МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерная подготовка математических дисциплин Б1.В.ДВ.14

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Математика и физика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Анисимова Т.И.

Рецензент(ы):
Минкин А.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 1016718118

Казань
2018

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) Анисимова Т.И. Кафедра математики и прикладной информатики Факультет математики и естественных наук , TIAnisimova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

приобретение фундаментальных и прикладных знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, выработка умений в области компьютерных технологий решения математических задач в универсальной математической среде Mathematica.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 10 семестр.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения информатики и информационных технологий.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные возможности системы Mathematica.

2. должен уметь:

выполнять арифметические и алгебраические вычисления в системе Mathematica.

3. должен владеть:

методами построения графиков функций.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 10 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. Обзор встроенных команд	10		14	14	0	Реферат
2.	Тема 2. Методы программирования	10		14	12	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	10		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	26	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Обзор встроенных команд

лекционное занятие (14 часа(ов)):

Арифметические операции, элементарные функции, графики, гамма-функция. Определение переменных и функций, способы задания функций, интерактивность и визуализация при помощи манипулятора. Упрощение алгебраических выражений, разложение многочленов на множители, выделение коэффициентов, производящие функции, элементарные дроби. Дискриминанты и результанты. Решение алгебраических уравнений. Линейная алгебра: операции над матрицами, нормальные формы, собственные векторы и собственные значения.

практическое занятие (14 часа(ов)):

Интерфейс системы и его изучение. Основы работы с системой Mathematica в режиме вычислений. Визуализация вычислений. Решение алгебраических уравнений. Линейная алгебра: операции над матрицами, нормальные формы, собственные векторы и собственные значения.

Тема 2. Методы программирования

лекционное занятие (14 часа(ов)):

Символические выражения, структура выражений в системе Mathematica. Представление выражений в развернутой форме и в виде дерева. Правила подстановок. Работа с любыми символическими выражениями как со списками. Выделение частей у символических выражений. Списки. Задание списков. Элементы и части списков. Сортировка, выделение элементов списков, удовлетворяющих некоторым условиям. Условия и циклы. Булев тип данных. Логические операции. Команды выхода из цикла. Рекурсия. Модули, локальные переменные, область действия переменных.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Правила подстановок. Работа с любыми символическими выражениями как со списками. Выделение частей у символических выражений. Списки. Задание списков. Элементы и части списков. Сортировка, выделение элементов списков, удовлетворяющих некоторым условиям.

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. Обзор встроенных команд	10		подготовка к реферату	10	Реферат
2.	Тема 2. Методы программирования	10		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

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

Тема 1. Обзор встроенных команд

Реферат , примерные вопросы:

Применение пакета Mathematica для математических вычислений. Компьютерные технологии решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Компьютерные технологии решения дифференциальных уравнений. Компьютерные технологии вычисления интегралов. Представление данных в системе Mathematica.

Тема 2. Методы программирования

Устный опрос , примерные вопросы:

Символические выражения, структура выражений в системе Mathematica. Представление выражений в развернутой форме и в виде дерева. Правила подстановок. Работа с любыми символическими выражениями как со списками. Выделение частей у символических выражений.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

1. Проверьте формулу Лежандра для удвоения аргумента гамма - функции.
2. Наберите эту формулу (чтобы она выглядела так, как в книге).

Указание: читайте Help/ Documentation Center/ Notebooks and Documents/ Math Typesetting.

3. Нарисуйте график функции f(x, y) = sin(x + y) + cos(xy)

4. Для натуральных значений n, составьте таблицу явных значений ζ(-n) для n=1,...,20. Та же задача для ζ (2n).

5. Найдите (с точностью до 10 знаков после запятой) наименьшее число y>0, такое что ζ (1/2+yI)=0.

Указание: при помощи команды FindRoot, найдите корень модуля дзета-функции (в качестве начальной точки укажите 0.1).

6. Нарисуйте график логарифма числа Бернулли B2k в зависимости от натурального числа k.

Указание: читайте раздел Алгебра / Производящие функции в учебных материалах.

7. Среди многочленов вида x^n+x+1, найдите неприводимые (над рациональными числами).

Указание: используйте функции Select и IrreduciblePolynomialQ.

8. Особенность "ласточкин хвост" возникает на поверхности, заданной в трехмерном пространстве с координатами a,b,c уравнением Discriminant[a x^3+b x^2+c x+x^5,x]=0

Нарисуйте эту поверхность так, чтобы особенность в начале координат была хорошо видна.

Указание: используйте команду ContourPlot3D с подходящим значением параметра MaxRecursion

9. Гаусс обнаружил, что правильный 17-угольник можно построить циркулем и линейкой. Алгебраически, это означает, что sin(π/17) представляется формулой, содержащей лишь квадратные радикалы. Выпишите эту формулу.

Указание: используйте команду ToRadicals.

7.1. Основная литература:

1. Румянцева Е. Л. Информационные технологии: учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=392410

2. Гагарина Л. Г. Информационные технологии: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева и др.; Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=471464

3. Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электроный ресурс] / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 320 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=430429

7.2. Дополнительная литература:

1. Затонский А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: Учеб.пос. / А.В.Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 344с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=400563

2. Федотова Е. Л. Прикладные информационные технологии: учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=392462

3. Миронова Ю.Н. Информатика: учебное пособие. - 2-е изд. ;перераб. и доп. - М.: Перо, 2014. - 101 с. (4 экз.)

4. Основы информационных и телекоммуникационных технологий. Мультимедиа [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.Б. Попов. - М: Финансы и статистика, 2007. 336 с. - URL:http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785279031764.html

7.3. Интернет-ресурсы:

Бесплатный ресурс для студентов - http://math24.ru/calculus-list.html

Библиоклуб - http://www.biblioclub.ru

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/

Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру) - http://www.intuit.ru/

Образовательный математический сайт - http://www.exponenta.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерная подготовка математических дисциплин" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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 оборудованием 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.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Экран и интерактивная трибуна.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .

Автор(ы):
Анисимова Т.И. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Минкин А.В. _____
"__" _____ 201 __ г.