

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики и информационных

технологий

 С.А. Герасименко
(подпись, расшифровано)

"24" апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.4.3 Современные математические подходы в моделировании»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б.4.3 Современные математические подходы в моделировании» /сост.

И.П. Болодурина, Л.М. Анциферова, А.А. Нугуманова - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

© Болодурина И.П., 2015
© Анциферова Л.М., 2015
© Нугуманова А.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	5
4.3 Практические занятия (семинары).....	6
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	6
5.1 Основная литература	6
5.2 Дополнительная литература	7
5.3 Периодические издания	7
5.4 Интернет-ресурсы.....	7
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	7
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

научиться получать, обрабатывать и использовать информацию об объектах, которые взаимодействуют между собой и внешней средой.

Задачи:

- овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи;

- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;

- развитие у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить замену реального объекта или процесса математической моделью, более удобной для экспериментального исследования с помощью ЭВМ;

- овладение студентами методами создания аналитических, численных и вероятностных моделей, а также технологии компьютерного моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
---	-------------------------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия моделирования	24	4	4	16	
2	Методы построения математической модели	34	6	6	22	
3	Основы теории подобия	17	3	2	12	
4	Основы численного моделирования	17	3	2	12	
5	Основы систем компьютерной математики	16	2	2	12	
	Итого:	108	18	16	74	
	Всего:	108	18	16	74	

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия моделирования

Классификация моделей. Виды моделирования. Математическое и компьютерное моделирование. Этапы математического моделирования. Анализ методов решения математических моделей: аналитический метод, численные метод, метод Монте-Карло. Информационные системы проектирования и моделирования.

№ 2 Методы построения математической модели

Построение математических моделей на основе законов сохранения: радиоактивный распад, явление поглощения, спонтанное излучение, реактивное движение. Применение фундаментальных уравнений физики (метод от «общего к частному»). Иерархический подход к построению моделей

(метод от «простого к сложному»). Метод вариационных принципов. Использование принципа наименьшего действия в форме Лагранжа и Гамильтона. Построение моделей на основе метода аналогий. Этапы создания аналитической модели реальных объектов.

№ 3 Основы теории подобия

Подобное масштабирование, косвенное подобие, условное подобие. Теорема Ньютона, П-теорема, теорема Кирпичева-Гухмана. Метод подобного масштабирования уравнений. Метод использования характерных масштабов. Начальные и граничные условия для задачи когерентного усиления импульсов.

№ 4 Основы численного моделирования

Понятие о дискретном аналоге математической модели. Построение разностной схемы. Построение разностных уравнений. Методы численного решения математических моделей: метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, метод Рунге-Кутты, методы прогноза-коррекции, экспериментальная оценка выбора шага интегрирования. Обработка полученной информации.

№ 5 Основы систем компьютерной математики

Моделирование физических явлений в системе Excel. Моделирование движения небесного тела под действием сил тяготения. Движение тела в поле силы тяжести Земли. Движение заряженной частицы в кулоновском поле. Моделирование физических систем в среде MathCAD.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Качественная теория динамических систем. Физический маятник. Параметрический маятник. Двойной маятник.	4
2	2	Динамика биологических популяций. Модель Мальтуса	4
3	2	Компьютерное моделирование полета сверхзвукового самолета	2
4	3	Компьютерное моделирование стыковки космического корабля	2
5	4	Исследование распространения волн на воде	2
6	5	Исследование уравнения, описывающее форму капли жидкости	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст]: практикум: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 295 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 278-291. - Библиогр.: с. 292. - ISBN 978-5-9916-2858-7.

2. Колемаев В. А. Математические методы и модели исследования операций. Учебник [Электронный ресурс] / Колемаев В. А. - Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114719

5.2 Дополнительная литература

1. Баврин, Г. И. Математическое моделирование в обучении естественнонаучным дисциплинам / Г. И. Баврин // Информатика и образование, 2008. - N 10. - С. 102-106. - Библиогр.: с. 106 (3 назв.).

2. Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование : учебное пособие [Электронный ресурс] / Кобелев Н. Б., Половников В. А., Девятков В. В. - КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=361397>

3. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=392652>

4. Золотарев А. А. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / Золотарев А.А., Бычков А.А., Золотарева Л.И. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 90 с. ISBN 978-5-9275-0887-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556187>

5. Шелухин О. И. Моделирование информационных систем: Учебное пособие для вузов / О.И. Шелухин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 536 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Специальность). (обложка) ISBN 978-5-9912-0193-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=366067>

6. Полякова Н. С. Математическое моделирование и планирование эксперимента : методические указания к выполнению домашнего задания [Электронный ресурс] / Полякова Н. С., Дерябина Г. С., Федорчук Х. Р. - Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256837>

5.3 Периодические издания

1. Журнал "Математическое моделирование" РАН;

2. ЖУРНАЛ "МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ" ФГБОУ ВПО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА» НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ;

3. Журнал "Компьютерные исследования и моделирование".

5.4 Интернет-ресурсы

<HTTP://MATHMOD.ASU.EDU.RU/> - САЙТ ЛАБОРАТОРИИ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»

<http://www.mmonline.ru/> - сайт, посвященный механико-математическому факультету МГУ

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1. Компьютерный класс, оснащенный современной техникой (PENTIUM 3, PENTIUM 4, INTEL CORE 2);*
- 2. LCD-проектор EPSON EMP-X3;*
- 3. Ноутбук ASUS A6RP;*
- 4. Экран для проектора ЭКСКЛЮЗИВ MW 213*213.*

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.4.3 Современные математические подходы в моделировании

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "16" марта 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

зав. кафедрой

должность

подпись

Болодурина И.П.

расшифровка подписи

ст. преподаватель

должность

подпись

Акулиничева Л.И.

расшифровка подписи

преподаватель

должность

подпись

Кукушанова А.А.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Болодурина И.П.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крюкова

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи