

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра информатики и вычислительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Программирование в системах
компьютерной математики

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчик:

Кормилицына Т. В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от
16.05.2019 года



Зав. кафедрой _____ Вознесенская Н. В

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года



Зав. кафедрой _____ Зубрилин А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение методов программирования в системах компьютерной математики для овладения и углубления знаний в области технологии программирования; подготовка к осознанному использованию как языков программирования, так и методов программирования.

Задачи дисциплины:

- обобщение методов структурного и объектно-ориентированного программирования как наиболее распространенными и эффективными методами разработки программных продуктов;;
- углубление и обучение разработке алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода;;
- закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения входного языка программирования систем компьютерной математики;;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур, реализуемых в системах компьютерной математики. .

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание основных вычислительных алгоритмов, основ и методов математического анализа, компьютерной алгебры.

Изучению дисциплины К.М.06.ДВ.03.04 «Программирование в системах компьютерной математики» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.23 Программирование.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Программирование в системах компьютерной математики», включает: .

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	
ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	
ПК-11.2 Проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	
ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и	

мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями.

ПК-14.3 Формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	32	32
Лабораторные	32	32
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Программирование в Scilab:

Основные команды главного меню Scilab. Ввод вещественного числа и представление результатов вычислений. Ввод и формирование массивов и матриц. Действия над матрицами. Массивы и матрицы в Scilab. Решение задач линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение математических задач с альтернативой вычислений. Программирование циклов. Виды циклических операторов.

Модуль 2. Программирование в Maxima:

Классические графические интерфейсы Maxima. Работа с Maxima в KDE: интерфейс Cantor. Средства программирования системы Maxima. Программирование методов решения нелинейных уравнений в Maxima. Программирование методов численного интегрирования. Программирование методов решения систем линейных уравнений. Статистические методы анализа данных. Контрольная аттестация.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (32 ч.)

Модуль 1. Программирование в Scilab (16 ч.)

Тема 1. Основные команды главного меню Scilab (2 ч.)

Правила набора команд. Интерпретация. Работа в редакторе SciNote. Основные пункты меню.

Тема 2. Ввод вещественного числа и представление результатов вычислений (2 ч.)

Ввод вещественного числа и представление результатов вычислений

Тема 3. Ввод и формирование массивов и матриц (2 ч.)

Ввод и формирование массивов и матриц

Тема 4. Действия над матрицами (2 ч.)

Действия над матрицами

Тема 5. Массивы и матрицы в Scilab. Решение задач линейной алгебры (2 ч.)

Тема 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений (2 ч.)

Тема 7. Решение математических задач с альтернативой вычислений (2 ч.)

Решение математических задач с альтернативой вычислений

Тема 8. Программирование циклов. Виды циклических операторов (2 ч.)

Модуль 2. Программирование в Maxima (16 ч.)

Тема 9. Классические графические интерфейсы Maxima (2 ч.)

1. Графический интерфейс wxMaxima2. Рабочее окно wxMaxima3. Графический интерфейс xMaxima4. Использование редактора TeXmacs в качестве интерфейса Maxima5. Работа с Maxima из Emacs

- Тема 10. Работа с Maxima в KDE: интерфейс Cantor (2 ч.)
 1. Документ Cantor 2. Настройка 3. Прочие возможности Cantor 4. Интегрированная среда Sage 5. Построение графических иллюстраций: пакет draw
- Тема 11. Средства программирования системы Maxima (2 ч.)
 1. Входной язык системы. Стандартные функции. 2. Правила набора команд. Переменные, редактирование, интерпретация 3. Диалоговые окна
- Тема 12. Программирование методов решения нелинейных уравнений в Maxima (2 ч.)
 1. Метод половинного деления 2. Метод простых итераций 3. Метод Ньютона (метод касательных) 4. Модифицированный метод Ньютона (метод секущих) 5. Метод хорд
- Тема 13. Программирование методов численного интегрирования (2 ч.)
 1. Обзор методов интегрирования 2. Метод прямоугольников 3. Метод средних прямоугольников 4. Метод трапеций 5. Метод Симпсона
- Тема 14. Программирование методов решения систем линейных уравнений (2 ч.)
 1. Общая характеристика и классификация методов решения
 2. Метод Гаусса 3. Метод квадратного корня 4. Корректность постановки задачи и понятие обусловленности 5. О вычислительных затратах
- Тема 15. Статистические методы анализа данных (2 ч.)
 1. Ввод-вывод матричных данных 2. Функции Maxima для расчёта описательной статистики 3. Проверка статистических гипотез 4. Расчёт коэффициентов линейной регрессии 5. Использование метода наименьших квадратов
- Тема 16. Контрольная аттестация (2 ч.)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (40 ч.)

Модуль 1. Программирование в Scilab (20 ч.)

Вид СРС: Выполнение исследовательской работы

Подготовить сообщение и презентацию на тему:

Особенности использования ОС Линукс в образовании

Возможности системы Аналитик-С для решения математических задач

Задачи матричной алгебры в пакетах символьной математики. Примеры

Использование возможностей интерактивной доски для формирования геометрических представлений (примеры)

Использование свободного программного обеспечения при изучении информатики

Аналитическое решение уравнений и их систем в пакетах символьной математики

Блочное программирование в Scilab

Система Axiom и ее возможности для символьных вычислений

Вид СРС: Прохождение онлайн курса

Пройти дистанционное обучение по курсу

Компьютерная математика с Maxima: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3484/726/info>.

Модуль 2. Программирование в Maxima (20 ч.)

Вид СРС: Выполнение исследовательской работы

Подготовить сообщение и презентацию на тему:

Проведение математических вычислений в облачных сервисах

Аналитические возможности MS Word 2010

Дополнительные возможности систем символьной математики

Визуализация вычислений в системах символьной математики

Моделирование фракталов в среде Maxima

Обзор пакетов расширений системы Maxima

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1.	Предметно-методический модуль	ПК-14 , ПК-11
2.	Учебно-исследовательский модуль	ПК-14 , ПК-11

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения в области образования.			
Не способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но бессистемно использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но с отдельными недочетами использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	Способен в полном объеме использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач предметной области в соответствии с профилем уровня обучения и в области образования.
ПК-11.2 Проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.			
Не способен проектировать и решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но бессистемно проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но с отдельными недочетами проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	Способен в полном объеме проектировать и решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.
ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями			
ПК-14.3 Формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.			
Не способен формировать междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но бессистемно формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.	Способен в полном объеме формировать междисциплинарные связи информатики с предметами естественнонаучного цикла.

	цикла.	цикла.	
Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Зачет		
Повышенный	зачтено		90 – 100%
Базовый	зачтено		76 – 89%
Пороговый	зачтено		60 – 75%
Ниже порогового	не зачтено		Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет, ПК-11, ПК-14)

1. Перечислите и прокомментируйте виды и возможности современного программирования в языках сверхвысокого уровня.
2. Перечислите основные объекты встроенного языка программирования в MathCAD, Maxima и Scilab.
3. Приведите примеры представления основных математических объектов в MathCAD, Maxima и Scilab.
4. Определите свойства функций и процедур в MathCAD, Maxima и Scilab.
5. Приведите три примера использования различных алгоритмов упрощения в MathCAD, Maxima и Scilab.
6. Как представлены рациональные числа, функции и алгебраические объектов в MathCAD, Maxima и Scilab.
7. Реализуйте линейный алгоритм для расчетов по формуле MathCAD, Maxima и Scilab.
8. Реализуйте разветвляющийся алгоритм для расчетов значений кусочно-заданной функции по формуле в MathCAD, Maxima и Scilab.
9. Реализуйте циклический алгоритм для табулирования функции по формуле в MathCAD, Maxima и Scilab
10. Реализуйте циклический алгоритм для расчета суммы числового ряда, заданного формулой общего члена в MathCAD, Maxima и Scilab.
11. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функции одного и нескольких переменных.
12. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для построения графиков функций одного и нескольких переменных.
13. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для решения задач матричной алгебры.
14. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для поиска аналитического решения систем линейных уравнений.
15. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для решения нелинейных уравнений.
16. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для решения дифференциальных уравнений.
17. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для решения задач теории чисел и комбинаторных задач.
18. Проведите презентацию фрагмента урока построения графиков с использованием систем компьютерной математики.
19. Проведите презентацию фрагмента урока исследования функций с использованием систем компьютерной математики.
20. Проведите презентацию фрагмента урока знакомства с тригонометрическими функциями с использованием систем компьютерной математики.
21. Проведите презентацию фрагмента урока упрощения тригонометрических выражений с использованием систем компьютерной математики.

22. Выполните вычисления ранга, определителя и других матричных характеристик в облачных сервисах.
23. Выполните построение на полотне 3D в облачных графических редакторах.
24. Проанализируйте тенденции развития систем компьютерной математики в контексте развития современных информационных технологий.
25. Сделайте прогноз использования возможностей систем компьютерной математики в образовании в контексте его цифровизации.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Вознесенская, Н. В. Решение задач с помощью систем компьютерной математики лабораторный практикум по MathCad / Н. В. Вознесенская, С. И. Проценко ; Мордов. гос. пед. ин-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Саранск, 2015. – 115 с.

2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебно-пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Титов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев ; Министерства образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. 195 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781> – ISBN 978-5-7882-1715-4. – Текст : электронный.

3. Кормилицына, Т. В. Интегрированные системы компьютерной математики : учебное пособие для бакалавров / Т. В. Кормилицына, М. А. Кокорева ; Мордов. гос. пед. ин-т. Саранск, 2014. – 197 с.

Дополнительная литература

1. Смирнов, В.А. Геометрия с GeoGebra: стереометрия : [12+] / В.А. Смирнов, И.М. Смирнова. – Москва : Прометей, 2018. – 171 с. : ил. – Режим доступа: – URI <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494871> . – ISBN 978-5-907003-43-9. – Текст электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.intuit.ru> - Интернет-Университет Информационных Технологий [Электронный ресурс] / Бесплатные учебные курсы по информационным технологиям. – М. : НОУ «ИНТУИТ». - URL: <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru> - Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – М. : ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – URL: <http://www.edu.ru/>

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины; – конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по теоретическому материалу, а затем по другим источникам;
 - прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sbldczzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических

занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.(№ 206)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория вычислительной техники.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), интерактивный дисплей, автоматизированное рабочее место (компьютеры – 13 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.(№ 225)

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями