

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерное моделирование в системах компьютерной математики на примере Maple
БЗ.ДВ.4

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гайнутдинова Т.Ю.

Рецензент(ы):

Широкова О.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шакирова Л. Р.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No 817237914

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гайнутдинова Т.Ю. Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики отделение педагогического образования, Tatyana.Gajnutdinova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Создание компьютерных, как графических, так и анимационных моделей фундаментальных объектов, явлений и процессов на основе строгого математического моделирования этих объектов является новым, перспективным направлением развития информационных технологий в физико-математическом образовании. На основе созданных таким образом компьютерных моделей студенты смогут получить не приблизительные, а точные знания о фундаментальных процессах и выяснить их зависимость от основных параметров

Учебные цели и задачи дисциплины:

Научить работе с символьными выражениями в среде СКМ;

Научить вычислять и упрощать алгебраические выражения;

Научить вычислять производные и интегралы с помощью СКМ;

Научить строить математические модели механических систем;

Научить создавать графические и анимационные модели механических процессов и явлений;

Научить строить математические модели полевых и непрерывных систем;

Научить создавать графические и анимационные модели полевых и непрерывных систем;

Научить создавать лекционные демонстрации и другие учебные материалы (в том числе, и электронные и сетевые) на основе компьютерных моделей объектов и процессов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.4 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК - 1 (общекультурные компетенции)	способностью совершенствовать и развивать свой общеинтеллектуальный и общекультурный уровень
ОК - 2 (общекультурные компетенции)	готовностью использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач
ОК - 3 (общекультурные компетенции)	способностью к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности
ОК - 4 (общекультурные компетенции)	способностью формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК - 5 (общекультурные компетенции)	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК - 1 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях
ПК - 5 (профессиональные компетенции)	способностью анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач
ПК - 6 (профессиональные компетенции)	готовностью использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач
ПК - 7 (профессиональные компетенции)	готовностью самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
ПК - 8 (профессиональные компетенции)	готовностью к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных заведениях различных типов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Работы с символьными выражениями в среде СКМ;

2. должен уметь:

Вычислять и упрощать алгебраические выражения;

Вычислять производные и интегралы с помощью СКМ;

Строить математические модели механических систем;

Создавать графические и анимационные модели механических процессов и явлений;

Строить математические модели полевых и непрерывных систем;

Создавать графические и анимационные модели полевых и непрерывных систем;

Создавать лекционные демонстрации и другие учебные материалы (в том числе, и электронные и сетевые) на основе компьютерных моделей объектов и процессов.

3. должен владеть:

знаниями компьютера и пакета Maple

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);
55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);
54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Математическое моделирование в системах компьютерной математики. Математическое моделирование объектов алгебры, геометрии и математического анализа	6	1-2	0	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Математическое моделирование в системах компьютерной математики. Математическое моделирование объектов механики и теории поля.	6	3-4	0	0	4	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	8	

4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Математическое моделирование в системах компьютерной математики.
Математическое моделирование объектов алгебры, геометрии и математического
анализа**

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Создание компьютерных моделей основных алгебраических и геометрических структур.
Создание пользовательских процедур и библиотек процедур для геометрических фигур и их построений в СКМ. Создание трехмерных анимационных демонстраций по геометрии.
Создание компьютерных моделей основных механических систем. Создание пользовательских процедур для исследования и демонстрации основных законов механических систем.

