МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "___" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Программные пакеты Mathlab и Mathematica Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Образование в области физики
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Панищев О.Ю.

Рецензент(ы):

Хуснутдинов Р.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мокшин А. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 6150117

Казань
2017

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) ассистент, б/с Панищев О.Ю. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем , Oleg.Panischev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины являются обучение студентов методам решения проблем прикладной математики с использованием современных программных систем

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.04.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Знать материал по дисциплинам "математический анализ", "обыкновенные дифференциальные уравнения", "численные методы". Желательно знать основы программирования

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	пониманием истории становления различных типов культур, владением способами освоения и передачи культурного опыта
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способностью проектировать и осуществлять индивидуально-личностные концепции профессионально-педагогической деятельности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих (специалистов)
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью проектировать и оснащать образовательно-пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих (специалистов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью развивать профессионально важные и значимые качества личности будущего рабочего (специалиста)
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к осуществлению диагностики и прогнозирования развития личности рабочего (специалиста)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

способы вычисления математических выражений в системе Matlab, операции над векторами и матрицами, конструкции языка программирования Matlab, способы работы со строками и структурами в системе Matlab, основы представления дескрипторной графики и разработки графического интерфейса пользователя в системе Matlab, способы работы с текстовыми файлами и файлами данных в системе Matlab;

2. должен уметь:

численно решать задачи линейной алгебры, дифференциальные уравнения, задачи оптимизации в системе Matlab, использовать графические средства системы Matlab для визуализации результатов расчетов;

3. должен владеть:

принципами работы с командной строкой и встроенными функциями системы Matlab, языком программирования системы Matlab, справочной документацией по системе Matlab.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Введение. Общее знакомство с системой Matlab.	3	1	2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Программирование в Matlab.	3	2	0	2	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Многомерные вычисления в MatLab.	3	3	0	2	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Введение в систему Mathematica	3	4	2	2	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Функциональное программирование	3	5	0	4	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Программирование на правилах преобразования	3	6	0	2	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			4	14	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Общее знакомство с системой Matlab.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные команды и типы данных. Ориентация на матричные операции. Визуализация и графические средства. Константы и системные переменные. Операции с матрицами.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Операторы и функции. Форматы чисел и операции с ними. Рабочая область и сессия. Сохранение и загрузка внешних данных.

Тема 2. Программирование в Matlab.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Интерфейс системы и справочная документации по системе. Встроенные функции системы. Операции с векторами и матрицами.

Тема 3. Многомерные вычисления в MatLab.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Переменные в системе MatLab. Графические средства MatLab. Анимация и визуализация данных.

Тема 4. Введение в систему Mathematica

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные возможности системы компьютерной алгебры Mathematica. Начало работы в Mathematica. Интерфейс программы. Главное меню программы. Окно ввода. Палитры математических функций. Ввод данных. Отображение данных. Ядро и интерфейсный процессор ? базовые компоненты Mathematica.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Численные данные. Символьные данные. Символы и строки. Выражения. Константы, переменные и функции пользователя. Предикаты. Операторы отношений и логические операторы. Списки. Атрибуты.

Тема 5. Функциональное программирование

практическое занятие (4 часа(ов)):

Нахождение символьных решений алгебраических и трансцендентных уравнений. Нахождение численных решений алгебраических и трансцендентных уравнений. Нахождение символьных решений дифференциальных уравнений. Нахождение численных решений дифференциальных уравнений. Нахождение решений рекуррентных уравнений.

Тема 6. Программирование на правилах преобразования

практическое занятие (2 часа(ов)):

Правила преобразования. Глобальные правила преобразования. Локальные правила преобразования. Шаблоны. Использование шаблонов в глобальных правилах преобразования. Задание шаблонов с условиями. Задание шаблонов-альтернатив. Использование шаблонов в локальных правилах преобразования.

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. Введение. Общее знакомство с системой Matlab.	3	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Программирование в Matlab.	3	2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Многомерные вычисления в MatLab.	3	3	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Введение в систему Mathematica	3	4	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
5.	Тема 5. Функциональное программирование	3	5	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
6.	Тема 6. Программирование на правилах преобразования	3	6	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

интерактивные тесты, электронные образовательные ресурсы, электронные учебные пособия, использование устройств мультимедиа

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

Тема 1. Введение. Общее знакомство с системой Matlab.

устный опрос , примерные вопросы:

Главное окно и его элементы. Выполнение простых расчетов. Числа. Константы. Переменные и их типы. Форматы чисел. Матричные операции. Ведение дневника сессии. Дефрагментация, сохранение и загрузка рабочей области.

Тема 2. Программирование в Matlab.

устный опрос , примерные вопросы:

Структура окна редактора MatLab. Правила ввода команд. Правила ввода функций и операндов. Правила ввода выражений. Организация циклов. Правила ввода комментариев. Правила просмотра результатов операций. Правила создания двумерных графиков. Запуск и отладка программ.

Тема 3. Многомерные вычисления в MatLab.

устный опрос , примерные вопросы:

Организация вложенных циклов. Правила задания многомерных функций. Связь двумерной функции с матрицей вывода графиков. Вывод многомерных результатов в форме таблицы. Трехмерная графика в аксонометрии. Трехмерная графика с функциональной раскраской. Трехмерная графика с функциональной раскраской и проекцией. Контурная графика. Объемная контурная графика. Объемная графика с освещением.

Тема 4. Введение в систему Mathematica

устный опрос , примерные вопросы:

Каковы основные возможности пакета Mathematica как системы компьютерной алгебры и языка программирования? Перечислите и по возможности опишите основные элементы интерфейса программы Mathematica. Для каких задач предназначен пункт главного меню File; Edit; Insert; Format; Cell; Graphics; Evaluations; Palettes; Window; Help? Что понимают под ячейкой в окне ввода? Каким образом ячейки обозначаются на экране? Что такое палитры, и для каких целей они предназначены? Каким образом в Mathematica задаются простейшие математические операции? Поясните вопрос о порядке выполнения операций при работе Mathematica со сложными выражениями. Какие виды скобок используются в Mathematica? Для каких целей? Для каких целей в Mathematica применяется знак " ; "? Поясните вопрос о записи выражений на нескольких строках. Что такое интерфейсный процессор и ядро пакета Mathematica? Какие функции они выполняют? Как пользователю следует себя вести, если Mathematica перестаёт реагировать на "внешние раздражители", "зависает"?

Тема 5. Функциональное программирование

устный опрос , примерные вопросы:

Какими способами Mathematica позволяет применить заданную функцию func к некоторому выражению expr? Чем отличаются действия, оказываемые на выражения функциями Map и Apply? Какова полная и постфиксная форма этих функций? Какие функции Mathematica позволяют применять к элементам выражения функции нескольких аргументов? В каком виде задаются их аргументы? Что вносит атрибут Listable в действия, которые выполняют функции? Для каких целей используются функции Inner и Outer? Какие аргументы они имеют? Что такое суперпозиция функций? Каким образом Mathematica позволяет осуществлять суперпозицию функций? В каком виде в Mathematica задаются явные пользовательские функции? Что такое чистые функции? Каким образом они определяются в Mathematica? Что такое анонимные функции? Каким образом они определяются в Mathematica? Каким образом в Mathematica задаются составные функции? В чём состоит отличие составной функции от суперпозиции функций? Для каких целей в Mathematica применяются локализация имён, значений, констант при задании пользовательских функций? Посредством каких функций они осуществляются?

Тема 6. Программирование на правилах преобразования

устный опрос , примерные вопросы:

Какие конструкции языка программирования Mathematica называются условными операторами? Назовите основные условные операторы Mathematica. Как задаётся условный оператор If? Опишите алгоритм его работы. В каких случаях применяется условный оператор Which? Как он задаётся? Опишите алгоритм его работы. В каких случаях применяется оператор Switch? Как он задаётся? Опишите алгоритм его работы. Какой условный оператор используется при задании кусочных математических функций? Как он задаётся? Какие конструкции языка программирования Mathematica называются циклами? Назовите основные условные операторы Mathematica. Какие выражения Mathematica называются составными? Какой заголовок они имеют? Какой оператор цикла автоматизирует задание составных выражений? Каким образом он задаётся? Как задаётся оператор цикла While? Опишите алгоритм его работы. В чём заключается отличие между операторами While и NestWhile? Как задаётся оператор цикла For? Опишите алгоритм его работы. Какие задачи выполняют функции Abort[], Break[], Continue[], Return[], Interrupt[]? Какой оператор позволяет осуществлять безусловные переходы в тексте программы? В связке с какой функцией он работает?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы

1) В системе Matlab для заданных векторов a и b длины n:

1. вычислить их сумму, разность и скалярное произведение; 2. образовать вектор C=[a1,a2..an,b1,b2..bn], определить его максимальный

и минимальный элементы и поменять их местами; 3. упорядочить вектор C по возрастанию и убыванию;

4. переставить элементы вектора C в обратном порядке и записать результат в новый вектор;

5. найти векторное произведение u=[a1,a3,a4] и v=[b2,b3,b4].

2) В системе Matlab написать файл-функцию, переводящую время в секундах в часы, минуты и секунды.

3) В системе Matlab написать файл-функцию для нахождения количества единиц и минус единиц в заданном массиве.

4) В системе Matlab написать файл-функции и построить графики на заданном отрезке при помощи plot (с шагом 0.05) и fplot для некоторой функции.

5) В системе Matlab визуализировать функцию двух переменных на

прямоугольной области определения различными способами:

- каркасной поверхностью;

- залитой цветом каркасной поверхностью;

- промаркированными линиями уровня (самостоятельно выбрать значения функции, отображаемые линиями уровня). Расположить графики в отдельных графических окнах.

6) В системе Matlab по заданному массиву строк образовать новый, исключив повторяющиеся строки. Выделить все цифры, входящие в повторяющиеся строки, подсчитать произведение их синусов. Выход - новый массив строк, произведение в словесной (те " произведение = ?") и численной форме.

7) Задан одномерный массив ячеек, который может содержать данные различных типов. Определить количество ячеек, содержащих числа или числовые массивы.

8) Написать файл-функцию для считывания данных из файла в структуру (массив структур)

9) Написать файл-функции для решения задач: решить систему линейных алгебраических уравнений с помощью одного из 4-х операторов; найти корень нелинейного уравнения на интервале.

7.1. Основная литература:

1. Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6 (online). http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470329 ЭБС Знаниум

2. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB [Электронный ресурс] / К. Э. Плохотников. - М.: Инфра-М; Вузовский Учебник; Znanium.com, 2014. - 571 с. - ISBN 978-5-16-102366-2 (online). http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496199 ЭБС Знаниум

3. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. 3-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 768 с. (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0606-9. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=354905 ЭБС Знаниум

4. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0333-9, 2000 экз. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370603 ЭБС Знаниум

7.2. Дополнительная литература:

1. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 814 с.: ил. (Учебное пособие) - ISBN 978-5-9775-0259-7.

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350520

2. Иглин С.П. Математические расчеты на базе MATLAB. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 634 с. - ISBN 5-94157-290-5. http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=matlab#none ЭБС Знаниум

3. Кетков Ю.Л., Кетков А.Ю., Шульц М.М. MATLAB 7. Программирование, численные методы. - Спб.: БХВ-Петербург, 2010. - 734 с. - ISBN 5-94157-347-2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356644 ЭБС Знаниум

4. Гринев, А. Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Гринев, Е. В. Ильин. - М.: Логос, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-98704-700-2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468451 ЭБС Знаниум

7.3. Интернет-ресурсы:

Mathworks - http://www.mathworks.com/

MatLab. Руководство для начинающих - http://www.chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm

википедия - ru.wikipedia.org

Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica - http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info

Язык программирования Matlab. Обучающие уроки - http://life-prog.ru/view_cat.php?cat=5

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Программные пакеты Mathlab и Mathematica" 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.

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.

возможно применение электронного тестирования

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе Образование в области физики .

Автор(ы):
Панищев О.Ю. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Хуснутдинов Р.М. _____
"__" _____ 201 __ г.