4	2	2	8	4 / 50%	
8	Дифференциальное уравнение как непрерывная математическая модель	8	15-16	4	2	2	8	4 / 50%	
9	Динамические системы второго и третьего порядка как непрерывная математическая модель	8	17-18	4	2	2	8	4 / 50%	Рейтинг-контроль 2
Всего за 8 семестр:				36	18	18	72	36 / 50%	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине				36	18	18	72	36 / 50%	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Математическое моделирование как метод познания. Научное и ненаучное познание. Место моделирования среди методов познания. Виды моделирования. Классификация математических моделей.

Раздел 2. Элементарные математические модели. Вариационные принципы. Применение аналогий при построении моделей. Иерархический подход к получению моделей.

Раздел 3. Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы. Траектория всплытия подводной лодки. Колебания колец Сатурна.

Раздел 4. Модели, получаемые из вариационных принципов. Общая схема принципа Гамильтона.

Раздел 5. Задача распределения ресурсов. Определение оптимальной политики замены имеющегося оборудования.

Раздел 6. Универсальность математических моделей. Модели финансовых и экономических процессов. Простейшая модель изменения зарплаты и занятости.

Раздел 7. Дискретные динамические системы, моделирующие процессы в биологии и популяционной динамике. Понятие дискретной динамической системы. Положения равновесия и циклы дискретных динамических систем. Устойчивость циклов и положений равновесия.

Раздел 8. Дифференциальное уравнение как математическая модель. Непрерывные модели популяционной динамики. Модель распространения рекламы.

Раздел 9. Уравнения математической физики как модели физических процессов. Примеры систем и процессов, описываемых уравнениями в частных производных второго порядка.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Математическое моделирование как метод познания. Место моделирования среди методов познания. Виды моделирования. Классификация математических моделей. Решение задач.

Раздел 2. Элементарные математические модели. Вариационные принципы. Применение аналогий при построении моделей. Иерархический подход к получению моделей. Решение задач.

Раздел 3. Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы. Решение задач.

Раздел 4. Модели, получаемые из вариационных принципов. Общая схема принципа Гамильтона. Решение задач.

Раздел 5. Задача распределения ресурсов. Определение оптимальной политики замены имеющегося оборудования.

Раздел 6. Универсальность математических моделей. Модели финансовых и экономических процессов. Простейшая модель изменения зарплаты и занятости. Решение задач.

Раздел 7. Дискретные динамические системы, моделирующие процессы в биологии и популяционной динамике. Понятие дискретной динамической системы. Положения равновесия и циклы дискретных динамических систем. Устойчивость циклов и положений равновесия. Решение задач.

Раздел 8. Дифференциальное уравнение как математическая модель. Непрерывные модели популяционной динамики. Модель Мальтуса. Модель Ферхюльста. Модель распространения рекламы. Решение задач.

Раздел 9. Уравнения математической физики как модели физических процессов. Модель динамики популяции, структурированной по возрасту. Примеры систем и процессов, описываемых уравнениями в частных производных второго порядка. Решение задач.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№1: Элементарные математические модели. Вариационные принципы. Применение аналогий при построении моделей. Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы.

№2: Модели финансовых и экономических процессов. Простейшая модель изменения зарплаты и занятости.

№3: Дискретные динамические системы, моделирующие процессы в биологии и популяционной динамике. Устойчивость циклов и положений равновесия дискретных динамических систем.

№4: Дифференциальное уравнение как математическая модель. Непрерывные модели экономических систем.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Теория функций комплексного переменного» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам);
- групповые дискуссии (по всем темам).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1

ТЕМА: «Моделирование как метод познания. Модели финансовых и экономических процессов».

Рейтинг-контроль № 2

ТЕМА: «Дискретные динамические системы».

Рейтинг-контроль №3

ТЕМА: «Дифференциальное уравнение как математическая модель».

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Контрольные вопросы к зачету с оценкой

1. Типы познания: научное и ненаучное. Методы научного познания. Место моделирования среди методов научного познания.
2. Виды моделирования.
3. Классификация математических моделей.
4. Вариационный ряд как модель системы.
5. Временной ряд как модель процесса.
6. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы.
7. Модели, получаемые из вариационных принципов. Общая схема принципа Гамильтона.
8. Модели некоторых механических систем. Колебания маятника в поле сил тяжести. Движение шарика, присоединенного к пружине.
9. Модели финансовых и экономических процессов. Простейшая модель изменения зарплаты и занятости.
10. Понятие дискретной динамической системы.
11. Положения равновесия и циклы дискретных динамических систем. Понятия и устойчивость.
12. Дифференциальное уравнение как математическая модель.
13. Модель Мальтуса.
14. Модель Ферхюльста.
15. Модель распространения рекламы.
16. Уравнения математической физики как модели физических процессов. Примеры.
17. Модель динамики популяции, структурированной по возрасту.
18. Примеры систем и процессов, описываемых уравнениями в частных производных второго порядка.

Самостоятельная работа студентов

Темы индивидуальных заданий.

1. Моделирование и прогнозирование экономических показателей в России в XX-начале XXI вв (на примере показателя по выбору студента).
2. Моделирование и прогнозирование курсов валют (на примере валюты по выбору студента).
3. Простейшая задача управления запасами (одно-продуктовая модель).
4. Модель управления с выпуклой функцией затрат.
5. Задача распределения ресурсов.
6. Элементарная модель управления в стохастическом варианте.
7. Модель восстановления с бесконечным плановым периодом.
8. Задача о замене оборудования.
9. Модель распространения рекламы: изучение свойств модели, выбор наилучшей стратегии на основе анализа модели.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров [Электронный ресурс] / Токарев В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ,	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114516.html

2014 - 408 с. - ISBN 978-5-9221-1451-6.				
2. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] / Гетманчук А. В. - М.: Дашков и К, 2013 - 188 с. - ISBN 978-5-394-01575-5.	2013			http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394015755.html
3. Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования. Классические и новые методы. Нелинейные математические модели. Симметрия и принципы инвариантности [Электронный ресурс] / Ибрагимов Н.Х. - 2-е изд., доп. и испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012.- 332 с.-ISBN 978-5-9221-1377-9.	2012			http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113779.html
4. Математическая экономика [Электронный ресурс] : Учебник / В.А. Охорзин. -М.: Абрис, 2012. - 263 с.: ил. ISBN 978-5-4372-0062-9.	2012			http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200629.html
Дополнительная литература				
1. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011 - 216 с. - ISBN 978-5-89349-976-6.	2011			http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499766.html
2. "Жесткие" и "мягкие" математические модели." [Электронный ресурс] / Арнольд В.И. - 3-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2011 - 32 с.: ил. - ISBN 978-5-94057-690-7.	2011			http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940576907.html

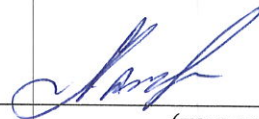
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Практические работы проводятся в лаборатории численных методов (405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

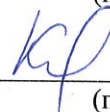
1. Microsoft Excel
2. Maple

Рабочую программу составил к.ф.-м.н., доц. Мастерков Ю.В.



(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
зам. директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А. В.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
Протокол № 1а от 26.08.2019 года
Заведующий кафедрой Бурков В. Д.



(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»
Протокол № 1а от 26.08.2019 года
Председатель комиссии: заведующий кафедрой Бурков В. Д.



(подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»,

направленность: «Математические методы в экономике и финансах» (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / В.Д. Бурков