

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы прикладной математики и информатики»

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является частью программы магистратуры «Хемобиодинамика и биоинформатика» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» относится к базовой (обязательной) части образовательной программы. В последнее время мы стали свидетелями появления нового, актуального и полезного научного направления – компьютерной математики. Ее можно определить как совокупность теоретических, алгоритмических, аппаратных и программных средств, предназначенных для эффективного решения на компьютерах всех видов математических задач с высокой степенью визуализации всех этапов вычислений. Последнее играет решающую роль во внедрении систем компьютерной математики в образование – как высшее, так и начальное. Системы компьютерной математики уже используются для решения учебных, научных и инженерных задач, наглядной визуализации данных и результатов вычислений и в качестве удобных и полных справочников по математическим вычислениям. Они стали мощным инструментом для подготовки электронных уроков, курсов лекций и электронных книг с живыми примерами, которые учащийся может менять. Отсюда становится понятным место указанного курса в структуре образовательной программы. С одной стороны он основывается на всех математизированных курсах математического и естественнонаучного цикла, а с другой – умения и навыки, полученные в процессе освоения дисциплины, широко используются в других специализированных дисциплинах программы. Целью дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является получение студентами основополагающих представлений о методах проведения аналитических преобразований и численного анализа с помощью специальных пакетов программ, позволяющим манипулировать символьными величинами. Предполагается, что это будет способствовать становлению специальных профессиональных компетенций обучающихся в теоретических основах компьютерной математики и умении применять символьные вычисления на практике при решении задач. Содержание курса направлено на формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления и расширение их научно-технического кругозора. Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» способствует формированию представлений о средствах компьютерного моделирования. Задачами дисциплины являются привитие обучающимся способности применять современные методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; готовности использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; готовности работать с компьютером как средством управления информацией; владеть методами математического анализа и умеет применять свои знания в области компьютерных систем символьных вычислений к решению конкретных научно-исследовательских задач..

Изучаемые объекты дисциплины

Синтаксис входных языков программирования систем аналитических расчетов (Maxima, Mathematica, Maple); содержание стандартных библиотек функций этих систем и их применение при решении научно-исследовательских задач..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		2			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)				4	4
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет					
Зачет	9	9			
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Базовые операции в системе Maple (Mathematica)	0	0	4	10
Числа и числовые константы. Строковые данные. Сложные типы данных. Константы. Переменные. Специальные типы данных. Операции ввода-вывода. Организация работы с внешними файлами. Ретранслятор языков FORTRAN и C. Основные определения, операторы и функции, элементарные математические функции, специальные функции, функции пользователя.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Средства традиционного программирования в системе Maple (Mathematica)	0	0	4	10
Операторное программирование в системе Mathematica и Maple.				
Графические возможности в системе Maple (Mathematica)	0	0	6	12
Построение 2D-графики: с различной степенью детальности описания, построение простых графиков, форматирование графиков, построение графиков в полярной системе координат, построение графиков заданных параметрически, графическое решение уравнений. Построение 3D-графики: с различной степенью детальности описания, построение простых графиков, форматирование графиков, построение графиков в полярной системе координат, построение графиков заданных параметрически, графическое решение уравнений. Виды трехмерной графики. Способы задания трехмерной графики. Построение на одном графике ряда поверхностей. Анимация.				
Аналитические преобразования в системе Maple (Mathematica)	0	0	4	12
Операции упрощения, разложения в произведение, разложение в сумму рациональных дробей, подстановка одних выражений в другие. Использование систем аналитических вычислений в научно-исследовательской работе. Оператор функционального отображения.				
Обзор существующих систем аналитических вычислений	0	0	2	4
История создания систем аналитических вычислений. Общие сведения о системах аналитических расчетов, классификация, основные классы систем и их возможности.				
Интегро-дифференциальное исчисление в системе Maple (Mathematica)	0	0	6	12
Решение дифференциальных уравнений с начальными или граничными условиями в аналитическом виде. Решение задачи Коши. Модифицированный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Численное решение систем дифференциальных уравнений. Визуализация интегральных кривых в фазовом				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
пространстве.				
Типовые операции математического анализа в системе Maple (Mathematica)	0	0	6	12
Круг решаемых задач, векторные и матричные операции в системах Maple, Mathematica: ввод векторов и матриц, решение систем линейных уравнений, преобразование матриц, вычисление собственных значений и собственных векторов матриц. Вычисление суммы, произведения, предела, дифференцирование, интегрирование, нахождение локальных минимумов и максимумов. Определение рядов Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Тейлора и вычисление интегралов с помощью разложения в ряд подынтегральной функции. Разложение в ряд Тейлора: разложение в степенной ряд, разложение в ряд Тейлора и Маклорена, асимптотическое и др. разложения. Решение уравнений и их систем.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	32	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	32	72