

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Г.П. Старинов

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Средства автоматизированных вычислений

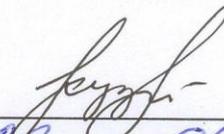
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электроснабжение
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	ЭМ

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
доцент каф. «ЭМ», канд. техн. наук



« 22 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки



« 22 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой «ЭМ»



« 22 » 04 2019 г.

Декан ЭТФ



« 24 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления



« 26 » 04 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачи дисциплины	Формирование навыков работы с программно-аппаратными комплексами расчета и анализа процессов в системах электроснабжения.
Основные разделы / темы дисциплины	Освоение системы компьютерной алгебры средств автоматизированного проектирования Mathcad.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-1.1 Знает методы решения задач, реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знать специализированное программное обеспечение для автоматизации расчетных задач
	ОПК-1.2 Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Уметь применять специализированное программное обеспечение для автоматизации типовых расчетов
	ОПК-1.3 Владеет методами применения средств информационных технологий для поиска, обработки, анализа и представления информации	Владеть навыками прогнозирования и критического осмысления полученных результатов
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Средства автоматизированных вычислений», будут востребованы при изучении последующих дисциплин «Научно-исследовательская работа» и сдачи Государственного экзамена.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)
---	--

	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1. Освоение системы компьютерной алгебры средств автоматизированного проектирования Mathcad				
Тема 1.1 Введение. Терминология и определения. Изучение интерфейса Mathcad. Выполнение основных математических операций.	2		2	47
Тема 1.2 Матричные вычисления. Решение уравнений. Построение графиков	2		4	47
ИТОГО по дисциплине	4		6	94

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	28
Подготовка и оформление расчетно-графическая работа	46
	94

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	ОПК-1	Тест	Правильность выполнения задания
	ОПК-1	Лабораторные работы	Полнота и правильность выполнения задания
	ОПК-1	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Тест	в течение сессии	40 баллов	40 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 32 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 24 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 16 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторная работа 1	в течение сессии	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 7 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 5 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 2	в течение сессии	10 баллов	
4	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	40 баллов	40 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

Задания для текущего контроля ТЕСТ

1. Укажите знак присвоения в Mathcad:

- а) = ;
- б) \approx ;
- в) \equiv ;
- г) $\square \square$.

2. Каким сочетанием клавиш вызывается область построения графики в Декартовой системе координат:

- а) Ctrl+7 ;
- б) Shift+2 ;
- в) Ctrl+2 ;
- г) Ctrl+5 .

3. Каким сочетанием клавиш вызывается окно для вставки матрицы:

- а) Ctrl+V ;
- б) Shift+D ;
- в) Ctrl+K ;

г) Ctrl+M .

4. С помощью, какой функции производится поиск корней полинома:

а) root(f(var), var, [a, b]);

б) polyroots(v);

в) lsolve(M, v);

г) Find(var1, var2, ...).

5. С помощью, какой функции производится решение уравнений:

а) root(f(var), var, [a, b]);

б) polyroots(v);

в) lsolve(M, v);

г) Find(var1, var2, ...).

6. Какой знак используется для получения решения в символьном виде:

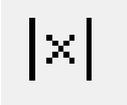
а) = ;

б) \equiv ;

в) \rightarrow ;

г) \leftrightarrow .

7. Какой кнопкой вызывается операция инверсирования матрицы (взятие обратной матрицы):

 а)	 б)	 в)
---	---	---

8. Какой кнопкой вызывается операция транспонирования матрицы:

 а)	 б)	 в)
---	---	---

9. Какой кнопкой вызывается операция вычисления определителя матрицы:

 а)	 б)	 в)
---	---	---

10. Какой функцией осуществляется вычисление логарифма по заданному основанию:

а) ln;

б) log;

в) lg.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа 1.

Изучение интерфейса Mathcad.

Ознакомиться с основными пунктами меню (рисунок 1) и пояснить их содержание.

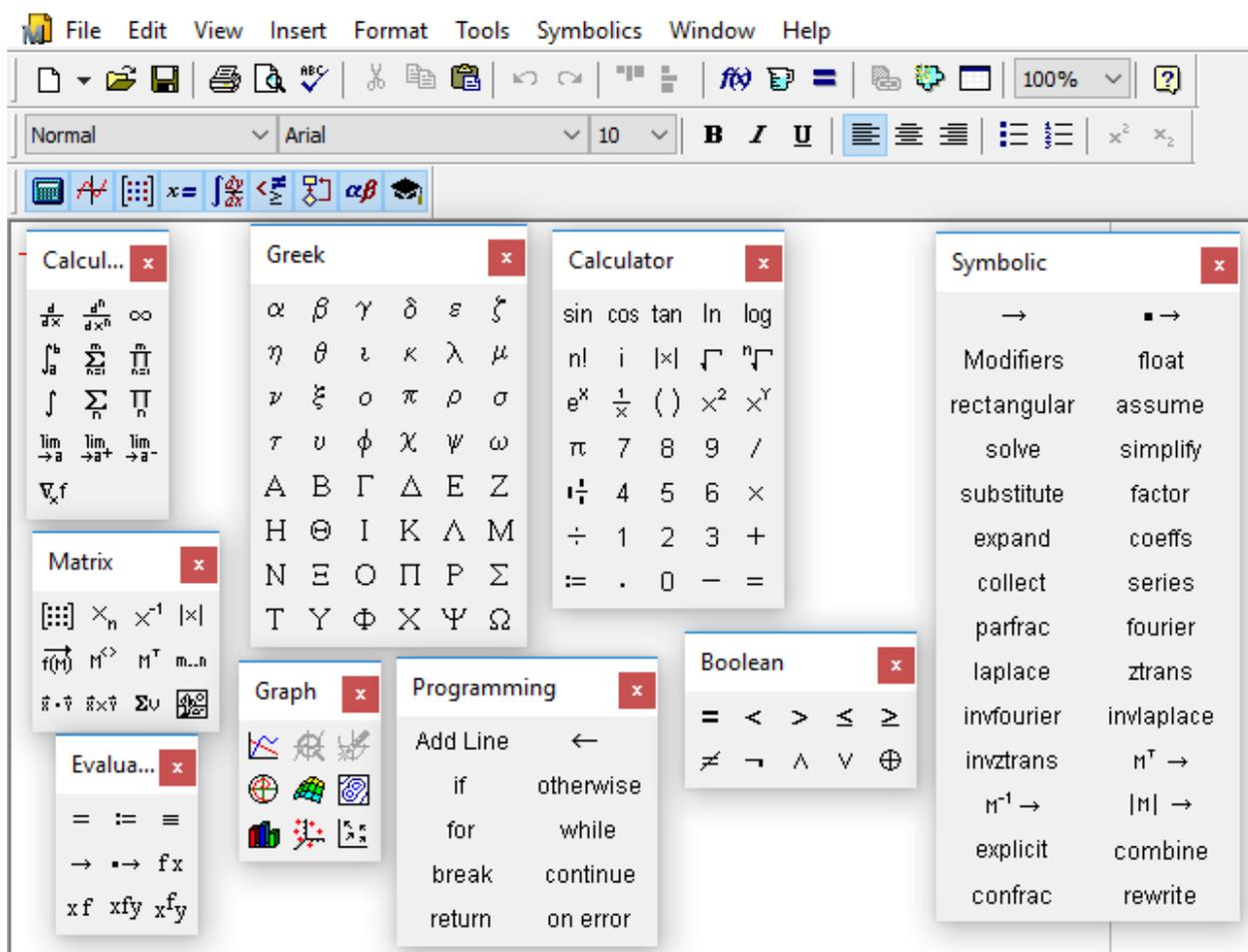


Рисунок 1.

Выполнение основных математических операций. Ввод математических выражений и формул. Основные встроенные функции Mathcad.

Продемонстрировать умение ввода не тривиальных математических выражений в Mathcad. Ознакомится с содержимым и продемонстрировать умение ввода функций с использованием меню Insert Function.

Лабораторная работа 2.

Матричные вычисления.

Произвольно задать матрицы и векторы различной размерности. Продемонстрировать навыки выполнения операций над матрицами и векторами в Mathcad, включая меню Matrix.

Решение уравнений.

Самостоятельно задать различные уравнения (в том числе нелинейные и в виде полиномов). Решить заданные уравнения, используя встроенные функции Mathcad: root и polyroots. Найденные корни продемонстрировать графически.

Решение систем уравнений.

Самостоятельно задать систему линейных уравнений с n переменными, где $n \geq 4$. Решить ее средствами Mathcad, используя:

- 1) Метод Крамера;
- 2) Матричный метод;
- 3) Структуру функций Given Find или Given Minner.

Построение графиков.

Продемонстрировать навыки построения различных графических зависимостей и оформления графиков в Mathcad, с использованием меню Graph.

Расчетно-графическая работа

Задание 1

Составить три системы линейных уравнений, состоящих из трёх, четырех и пяти уравнений с соответствующим количеством неизвестных. Решить средствами MathCad составленные системы:

А) Методом Крамера.

Б) Матричным методом.

В) Используя встроенные операторы Given и Find.

Показать совпадения результатов. Выполнить проверку.

Задание 2

Задать полином n-ной степени ($n \geq 4$). Построить графики его функции, показать на графике все его корни (при необходимости построить несколько графиков). Найти производную этого полинома, найти её корни и сопоставить их с экстремумами полинома. Продемонстрировать это на графиках. При этом использовать встроенные функции root и polyroots.

Задание 3

Вычислить значения производных функции в заданных точках. Найти выражение производных в символьном виде (см. Таблица 1.) Варианты соответствуют последним цифрам зачетки.

Таблица 1.

№	Функция	x	№	Функция	x
1	а) $\ln^2 x + \ln(x+1)^3$ б) $x \cdot 2^x - 1$	0,61 2,50	14	а) $\sqrt{x+1} + e^{2x}$ б) $x - \cos x^2$	2,20 0,90
2	а) $3x + \cos^2 x + 1$ б) $x + \lg x^3 - 0,5$	-2,50 6,75	15	а) $2 - \sqrt[3]{x} - \ln^2 x$ б) $(x-1)^2 - (1/2) \cdot e^{2x}$	5,66 1,60
3	а) $e^{-x} e^x$ б) $x^2 + 4 \sin x^2 - 1/x$	0,09 20,30	16	а) $2,2x - x^3$ б) $\sqrt{x} - \lg^2 x - 7$	2,21 16,60
4	а) $5x - 8 \ln^2 x - 8$ б) $\sqrt{x} - 0,5x - 1/x$	9,50 6,32	17	а) $x(x+1)^2 - 1$ б) $e^{2x} - \lg x + 1/x^2$	30,50 1,67
5	а) $x^2 - \sin x + 3x$ б) $\sqrt[3]{x} - \sqrt{\lg(x+2)}$	10,60 3,75	18	а) $x^3 - 3 \sin x$ б) $\cos^2 x - 0,8 \cdot \sqrt{x}$	6,95 20,60
6	а) $x^2 - \ln(x+1)^3$ б) $2x + \cos^3 x - 0,5$	6,75 -0,50	19	а) $2x + \lg^2 x + 0,5\sqrt{x}$ б) $\sin x^2 - \sqrt[3]{x} + 1$	10,30 6,75
7	а) $0,5x + \lg(x+1)^2$ б) $\cos^2 x + 2\sqrt[3]{x} - x^2$	3,92 15,60	20	а) $\lg(2+x)^2 + 2x - 3$ б) $\cos^2 x - \sin x^3$	3,45 9,50
8	а) $\sin(x^2 - 0,6) - \sqrt{x}$ б) $x + \lg(1+x)^2 - 1,8$	9,50 3,92	21	а) $x + \cos x^3 - 3\sqrt{x}$ б) $\operatorname{tg}^2(x+0,4) - e^{2x}$	14,90 2,50

9	а) $x^3 - \ln x + \cos^2 x$ б) $\sin(x+1)^2 - \sqrt{x}$	35,7 9,85	22	а) $\operatorname{tg}^2(x-1) - \sqrt[3]{x}$ б) $(x^3 + 1)e^{2x}$	66,90 1,52
10	а) $\lg^2 x - (x^2/2)$ б) $\sqrt[3]{x} + \cos(x+2)^2$	90,5 7,95	23	а) $(x-1)^3 \cdot 2^{x+1} - 1$ б) $x \cdot \lg^2(x-0,5)$	3,90 5,55
11	а) $\operatorname{tg}^3 x - x^2 + 70$ б) $3^x - 2x^3 + \sqrt{x}$	3,69 1,60	24	а) $e^{2x+1} + 2\sqrt{x} - 0,8$ б) $\sin(x-0,5)^3 + \cos^2 x$	1,20 0,95
12	а) $(x-3)^2 \ln(x-2)^2$ б) $5 \sin^3 x - \sqrt{x}$	5,70 9,21	25	а) $5^{x+1} - 6\sqrt{x} + \cos^2 x$ б) $\sin(x+0,8)^3 + x/2$	16,30 1,89
13	а) $x^4 - (x-2)^2 \cdot 2^{x+1}$ б) $\ln^2 x - \sin(x+3)^3$	3,98 17,5	26	а) $2 \cdot \lg x - x^3/2 + 1$ б) $\operatorname{tg} x^3 - \sqrt{x} + 5\sqrt[3]{x+1}$	2,64 15,50

Задание 4

Вычислить значения определённых интегралов с точностью до 0.001 в заданных точках а и б нижнего и верхнего предела. Найти выражение первообразной в символьном виде (см. Таблица 2.) Варианты соответствуют последним цифрам зачетки.

Таблица 2.

№	Подынтегральные функции	a	b	№	Подынтегральные функции	a	b
1	2	3	4	1	2	3	4
1	а) $1/\sqrt{x^2 + 2,3}$ б) $(x/2) \cdot \lg(x^2/2)$	0,3 1,6	0,6 3,2	14	а) $1/\sqrt{1,5x^2 + 0,7}$ б) $\cos x/(x^2 + 1)$	1,4 0,8	2,6 1,2
2	а) $1/(2 \cdot \sqrt{x^2 - 4})$ б) $\lg(x+1)/(x+1)$	2,3 0,8	0,5 1,6	15	а) $3,5/\sqrt{3x^2 - 0,4}$ б) $(\sqrt[3]{x} + 1) \cdot \operatorname{tg} 2x$	1,3 0,6	2,1 0,7
3	а) $3x/\sqrt{2x^2 + 1,6}$ б) $(x/2 + 1) \cdot \sin x$	0,1 1,2	0,5 2,8	16	а) $1/\sqrt{12x^2 + 0,5}$ б) $\lg(1+x^2)/(2x-1)$	0,6 1,2	1,4 2,8
4	а) $1/\sqrt{0,2x^2 + 1}$ б) $\sqrt[4]{x+1} \cdot \ln(x+3)$	1,3 0,15	2,5 0,6	17	а) $1/\sqrt{x^2 - 3}$ б) $\sin(x^2 - 0,4)/x$	2,1 0,8	3,6 1,2
5	а) $1/\sqrt{0,5x^2 + 15}$ б) $(x+1) \cdot \cos x^2$	1,2 0,2	2,0 1,0	18	а) $1/\sqrt{0,5x^2 + 1}$ б) $\operatorname{tg} x^2/(x+1)$	3,2 0,5	4,0 1,2
6	а) $x/\sqrt{2x^2 + 0,3}$ б) $\sin(x^2 - 1)/2\sqrt{x}$	0,8 1,3	1,7 2,1	19	а) $3x/\sqrt{x^2 + 1,2}$ б) $\ln(x^2 + 3)/(2x)$	1,2 1,8	2 2,5
7	а) $3/\sqrt{2x^2 + 0,7}$ б) $\lg(x^2 + 0,8)/x^{-1}$	1,4 2,5	2,0 3,3	20	а) $x/\sqrt{x^2 + 0,8}$ б) $x^2 \cdot \cos x$	0,6 0,5	1,6 1,5

