

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Использование систем компьютерной математики в обучении Б1.В.ДВ.21

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

Профиль подготовки: Математика и иностранный язык (английский)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зайцева Н.В. , Мифтахов Р.Ф.

Рецензент(ы):

Попов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатъев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 817215218

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) ассистент, б/с Зайцева Н.В. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Natalya.Cheranova@kpfu.ru ; доцент, к.н. Мифтахов Р.Ф. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Rustem.Miftahov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является углубленное изучение функционала систем компьютерной математики и возможности их применения в учебном процессе образовательных учреждений.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.21 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в основную образовательную программу 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Дисциплина демонстрирует каким образом системы компьютерной математики, могут применяться в образовательном процессе на дисциплинах физико-математического цикла.

Для успешного освоения дисциплины необходимы:

- знание основ элементарной и высшей математики,
- базовые представления о назначении и функциональных возможностях систем компьютерной математики.

Предшествующими для данной дисциплины являются следующие дисциплины:

- 'Введение в математическое моделирование',
- 'Алгебра',
- 'Аналитическая геометрия',
- 'Математический анализ',
- 'Использование математического моделирования в элементарной и высшей математике'

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-13 (профессиональные компетенции)	способен создавать и использовать современные информационные и коммуникационные технологии для создания, формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов
СПК-14 (профессиональные компетенции)	способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения (системного, прикладного и инструментального) и компьютерной обработки информации
СПК-15 (профессиональные компетенции)	способен создавать и размещать информацию в компьютерной сети

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-16 (профессиональные компетенции)	способен ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности, способен структурировать информацию, организовывать ее поиск и защиту

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять системы компьютерной математики для сопровождения обучения дисциплинам физико-математического цикла;
- создавать с помощью систем компьютерной математики демонстрационные интерактивные учебные материалы на основе компьютерных моделей объектов изучения алгебры и геометрии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 9 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. Возможности систем компьютерной математики (СКМ) для применения в образовательном процессе	9	1-2	0	0	8	Дискуссия
2.	Тема 2. Создание математических документов с использованием СКМ.	9	3-4	0	0	8	Компьютерная программа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Использование интерактивных возможностей математических пакетов для создания ЭОР.	9	5-8	0	0	16	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Использование СКМ при создание математических веб-сервисов и дистанционных образовательных ресурсов	9	9-12	0	0	16	Дискуссия
5.	Тема 5. Организация контроля с помощью СКМ. Создание тестовых заданий в СКМ.	9	13-16	0	0	16	Компьютерная программа
6.	Тема 6. Создание пользовательских библиотек процедур в различных СКМ.	9	17-18	0	0	8	
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	0	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Возможности систем компьютерной математики (СКМ) для применения в образовательном процессе

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Основной функционал СКМ. Примеры использования СКМ для сопровождения дисциплин физико-математического цикла.

Тема 2. Создание математических документов с использованием СКМ.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Создание и редактирование математического текста в СКМ Maple и др. Структурирование документа. Редактирование формул.

Тема 3. Использование интерактивных возможностей математических пакетов для создания ЭОР.

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Создание мультимедиа документов с использованием СКМ. Реализация интерактивности с использованием СКМ Maple и MapleT. Интерактивные документы в Maple. Создание математических ЭОР в СКМ.

Тема 4. Использование СКМ при создание математических веб-сервисов и дистанционных образовательных ресурсов

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Создание интерактивных веб-сервисов с использованием СКМ Mathematica и Maple. Работа в облачной СКМ Socalc. Разработка интерактивных приложений и их интеграция в веб-страницы.

Тема 5. Организация контроля с помощью СКМ. Создание тестовых заданий в СКМ. лабораторная работа (16 часа(ов)):

Создание графических материалов с использованием Maple, их внедрение в Latex - документы и другие текстовые редакторы. Подготовка методических материалов для подготовки к ЕГЭ. Создания тестов в СКМ Maple.

Тема 6. Создание пользовательских библиотек процедур в различных СКМ. лабораторная работа (8 часа(ов)):

Использование процедур пакета Student СКМ Maple. Разработка пользовательских процедур для использования при изучении некоторых разделов математики.

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. Возможности систем компьютерной математики (СКМ) для применения в образовательном процессе	9	1-2	подготовка к дискуссии	4	Дискуссия
2.	Тема 2. Создание математических документов с использованием СКМ.	9	3-4	выполнение практических заданий	4	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Использование интерактивных возможностей математических пакетов для создания ЭОР.	9	5-8	выполнение практических заданий	4	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Использование СКМ при создании математических веб-сервисов и дистанционных образовательных ресурсов	9	9-12	подготовка к дискуссии	2	Дискуссия
5.	Тема 5. Организация контроля с помощью СКМ. Создание тестовых заданий в СКМ.	9	13-16	выполнение практических заданий	4	Компьютерная программа
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерный практикум;
- ЭОР;

- проблемное обучение;
- мозговой штурм;
- кейсовые технологии.