**Тема 2. Математическое моделирование в системах компьютерной математики.
Математическое моделирование объектов механики и теории поля.**

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Моделирование процессов в нелинейных механических системах в СКМ. Создание пользовательских процедур для исследования релятивистских механических систем и демонстрации их свойств. Моделирование полевых релятивистских систем и гравитационных полей в СКМ. Создание демонстрационных WEB-страниц и презентаций.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Математическое моделирование в системах компьютерной математики. Математическое моделирование объектов алгебры, геометрии и математического анализа	6	1-2	подготовка домашнего задания	41	домашнее задание
2.	Тема 2. Математическое моделирование в системах компьютерной математики. Математическое моделирование объектов механики и теории поля.	6	3-4	подготовка домашнего задания	50	домашнее задание
	Итого				91	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Традиционные практические и лабораторные занятия, интерактивные формы обучения с помощью компьютерной системы Maple, модульная технология обучения, проектная деятельность

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

Тема 1. Математическое моделирование в системах компьютерной математики. Математическое моделирование объектов алгебры, геометрии и математического анализа

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы: Создание пользовательских процедур и библиотек процедур для геометрических фигур в СКМ (по темам). Создание трехмерных анимационных демонстраций по геометрии (по темам). Создание пользовательских процедур для исследования и демонстрации основных законов механических систем (по темам).

Тема 2. Математическое моделирование в системах компьютерной математики. Математическое моделирование объектов механики и теории поля.

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы: Создание пользовательских процедур и библиотек процедур для геометрических фигур в СКМ (по темам). Создание трехмерных анимационных демонстраций по геометрии (по темам). Создание пользовательских процедур для исследования и демонстрации основных законов механических систем (по темам).

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Основные математические геометрические модели.

Создание пользовательских процедур и библиотек процедур для геометрических фигур в СКМ.

Создание трехмерных анимационных демонстраций по геометрии.

Основные математические модели механических систем.

Создание пользовательских процедур для исследования и демонстрации основных законов механических систем.

Моделирование процессов в нелинейных механических системах в СКМ.

7.1. Основная литература:

1. Дьяконов, Владимир Петрович. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах: [самоучитель] / В.П. Дьяконов. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 799 с.: ил.; 24. - Библиогр.: с. 797-799 (60 назв.). - ISBN 978-5-94074-751-2 ((в обл.)), 1000.
2. Игнатъев, Юрий Геннадьевич. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple: [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатъев; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. - Казань: Казанский университет, 2014. - 297 с.: ил., цв. ил.; 30. - Библиогр.: с. 284-297 (159 назв.).
3. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple: [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатъев. - Казань, 2014. .?
4. Программирование МКЭ в MATLAB [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / Р. З. Даутов ; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и информ. технологий .? Электронные данные (1 файл: 0,92 Мб) .? (Казань : Казанский государственный университет, 2010) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый .?

7.2. Дополнительная литература:

1. Онокой Л. С. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Онокой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=241862>
2. Лапчик М. П. Далингер, В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования [Электронный ресурс] : Монография / В. А. Далингер ; науч. ред. М. П. Лапчик. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 150 с
<http://znanium.com/bookread.php?book=406082>
3. Аладьев, Виктор Захарович (1942-) . Системы компьютерной алгебры: Maple: : искусство программирования / В. З. Аладьев .? Москва : Лаб. Базовых Знаний, 2006 .? 791, [1] с. : ил. ; 29 .? Библиогр.: с. 784-787 (106 назв.) .? ISBN 5-93208-189-9 ((в пер.)) , 1000

7.3. Интернет-ресурсы:

А. Зоммерфельд, Механика -

<http://www.mat.net.ua/mat/biblioteka-fizika/Zommerfeld-Mehanika.djvu>

Б.М.Манзон. Maple V Power Edition. -

<http://www.exponenta.ru/soft/maple/manson/poweredition/0.asp>

В.З. Аладьев Основы программирования в Maple. - <http://www.aladjev-maple.narod.ru/Maple.pdf>

Кирсанов М.Н. Архив задач по механике в пакете Maple. - <http://vuz.exponenta.ru/>

Кирсанов М.Н. Теоретическая механика в пакете Maple. - <http://vuz.exponenta.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерное моделирование в системах компьютерной математики на примере Maple" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех

корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика .

Автор(ы):

Гайнутдинова Т.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Широкова О.А. _____

"__" _____ 201__ г.