

**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
Системы компьютерной математики в профессиональной деятельности
педагога**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика и информационные технологии в
образовании

Форма обучения: Очная

Разработчики:

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры Информатики и вычислительной техники
Кормилицына Т. В.

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 - сформировать принципы использования программных средств в обучении в школе и обучить работе с новейшими программными системами символьной математики и компьютерной алгебры.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основами современных систем компьютерной математики, тенденциями их развития;
- усвоить основные возможности пакетов, их технические характеристики, примеры использования в различных областях математики;
- изучить основные функциональные возможности систем компьютерной математики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.2 «Системы компьютерной математики в профессиональной деятельности педагога» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

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

Изучению дисциплины К.М.2 «Системы компьютерной математики в профессиональной деятельности педагога» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.О.1 Информационные технологии в профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины К.М.2 «Системы компьютерной математики в профессиональной деятельности педагога» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.04.ДВ.01.1 Обучение способам решения задач по информатике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Системы компьютерной математики в профессиональной деятельности педагога», включает: 01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований)

04 Культура, искусство (в сфере организации отдыха и развлечений, реализации зрелищно-развлекательной и культурно-просветительской деятельности).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены 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
ОПК-1. Способен осуществлять и оптимизировать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	
ОПК-1.1 Знает: приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации.	знать: - приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации; уметь: - решать задачи с использованием систем компьютерной математики; владеть: - системами компьютерной математики.

ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	
ОПК-8.1 Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.	знать: - особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности; уметь: - использовать системы компьютерной математики в обучении; владеть: - навыком подготовки к урокам (занятиям), на которых предполагается задействовать системы компьютерной математики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	30	30
Лекции	10	10
Практические	20	20
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Возможности современных СКМ в образовании:

Введение и обзор СКМ. История и современность СКМ. Структура и функциональное наполнение.

Раздел 2. Методика работы в СКМ на уроках:

Методика применения. Обобщение и систематизация.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (10 ч.)

Раздел 1. Возможности современных СКМ в образовании (6 ч.)

Тема 1. Введение и обзор СКМ (2 ч.)

Введение и обзор СКМ

Тема 2. История и современность СКМ (2 ч.)

Генезис СКМ в РФ. Пути развития СКМ.

Тема 3. Структура и функциональное наполнение (2 ч.)

Структура и функциональное наполнение систем компьютерной математики

Раздел 2. Методика работы в СКМ на уроках (4 ч.)

Тема 4. Методика применения (2 ч.)

Методика применения систем компьютерной математики при формировании математических понятий. Формулировка и доказательство теорем. Поиск нетривиальных случаев решения задач на доказательство.

Тема 5. Обобщение и систематизация (2 ч.)

Обобщение и систематизация

5.3. Содержание дисциплины: Практические (20 ч.)

Раздел 1. Возможности современных СКМ в образовании (10 ч.)

Тема 1. Основные правила работы в системах компьютерной математики. (2 ч.)

Основные правила работы в системах компьютерной математики.

Интерпретация. Пользовательский интерфейс систем компьютерной математики. Основы работы с системами. Функционал систем с аналитическими вычислениями. Структура систем компьютерной математики. Пакеты расширений.

Тема 2. Правила проведения вычислений в системе Scilab. (2 ч.)

Правила проведения вычислений в системе Scilab. Работа с данными.

Интегрирование в Scilab. Вычисление производной в Scilab. Визуализация вычислений

Тема 3. Проведение аналитических вычислений в системе Maxima. (2 ч.)

Проведение аналитических вычислений в системе Maxima.

Аналитическое решение уравнений и их систем в пакетах символьной математики

Решение задач целочисленной арифметики в пакетах символьной математики.

Решение задач дифференциального счисления в пакетах символьной математики.

Тема 4. Расширенный функционал систем символьной математики. (2 ч.)

Расширенный функционал систем символьной математики.

Пакеты приложений. Встроенные модули.

Тема 5. Контрольная аттестация (2 ч.)

Контрольная аттестация

Выполнить по вариантам исследование функций, заданных различным образом, по указанной схеме в системе компьютерной математики.

Раздел 2. Методика работы в СКМ на уроках (10 ч.)

Тема 6. Методы проведения аналитических вычислений (2 ч.)

Методы проведения аналитических вычислений. Технология проведения вычислений.

Тема 7. Организация символьных вычислений (2 ч.)

Организация символьных вычислений при изучении нового материала.

Тема 8. Методы контроля вычислений (2 ч.)

Методы контроля вычислений при организации самостоятельной работы учащихся.

Тема 9. Методы включения систем (2 ч.)

Методы включения систем компьютерной математики в доказательство теорем.

Тема 10. Контрольная аттестация (2 ч.)

Контрольная аттестация

Составить фрагмент бинарного урока на построение и исследование графика функции с использованием системы компьютерной математики.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Четвертый семестр (28 ч.)

Раздел 1. Возможности современных СКМ в образовании (21 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Проведение математических вычислений в облачных сервисах

Обзор возможностей мобильных устройств для образования

Современное общество и smart технологии

Современные технологии в образовании: мобильные электронные обучающие системы – аналоги систем компьютерной математики

Современные графические мобильные системы

Аналитические возможности MS Word 2010

Дополнительные возможности систем символьной математики

Визуализация вычислений в системах символьной математики

Создание и анимация графиков в системе MathCad

Динамическая геометрия. Компьютерные программы по геометрии (GeoGebra, KSE(Открытая геометрия, живая геометрия и др.)