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

Тема 1. Возможности систем компьютерной математики (СКМ) для применения в образовательном процессе

Дискуссия , примерные вопросы:

Тезисы к дискуссии: - создание демонстрационных материалов в СКМ: плюсы и минусы; - возможности СКМ по реализации мультимедийности и интерактивности обучения; - другие инструменты создания математических ресурсов.

Тема 2. Создание математических документов с использованием СКМ.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Создание динамической презентации в Maple.

Тема 3. Использование интерактивных возможностей математических пакетов для создания ЭОР.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Создание интерактивного приложения с использованием СКМ SageMath и Maple.

Тема 4. Использование СКМ при создании математических веб-сервисов и дистанционных образовательных ресурсов

Дискуссия , примерные вопросы:

Тезисы к дискуссии: - эффективное использование дистанционных образовательных технологий; - возможности СКМ для создания образовательных ресурсов; - новые форматы и технологии электронного обучения.

Тема 5. Организация контроля с помощью СКМ. Создание тестовых заданий в СКМ.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Создания тестового задания в СКМ

Тема 6. Создание пользовательских библиотек процедур в различных СКМ.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные практические задания на экзамен:

1. Создать полнотекстовый документ в системе Maple по теме "Производная" (формат notebooks). Текст документа должен содержать следующие параграфы: определение производной, геометрический и физический смысл производной, производные высших порядков, примеры. Требования к оформлению текста: создать заголовки параграфов, выделить основные определения курсивным и полужирным начертанием текста, выровнять текст по ширине страницы. Для вывода формул использовать инструменты Maple.
2. В системе Maple создать интерактивное приложение, выводящее обратную матрицу (исходная матрица вводится пользователем). Использовать Maple Components.
3. Создать полнотекстовый документ в системе Maple по теме "Производная элементарных функций". Текст документа должен быть оформлен в виде таблицы производных элементарных функций и содержать вычисляемые части текста (сами вычисления должны быть скрыты).
4. В системе Maple создать интерактивное приложение, выводящее график функции и касательную в точке (функция и точка вводятся пользователем). Использовать Maple Components.

5. В системе Maple создать электронный образовательный ресурс по теме "Решение систем линейных уравнений: метод Крамера". Требования к оформлению текста: создать заголовки параграфов, выделить основные определения курсивным и полужирным начертанием текста, выравнивать текст по ширине страницы. Для вывода формул использовать инструменты Maple.
6. В облачном математическом сервисе Cocalc создать вычисляемый документ. В документе написать процедуру поиска наибольшего элемента матрицы.
7. Создать ЭОР в сервисе Cocalc (формат sage) по теме "Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными". Текст документа должен содержать следующие параграфы: определение производной, геометрический и физический смысл производной, производные высших порядков, примеры. Разметку текста выполнить с помощью языка HTML.
8. Создать ЭОР в сервисе Cocalc (формат sage) по теме "Тригонометрические функции". Текст документа должен содержать следующие параграфы: определение производной, геометрический и физический смысл производной, производные высших порядков, примеры. Разметку текста выполнить с помощью языка Markdown.
9. Создать в сервисе Cocalc (формат sage) интерактивное приложение по теме "Кривые второго порядка". В приложение должен быть реализован вывод изображения кривой после выбора соответствующего уравнения кривой.
10. Создать в сервисе Cocalc вычисляемый документ в формате Latex, используя библиотеку Sagemath. Тема "Применение производной к исследованию функции".
11. Создать HTML документ по теме "Числа Фибоначчи", содержащий интерактивное вложение в формате Sage, в котором должна вычисляться число последовательности указанного порядка.

7.1. Основная литература:

1. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 576 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67461> - Загл. с экрана.
2. Кирсанов, М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3181> - Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 272 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=763674>
2. Кирсанов, М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы. [Электронный ресурс] : справ. - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2006. - 168 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2738> ? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Каталог методических разработок в СКМ - <https://old.exponenta.ru/>
Каталог методических разработок в СКМ - <https://old.exponenta.ru/>
Облачная система компьютерной алгебры - <https://cocalc.com/>
Облачная система компьютерной алгебры - <https://cocalc.com/>
Официальный сайт СКМ Mathematica - <https://www.wolfram.com/mathematica/>
Официальный сайт СКМ Mathematica - <https://www.wolfram.com/mathematica/>
Электронный каталог методических разработок в СКМ Maple - www.mapleprimes.com/
Электронный каталог методических разработок в СКМ Maple - www.mapleprimes.com/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Использование систем компьютерной математики в обучении" 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 оборудование 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.

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 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.

Компьютерные аудитории для проведения лабораторных работ со следующим программным обеспечением: пакет Maple, система GeGebra, Mathematica. Доступ к сети Интернет.

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 иностранный язык (английский) .

Автор(ы):

Зайцева Н.В. _____

Мифтахов Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Попов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.