

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

«17» 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич., занятия час.	Лаборат орные работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	2 зач. ед., 72 ч.	18		18	36	ЗАЧЕТ
Итого	2 зач. ед., 72 ч	18		18	36	ЗАЧЕТ

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Информационные технологии в математике» является познакомить студентов с одним из пакетов символьных вычислений - Mathcad, который является представителем нового поколения программных средств и предназначен для инженерных и математических расчётов. По окончании данного курса студенты должны уметь выполнять различные численные расчеты с помощью Mathcad, знать что такое символьные вычисления и уметь решать такие задачи как символьное дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных, поиск аналитического решения систем линейных уравнений, решение нелинейных уравнений, решение различных задач линейной алгебры, уметь пользоваться графическими возможностями Mathcad, т.е. уметь строить графики различных функций и поверхностей и т.д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационные технологии в математике» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана направления 44.03.05 «Педагогическое образование» по направлению «Физика. Математика».

Изучение дисциплины предполагает практическое умение работы на персональном компьютере. Для изучения курса необходимы начальные знания по следующим дисциплинам: «Современные ИТ», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей», «Математический анализ», «Физика».

Курс имеет практическую направленность. Для проведения занятий рекомендуется использовать различные материалы на электронных носителях, доступ во внутреннюю сеть университета, а также во всемирную сеть Интернет. Продолжительность дисциплины - 1 учебный семестр.

Курс завершается зачетом.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Информационные технологии в математике» наряду с другими дисциплинами участвует в формировании следующих компетенций

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11).

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

что такое символьные вычисления;

символьное дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных;

поиск аналитического решения систем линейных уравнений;

решение нелинейных уравнений;

решение различных задач линейной алгебры;

уметь:

выполнять различные численные расчеты с помощью Mathcad;

решать задачи на символьное дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных;

решать задачи на поиск аналитического решения систем линейных уравнений;

решать задачи линейной алгебры;

строить графики различных функций и поверхностей;

владеть:

вычислительными, символьными, графическими возможностями Mathcad.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Семестр	Недели	Лекции	Контрольные работы	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Состав системы Mathcad. Установка и запуск системы. Общий обзор деталей интерфейса.	6	1	2			2	2	1/50%	
2	Работа с текстовым редактором системы Mathcad. Ввод математических выражений и работа с	6	2-3	4			4	2	2/50%	

	формульным редактором.										
3	Табулирование функций и построение графиков. Работа с двумерной и трехмерной графикой. Форматирование двумерных и трехмерных графиков, графиков в полярной системе координат.	6	4-6	2			2	6		2/33%	1-ый р-к
4	Численные методы решения уравнений и систем (функция root, поиск корней при помощи блоков given - find, given - minerr, решение уравнений в символьном виде).	6	7-9	2			2	6		2/33%	
5	Векторные и матричные вычисления. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Вычисление сумм и произведений.	6	10-11	2			2	4		2/50%	2-ой р-к
6	Символьные вычисления (вычисления определенных интегралов, пределов, производных).	6	12-14	2			2	4		2/50%	
7	Дифференцирование и вычисление интегралов. Комплексные	6	15-16	2			2	4		2/50%	

	числа.										
8	Программирование в среде Mathcad.		17-18	2			2	4		2/50%	3-ий р-к
Всего				18			18	36		15/41%	зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках реализации данной дисциплины используются следующие образовательные технологии: технология проблемного обучения, ручное исполнение программ, метод проектов, имитационное моделирование, индивидуальные и групповые задания при проведении практических занятий.

На занятиях каждый студент получает индивидуальное задание, направленное на формирование компетенций определенных данной рабочей программой. Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценивания результатов изучения дисциплины используется балльно-рейтинговая система.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам электронные учебные курсы и информацию о возможности использования сетевых и Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Вычислить значение функции при $x=1,23$.
 - 1.1 $y = \cos \pi x + \sin(x + 5x)$
 - 1.2 $y = x + x^2 + (x^{3+x} - e^x)^{\cos x}$
 - 1.3 $y = (\sin x + \cos x)/3 + \tan(4 + 3x)$
 - 1.4 $y = \lg x / \ln x - 3x + 85 - x$
2. Вычислить значение выражения при различных значениях входящих в него параметров.

2.1 $a=2, b=3.2, c=-3.2$

2.2 $a=-2.4, b=0.2, c=-1.324$

2.3 $a=0.22, b=1.2, c=12.2$

3. Вычислить сумму и произведение элементов матрицы:

3.1
$$\begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

3.2
$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & 12 \\ 3 & 2 & 8 \\ -2 & -3 & -18 \end{pmatrix}$$

3.3
$$\begin{pmatrix} 13 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 78 & 2 \end{pmatrix}$$

3.4
$$\begin{pmatrix} -1 & 39 & 12 \\ 0 & -12 & 6 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Вычислить сумму, разность и произведение двух матриц.

4.1
$$\begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 3 & 12 \\ 3 & 2 & 8 \\ -2 & -3 & -18 \end{pmatrix}$$

4.2
$$\begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 13 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 78 & 2 \end{pmatrix}$$

4.3
$$\begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 39 & 12 \\ 0 & -12 & 6 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

4.4
$$\begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

4.5
$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & 12 \\ 3 & 2 & 8 \\ -2 & -3 & -18 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 13 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 78 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.6 \begin{pmatrix} -1 & 3 & 12 \\ 3 & 2 & 8 \\ -2 & -3 & -18 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 39 & 12 \\ 0 & -12 & 6 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$4.7 \begin{pmatrix} 13 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 78 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 13 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 78 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Вычислить сумму, разность и произведение элементов матрицы, стоящих на главной диагонали.

$$5.1 \begin{pmatrix} 3 & 12 & 4 \\ 10 & -2 & 12 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$5.2 \begin{pmatrix} -1 & 3 & 12 \\ 3 & 2 & 8 \\ -2 & -3 & -18 \end{pmatrix}$$

$$5.3 \begin{pmatrix} 13 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 78 & 2 \end{pmatrix}$$

$$5.4 \begin{pmatrix} -1 & 39 & 12 \\ 0 & -12 & 6 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

6. Решить уравнение с наперед заданной точностью ϵ с помощью метода бисекции:

$$6.1 \sin x - x + 1 = 0; \quad \epsilon = 0.0001;$$

$$6.2 \cos x + x - 1 = 0; \quad \epsilon = 0.001;$$

$$6.3 x + \lg x = 2; \epsilon = 0.01;$$

$$6.4 \cos x + x = 0; \quad \epsilon = 0.1;$$

$$6.5 \cos x - x = 0; \quad \epsilon = 0.01;$$

$$6.6 \sin 2x - \ln x = 0; \quad \epsilon = 0.0001;$$

$$6.7 8x + \operatorname{arctg} x = 0; \quad \epsilon = 0.00001;$$

7. Решить систему линейных уравнений с основной матрицей A и столбцом свободных членов b :

$$7.1 \quad A = \begin{pmatrix} 0.68 & 0.05 & -0.11 & 0.08 \\ 0.21 & -0.13 & 0.27 & -0.8 \\ -0.11 & -0.84 & 0.28 & 0.06 \\ -0.08 & 0.15 & -0.5 & -0.12 \end{pmatrix}$$

$$2.15 \quad b = \begin{pmatrix} 0.44 \\ -0.83 \\ 1.16 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{r}
 7.2 \quad \begin{array}{cccc} 4.4 & -2.5 & 19.2 & -10.8 \\ & 5.5 & -9.3 & -14.2 & 13.2 \\ A = & 7.1 & -11.5 & 5.3 & -6.7 \\ & 14.2 & 23.4 & -8.8 & 5.3 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4.3 \\
 6.8 \\
 b = -1.8 \\
 7.2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7.3 \quad \begin{array}{ccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ A = & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3 \\
 2 \\
 b = 5 \\
 1 \\
 3
 \end{array}$$

8. Вычислите неопределенный интеграл (результат проверить дифференцированием), первую и вторую производные следующих функций:

8.1 $y = e^{\sin x} \sin 2x$

8.2 $y = \cos 3x / (4 + \sin 3x)$

8.3 $y = e^x \ln(1 + 3e^x)$

8.4 $y = x \arcsin 1/x$

8.5 $y = \ln \operatorname{ctg} 2x$

8.6 $y = (e^{\cos x} + 3)^2$

8.7 $y = 0.3 \sin x / \cos^2 x$

9. Постройте график функции.

9.1 $y = e^{\sin x} \sin 2x$

9.2 $y = \cos 3x / (4 + \sin 3x)$

9.3 $y = e^x \ln(1 + 3e^x)$

9.4 $y = x \arcsin 1/x$

9.5 $y = \ln \operatorname{ctg} 2x$

9.6 $y = (e^{\cos x} + 3)^2$

9.7 $y = 0.3 \sin x / \cos^2 x$

10. Найдите предел функции.

10.1 $y = (1 - 2x) / (3x - 2)$ при $x \rightarrow \infty$

10.2 $y = (x^3 + 1) / (2x^3 + 1)$ при $x \rightarrow \infty$

10.3 $y = 5x \operatorname{ctg} 3x$ при $x \rightarrow 0$

10.4 $y = (7 - 6x)^{x/(3x-3)}$ при $x \rightarrow 1$

11. Вычислить значение определенного интеграла.

$$11.1 \int_{1.20}^{4.11} \frac{1}{x^6 + 1} dx$$

$$11.2 \int_{1.4}^{5.61} \frac{3 + x}{x^5 + 4x^2 - 8} dx$$

$$11.3 \int_{1.999}^3 \frac{x^2 + 7}{-14x^2 + 15} dx$$

$$11.4 \int_{2.95}^{11} \frac{x^2 - 3}{x^7 - 0.17x} dx$$

$$11.5 \int_{0.005}^{1.215} \frac{5x + 6}{0.1x^4 + 0.31} dx$$

12. Построить график функции, произвести форматирование шаблона (растянуть график, изменить цвет линий, увеличить их толщину и т.д.)

$$12.1 y = 2e^{-x/20}x^2 + 20x - 5 \quad x \in [-10, 10]$$

$$12.2 y = \sin^3 x$$

$$12.3 y = \frac{\sin x}{x} \quad x \in [-15, 15] \quad h=1.2$$

$$12.4 y = \sin \frac{45}{x} \quad x \in [-15, 15] \quad h=0.05$$

$$12.5 y = \arccos x - 5x$$

$$12.6 y = \ln x + (x+1)^2$$

$$12.7 y = 2 \lg x - \frac{x}{2} + 1$$

$$12.8 y = \ln \frac{x}{3} - \cos \frac{\pi x}{4}$$

13. В одной плоскости построить график функций и произвести форматирование.

$$13.1 y = \sin x, \quad y1 = 0.25x, \quad y2 = 3 \sin 4x$$

$$13.2 y = \sin^3 x, \quad y1 = \sin^2 x, \quad y2 = \cos x$$

14. Задать одномерный массив, элементами которого являются значения функции $f_i = -2 \sin x_i + 8$, $x_i = 4i$, $i = \overline{0.5}$. Распечатать все элементы массива на экране и найти произведение четных элементов массива.

15. Построить поверхность, произвести ее заливку, включить освещение, произвести вращение, увеличить изображение.

$$15.1 z = x^2 + y^2$$

$$15.2 z = \cos(xy)$$

$$15.3 z = \sin(xy)$$

$$15.4 z = \cos x + \sin y$$

$$15.5 z = -(x^2 + y^2)$$

$$15.6 z = x^2 - \cos y$$

16. Построить поверхности в одном пространстве.

$$16.1 z = x^2 + y^2, z = -(x^2 + y^2)$$

$$16.2 z = \cos(xy), z = \sin(xy)$$

17. Дано уравнение прямой $Ax + By = C$, на которой лежит сторона квадрата. Дана точка M , являющаяся пересечением диагоналей этого квадрата. Написать уравнение и построить графики трех прямых, на которых лежат остальные стороны квадрата.

18. Дано уравнение плоскости $Ax + By + Cz = D$. Построить плоскость, параллельную заданной и отстоящую от нее на расстоянии R (изобразить графически).

19. Исследовать функцию $y=f(x)$ (непрерывность, четность, выпуклость, точки перегиба и т.д.).

20. Кривая задана уравнением $y=f(x)$. Построить график этой кривой и вычислить ее длину между точками $(a, f(a))$ и $(b, f(b))$.

21. Найти площадь фигур, ограниченных линиями: параболой $y=2x-x^2$ и осью Ox .

22. Составить программу, определяющую, является ли число N простым.

23. Составить программу канонического разложения числа $N < 1000$ на простые множители.

24. Написать программу, вычисляющую модуль числа.

25. Написать программу для вычисления суммы чисел и диапазона от 1 до n .

26. Написать программу для вычисления произведения чисел и диапазона от 1 до n .

27. Написать программу для вычисления факториала $n!$ при $n > 0$.

28. Написать программу для вычисления суммы делителей числа.

29. Написать программу, отвечающую на вопрос, является ли число совершенным.

КОНТРОЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

№ 1 (образец заданий)

1. Вычислить обратные для следующих матриц (для последнего примера $\varphi=1$):

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{в) } \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 1 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{г) } \begin{bmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -1 & 4 & 1 \\ 1 & 9 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\text{д) } \begin{bmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{bmatrix}$$

2. Транспонировать следующие матрицы:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\text{в) } \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 & 2 \\ -1 & -1 & 0 & -1 \\ -2 & -2 & -2 & -1 \\ 3 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ 0 & a & 1 \end{bmatrix}$$

3. Найти сумму, разность, скалярное и векторное произведения, сумму элементов векторов, транспонировать векторы:

$$V = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, U = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } V = \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix}, U = \begin{pmatrix} 9 \\ 10 \\ 11 \end{pmatrix}$$

4. Найти сумму и произведение элементов векторов; выделить максимальный и минимальный элементы вектора; найти вектор, каждый элемент которого будет натуральным логарифмом элементов данного вектора

КОНТРОЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

№2 (образец заданий)

1. Решите системы линейных уравнений в матричной форме.
2. С помощью функции `root` найти действительные корни уравнений, построить графики.
3. Найти все корни многочленов, сделать проверку полученных результатов.
4. Построить графическое решение систем уравнений и, если решения имеются, найти их.
5. Символьно решить уравнения.

КОНТРОЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-

КОНТРОЛЯ №3

1. Начертить график функции $y = x^3 + 2x^2 - 4x + 7$ на интервале $[-4, 2]$ по значениям x через 0.2; по оси ординат выбрать масштаб, в 20 раз меньший, чем по оси абсцисс. По графику найти наибольшее и наименьшее значения функции в интервале $[-3; 2]$. В какой точке функция переходит от возрастания к убыванию? Найти корень функции в интервале $[-4; 2]$. Точность вычислений 0.1.
2. При изучении законов рассеивания шрапнели в теории стрельбы требуется построить график функции $y = e^{A \cos^2 \alpha}$; выполнить построение при $A = 2$, давая α значения от 0 до 90° через каждые 5° .
3. Даны 3 точки: $M_1 (1,8)$; $M_2 (5,6)$; $M_3 (9,3)$. Провести через них параболу $y = ax^2 + bx + c$. Найти корни функции $ax^2 + bx + c$. Точность вычислений 0.01.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Дано уравнение плоскости $Ax + Bx + Cz = D$. Построить плоскость, параллельную заданной и отстоящую от нее на расстоянии R (изобразить графически).
2. Исследовать функцию $y=f(x)$ (непрерывность, четность, выпуклость, точки перегиба и т.д.).

$$2.1 \quad y = \frac{2x^4 + x^3 + 1}{x^3} \quad 2.2 \quad y = \sqrt{\frac{x^2 - 4}{x^2 - 9}} \quad 2.3 \quad y = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$$

3. Решить систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

4. Найти площадь фигур, ограниченных линиями:
 - 4.1 Параболами $y = x^2$, $y^2 = x$.
 - 4.2 Гиперболой $xy = a^2$ и прямыми $y = 0$, $x = b$, $x = 2b$ ($b > 0$).
5. Составить программу, определяющую, является ли число N простым.
6. Составить программу канонического разложения числа $N < 1000$ на простые множители.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- а) Основная литература (в библиотеке ВлГУ)

1. Холоднов В.А. Пакет MathCad: теория и практика, часть II. [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Холоднов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214870.html>
 2. Гумеров А.М. Пакет Mathcad: теория и практика, часть I [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Гумеров А.М. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214856.html>
 3. Исаев Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исаев Ю.Н., Купцов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26925>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- б) Дополнительная литература
1. Ахметова Ф.Х. MathCAD. Решение задач математического анализа: интегрирование [Электронный ресурс] : Метод. указания / Ахметова Ф.Х., Власов П.А. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0382.htm.
 2. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8656>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 3. Справочник по Mathcad 11 [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е.М. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940742777.html>
 4. Королев В.Т. Математика и информатика. MATHCAD [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами специалитета/ Королев В.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45224>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- в) Периодические издания
1. Журнал «Информатика и образование»: <http://infojournal.ru/>
 2. Журнал «Информационные технологии»: <http://novtex.ru/IT/>
 3. Журнал «Информационное общество»: <http://www.infosoc.iis.ru/index.html>
- г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
1. MathCad
 2. mathnet.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

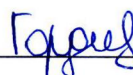
При проведении лекционных и практических занятий по дисциплине используется компьютерная лаборатория кафедры ИИТО, мультимедийный комплекс, интерактивная

доска, лабораторный стол с комплектом наглядных пособий.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профиль «Физика. Математика»

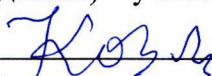
Рабочую программу составил доц. Гордеева И.А.

(ФИО, подпись)



Рецензент (представитель работодателя) учитель высшей категории МБОУ СОШ № 15 г. Владимира Козлова С.А.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

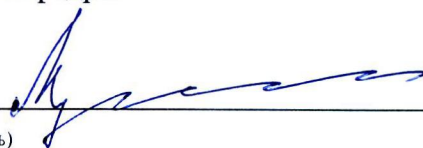


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Протокол № 79 от 10.03.16 года

Заведующий кафедрой проф. Медведев Ю.А.

(ФИО, подпись)

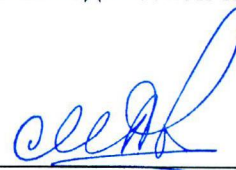


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование

Протокол № 3 от 17.03.16 года

Председатель комиссии директор ПИ Артамонова М.В.

(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.17 года
Заведующий кафедрой Ю.С.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____