Вид СРС: *Работа с электронными ресурсами и информационными системами

Пройдите онлайн-тестирование Компьютерная математика с Maxim
(<http://www.intuit.ru/studies/courses/3484/726/info>)

Раздел 2. Методика работы в СКМ на уроках (21 ч.)

Вид СРС: *Работа с электронными ресурсами и информационными системами

Пройдите онлайн-тестирование MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии
(<http://www.intuit.ru/studies/courses/10678/1113/info>)

Вид СРС: *Выполнение проектов и заданий поисково-исследовательского характера

Разработайте конспект (технологическую карту) занятия по теме проекта.

Предусмотрите:

1. Составление алгоритмы работы с математической моделью.
2. Составление банка задач для проведения аналитических вычислений и графических построений.
3. Перечень задач из школьных учебников (указать автора, класс, номера задач).

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	Электронное обучение в современном образовании	ОПК-8.
2	Прикладные информационные технологии в деятельности педагога	ОПК-1, ОПК-8.
3	Инновационные технологии в обучении информатике	ОПК-1.
4	Профессиональная коммуникация	ОПК-8.
5	Методология исследования в образовании	ОПК-1, ОПК-8.

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	
ОПК-1 Способен осуществлять и оптимизировать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики				
ОПК-1.1 Знает: приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации.				

Не знает приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации.	В целом знает приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации.	В целом успешно, но с отдельными недочетами знает приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации.	В полном объеме знает приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере образования в Российской Федерации.
--	---	---	---

ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований

ОПК-8.1 Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.

Не знает особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.	В целом знает особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.	В целом успешно, но с отдельными недочетами знает особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.	В полном объеме знает особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.
--	---	---	---

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет, ОПК-1.1, ОПК-8.1)

1. Проанализируйте тенденции развития информационных технологий.
2. Предложите варианты использования инновационных технологий в образовательном процессе.
3. Назовите основную функцию системы Maple, Maxima. Из каких основных элементов состоит командное окно систем MatLab, Scilab?

4. Как получить информацию о текущем сеансе работы систем MatLab, Scilab?
5. Какие операторы программирования в системах MatLab, Scilab обеспечивают выполнению повторяющихся действий?
6. Перечислите основные признаки технологии "облачных" вычислений. Приведите примеры проведения облачных вычислений в образовательном процессе.
7. Перечислите основные признаки технологии создания объёмных компьютерных моделей для анимации и визуализации. Приведите примеры.
8. Привести пример проведения математических вычислений в облачных сервисах.
9. Назовите основные способы для создания объёмных изображений. Приведите примеры.
10. Проанализируйте тенденции развития информационных технологий.
11. Расскажите о лицензировании систем компьютерной математики. Приведите примеры лицензий различного типа.
12. Опишите структуру систем символьной математики. Укажите функции ядра системы, библиотек расширений. Приведите примеры.
13. Раскройте особенности проведения аналитических вычислений на примере нахождения пределов функций в системах компьютерной математики.
14. Составьте алгоритм доказательства теорем в системе Maxima.
15. Проиллюстрируйте алгоритмы визуализации: сечения, развертки в системе компьютерной математики. Систему выберите самостоятельно.
16. Приведите алгоритм построения поверхностей и его реализацию в системе компьютерной математики.
17. Назовите программы для обработки трехмерной компьютерной графики и анимации и охарактеризуйте их.
18. Приведите алгоритм решения задачи линейной алгебры и его реализацию в системе компьютерной математики. Систему выберите самостоятельно.
19. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функции одного и нескольких переменных.
20. Приведите алгоритмы использования пакетов символьных вычислений для построения графиков функций одного и нескольких переменных.
21. Назовите приемы 2 D визуализации в системах символьной математики и приведите примеры.
22. Перечислите возможности и ключевые особенности системы Scilab. Укажите достоинства недостатки. Приведите примеры.
23. Поясните термин «визуализация». Приведите примеры визуализации в системе компьютерной математики.
24. Сформулируйте определение понятия «фрактальная графика». Приведите примеры в системе Maxima.
25. Дайте характеристику графического ядра, приложения, инструментария систем компьютерной математики.

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 сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных 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 и 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. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Титов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев ; Министерство 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>

2. Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica [Электронный ресурс] / Е. С. Седов. – 2-е изд., испр. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 402 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429169>

3. Чичкарев, Е. А. Компьютерная математика с Maxima [Электронный ресурс] / Е. А. Чичкарев. – 2-е изд., испр. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 459 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428974>

Дополнительная литература

1. Завьялов, О.Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel Maxima : учебное пособие / О.Г. Завьялов, Ю.В. Подповетная ; Финансовый университет при Правительстве РФ. – Москва : Прометей, 2018. – 290 с. : схем., табл. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494942>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-907003-44-6. – Текст : электронный.

2. Губина, Т.Н. Решение дифференциальных уравнений в системе компьютерной математики Maxima : учебное пособие / Т.Н. Губина, Е.В. Андропова ; Федеральное агентство по образованию, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Центр свободного программного обеспечения. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2009. – 99 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272098>. – Библиогр. в кн. – 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 по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

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 информационной системе 1С:Университет.

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 информационных справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)**

1. Информационно-правовая система "ГАРАНТ" (<http://www.garant.ru>)

2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--plai/ope>)

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

3. Международная реферативная база данных Scopus (<http://www.scopus.com/>)

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.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Оснащение аудиторий

1. Доска магнитно-маркерная эконом - 1 шт.

2. АРМ Сириус - 1 шт.

3. Компьютер ASUS - 10 шт.