8	а) $5/\sqrt{x^2 + 2,5}$ б) $x^2 \sin(x - 0,5)$	1,6 0,8	2,2 1,6	21	а) $1/\sqrt{x^2 + 4}$ б) $\cos x^2 / (x + 1)$	0,8 0,4	1,8 1,2
9	а) $(x + 1)/\sqrt{3x^2 + 1}$ б) $\lg(x^2 + 2)/x$	1,4 0,8	2,2 1,6	22	а) $x/\sqrt{x^2 + 0,6}$ б) $x^2 \cdot \lg x$	2,0 1,4	2,6 3,0
10	а) $2x/\sqrt{x^2 + 0,6}$ б) $\lg(x + 2)/\sqrt{x + 1}$	2,2 1,3	2,8 2,0	23	а) $4/\sqrt{x^2 + 2}$ б) $\sqrt[3]{x + 1} \cdot \cos x^2$	0,5 0,2	1,3 0,3
11	а) $1/\sqrt{x^2 - 1}$ б) $\sin x / (x + 1)$	2,0 0,18	3,5 0,9	24	а) $1/\sqrt{1 + 2x^2}$ б) $\operatorname{tg}(x^2 + 0,5)/x^2$	0,6 0,4	1,5 0,8
12	а) $(1 + x)/\sqrt{3 + x^2}$ б) $(2x + 0,5) \sin x$	0,4 1,5	1,2 3,6	25	а) $x/\sqrt{0,5 + x^2}$ б) $\cos x / (x + 2)$	1,2 0,9	2,4 3,5
13	а) $1/\sqrt{3x^2 - 1}$ б) $\operatorname{tg}(x^2 + 1)/x$	1,4 1,5	2,1 2,3	26	а) $1/\sqrt{2 + 0,5x^2}$ б) $\sin 2x / (x^2 + 1)$	0,4 0,8	4,2 1,4

Задание 5

Решить систему нелинейных уравнений, используя операторы Given и Find. Приближенное решение системы найти графически.

$$1. \begin{cases} \sin(x + 1) - y = -2; \\ 2x + \cos y = 2. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} \cos(x - 1) + y = 0,5; \\ x - \cos y = 3. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \sin x + 2y = 2; \\ \cos(y - 1) + x = 0,7. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} \cos x + y = 1,5; \\ 2x - \sin(y - 0,5) = 1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \sin(x + 0,5) - y = 1; \\ \cos(y - 2) + x = 0. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \cos(x + 0,5) + y = 0,8; \\ \sin y - 2x = 1,6. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} \sin(x - 0,5) = 1 - y; \\ x - \sin(y + 1) = 0,8. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 2y - \cos(x + 1) = 0; \\ x + \sin y = -0,4. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} \cos(x + 0,5) - y = 2; \\ \sin y - 2x = 1. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} \sin(x + 2) - y = 1,5; \\ x + \cos(y + 2) = 0,5. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} \sin(y + 1) - x - 1,2; \\ 2y + \cos x = 2. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} \cos(y - 1) + x = 0,5; \\ y - \cos x = 3. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} \sin y + 2x = 2; \\ \cos(x - 1) + y = 0,7. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} \cos y + x = 1,5; \\ 2y - \sin(x - 0,5) = 1. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} \sin(y + 0,5) - x = 1; \\ \cos(x - 2) + y = 0. \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} \cos(y + 2) + x = 0,8; \\ \sin x - 2y = -1,6. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} \sin(y - 1) + x = 1,3; \\ y - \sin(x + 1) = 0,8. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 2x - \cos(y + 1) = 0; \\ y + \sin x = -0,4. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} \cos(y + 0,5x) - x = 2; \\ \sin x + 2y = 1. \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} \sin(y + 2) - x = 1,5; \\ y + \cos(x - 2) = 0,5. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} \sin(x + 1) - y = 1; \\ 2x + \cos y = 2. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} \cos(x - 1) + y = 0,8; \\ x - \cos y = 2. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} \sin x + 2y = 1,6; \\ \cos(y - 1) + x = 1. \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} \cos x + y = 1,2; \\ 2x - \sin(y - 0,5) = 2. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} \sin(x + 0,5) - y = 1,2; \\ \cos(y - 2) + x = 0. \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} \cos(x + 0,5) + y = 1; \\ \sin y - 2x = 2. \end{cases}$$

