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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
_____ А.А.Панфилов
«_29_» _01_____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Профиль подготовки «Математические методы в экономике и финансах»

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоем-кость зач. ед,час.	Лек-ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	6/ 216	36	18	18	108	Экзамен (36)
Итого	6/216	36	18	18	108	Экзамен (36)

Владимир 2015 г.

1.Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является 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

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к курсам базовой части подготовки бакалавра. Дисциплина «Математическое моделирование» опирается на следующие дисциплины: Уравнения математической физики и их приложения; История и методология математики; Математические методы обработки информации; Численные методы. Её изучение позволяет обучающимся 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 использовании исходных данных при компьютерном моделировании.

3.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-7);

В итоге студент должен:

Знать: прикладной аспект в строгих математических формулировках.

Уметь: самостоятельно анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач; ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию, лежащую в их основе; формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания; преподавать физико-математические дисциплины и информатику в общеобразовательных учреждениях.

Владеть: способностью порождать новые идеи и применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук; значительные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и научно-изыскательской работы.

4.Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1	Математическое моделирование как метод познания. Научное и ненаучное познание. Место моделирования среди методов познания.	7	1,2	4	2	2	12		4/50%	
2	Вариационные и временные ряды	7	3,4	4	2	2	12		4/50%	РК 1
3	Фракталы	7	5,6	4	2	2	12		4/50%	
4	Нечеткие множества	7	7,8	4	2	2	12		4/50%	
5	Теория графов	7	9,10	4	2	2	12		4/50%	РК2
6	Теория игр	7	11,12	4	2	2	12		4/50%	
7	Дискретные динамические системы	7	13,14	4	2	2	12		4/50%	
8	Дифференциальное уравнение как непрерывная математическая модель.	7	15,16	4	2	2	12		4/50%	
9	Динамические системы второго и третьего порядка как непрерывная математическая модель.	7	17,18-	4	2	2	12		4/50%	РК 3
Итого:				36	18	18	108		36/50%	Экзамен(36).

5.Образовательные технологии

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. Обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций);
4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

В активной и интерактивной формах проводятся 50% аудиторных занятий.

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В семестре предусмотрен ряд лабораторных работ.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Темы лабораторных работ

№1: Введение в Maple: приобретение основных навыков работы с программным пакетом, нахождение пределов, производных, решение алгебраических уравнений и неравенств, построение графиков функций.
№2: Анализ временного ряда: сглаживание, выделение тренда и сезонной компоненты. Прогнозирование с помощью временных рядов.
№3: Фракталы: методы построения и визуализация.
№4: Анализ использования нечетких множеств для моделирования социально-экономических процессов.
№5: Применение теории графов для анализа социальных и экономических систем.
№6: Игры с нулевой суммой. Игры с природой.
№7: Моделирование с помощью дискретных динамических систем. Числа Фибоначчи как модель социального процесса.

Текущий контроль в форме рейтинг -контроля

Рейтинг –контроль №1

ТЕМА: «Моделирование как метод познания. Вариационные и временные ряды. Фракталы».

Рейтинг –контроль № 2

ТЕМА: «Нечеткие множества. Теория графов».

Рейтинг-контроль №3

ТЕМА: «Теория игр. Дискретные динамические системы».

Самостоятельная работа

Темы индивидуальных заданий.

- Моделирование и прогнозирование экономических показателей в России в XX-начале XXI вв (на примере показателя по выбору студента).
- Моделирование и прогнозирование курсов валют (на примере валюты по выбору студента).
- Моделирование социальных отношений с помощью теории графов (на примере произведения по выбору студента).
- Моделирование PR-кампаний на основе анализа объекта методами теории нечетких множеств (на примере кампании по выбору студента).
- Моделирование конфликтных ситуаций методами теории игр (на примере конфликта по выбору студента).
- Моделирование популяционной динамики методами теории динамических систем (на примере популяций по выбору студента).
- Решение дифференциальных уравнений: приобретение навыков решения обыкновенных дифференциальных уравнений, задач Коши.
- Модель Мальтуса: изучение основных свойств модели, прогнозирование объема популяции.
- Модель Ферхюльста: изучение основных свойств модели, прогнозирование объема популяции.
- Сравнительная характеристика всех известных моделей популяционной динамики.
- Модель «хищник-жертва»: изучение основных свойств модели, прогнозирование объемов популяций.
- Модель распространения рекламы: изучение свойств модели, выбор наилучшей стратегии на основе анализа модели.

Промежуточная аттестация в форме экзамена

Вопросы к экзамену:

- Типы познания: научное и ненаучное.
- Методы научного познания. Место моделирования среди методов научного познания.
- Виды моделирования.
- Классификация математических моделей.
- Вариационный ряд как модель системы.
- Временной ряд как модель процесса.
- Методы сглаживания временных рядов.
- Тренд временного ряда.
- Выделение циклической компоненты временного ряда.
- Фракталы.
- Нечеткие множества.
- Основные понятия теории графов.
- Основные понятия теории игр.
- Игры с нулевой суммой.
- Игры с природой.
- Понятие дискретной динамической системы.
- Положения равновесия и циклы дискретных динамических систем. Понятия и устойчивость.

- Дифференциальное уравнение как математическая модель.
- Решение дифференциальных уравнений посредством программного пакета Maple.
- Популяционная динамика. Популяция.
- Модели популяционной динамики.
- Модель Мальтуса.
- Модель Ферхюльста.
- Модель взаимодействия двух популяций.
- Модель «хищник-жертва».
- Модель распространения рекламы.
- Уравнения математической физики как модели физических процессов. Примеры.
- Модель динамики популяции, структурированной по возрасту.
- Примеры систем и процессов, описываемых уравнениями в частных производных второго порядка.

7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров [Электронный ресурс] / Токарев В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014 - 408 с. - ISBN 978-5-9221-1451-6. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114516.html
2. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] / Гетманчук А. В. - М.: Дашков и К, 2013 - 188 с. - ISBN 978-5-394-01575-5. 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. 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. 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. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499766.html
2. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Маликов Р.Ф. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010 - 368 с: ил. - ISBN 978-5-9912-0123-0. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201230.html
3. "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. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940576907.html

8.Материально –техническое обеспечение дисциплины.

Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.

Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Электронные учебные материалы на компакт-дисках.

Доступ в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Рабочую программу составила ст. преподаватель кафедры ФАиП._____
Петренко И.А

Рецензент директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК –Инвест»
_____ Крисько О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
протокол № 4А от 29.01.2015 года.
Заведующий кафедрой – проф. Давыдов А.А._____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 02.03.01
протокол № 5/1 от 29.01.2015 года.
Председатель комиссии_____

Программа переутверждена:

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры № _____от _____года.

Заведующий кафедрой_____

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры № _____от _____года.

Заведующий кафедрой_____

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры № _____от _____года.

Заведующий кафедрой_____

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры № _____от _____года.

Заведующий кафедрой_____

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры № _____от _____года.

Заведующий кафедрой_____

2015, 13, 14

Лист переутверждения рабочей программы

Программа переутверждена:

на 2017/2018 учебный год, протокол № 1 от 04.09.2017

Зав. кафедрой _____

на_____учебный год, протокол №_____от _____

Зав. кафедрой _____

на_____учебный год, протокол №_____от _____

Зав. кафедрой _____

на_____учебный год, протокол №_____от _____

Зав. кафедрой _____