Задание 6

Решить средствами Mathcad два нелинейных уравнения с точностью до 0,001. Выполнить проверку.

1. а) $x^3 - 3x^2 + 3,5 = 0$

б) $x + \lg x = 0,5$

2. а) $2x^3 - 3x^2 - 12x + 8 = 0$

б) $\operatorname{tg}(0,3x + 0,4) = x^2$

3. а) $x^3 - 12x - 10 = 0$

б) $x^2 + 4 \sin x = 0$

4. а) $x^3 - 3x^2 - 24x + 10 = 0$

б) $\operatorname{ctgx} - x/10 = 0$

5. а) $2x^3 + 9x^2 - 6 = 0$

б) $3x - \cos x - 1 = 0$

6. а) $x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$

б) $2x - \lg x - 7 = 0$

7. а) $x^3 - 4x^2 + 2 = 0$

б) $\operatorname{ctg} x - x/2 = 0$

8. а) $2x^3 - 3x^2 - 12x + 1 = 0$

б) $x^2 + 4 \sin x = 0$

9. а) $x^3 - 12x + 10 = 0$

б) $\operatorname{ctgx} - x/3 = 0$

10. а) $x^3 - 3x^2 - 24x + 8 = 0$

б) $x^2 - 20 \sin x = 0$

11. а) $x^3 - 3x^2 + 2,5 = 0$

б) $\operatorname{ctgx} - x/4 = 0$

12. а) $x^3 - 3x^2 - 24x - 3 = 0$

б) $1,8x^2 - \sin x = 0$

13. а) $x^3 + 3x^2 - 1 = 0$

б) $x \lg x - 1,2 = 0$

14. а) $2x^3 + 9x^2 - 4 = 0$

б) $\operatorname{tg}(0,4x + 0,3) = x^2$

15. а) $x^3 + 3x^2 - 24x - 3 = 0$

б) $\operatorname{ctg} 1,05x - x^2 = 0$

16. а) $x^3 - 3x^2 + 1,5 = 0$

б) $x^2 + 4 \sin x = 0$

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 17. а) $2x^3 - 3x^2 - 12x - 12 = 0$ | б) $x + \lg x = 0,5$ |
| 18. а) $x^3 - 12x - 5 = 0$ | б) $3x - \cos x - 1 = 0$ |
| 19. а) $x^3 - 3x^2 - 24x - 5 = 0$ | б) $\operatorname{tg}(0,5x + 0,2) = x^2$ |
| 20. а) $x^3 + 3x^2 - 3 = 0$ | б) $\sqrt{x} - \cos(0,38x) = x^2$ |
| 21. а) $2x^3 + 9x^2 - 10 = 0$ | б) $x \cdot \sin x = 0,25$ |
| 22. а) $x^3 + 3x^2 - 24x + 10 = 0$ | б) $\lg x - 7/(2x + 6) = 0$ |
| 23. а) $x^3 + 3x^2 - 2 = 0$ | б) $\operatorname{ctgx} - x/5 = 0$ |
| 24. а) $2x^3 + 9x^2 - 2 = 0$ | б) $2 \lg x - x/2 + 1 = 0$ |
| 25. а) $x^3 + 3x^2 - 24x - 10 = 0$ | б) $\operatorname{tg}(0,4x + 0,4) = x^2$ |
| 26. а) $x^3 + 3x^2 + 12x + 3 = 0$ | б) $e^x - x^2 = 0$ |

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Трошина Г.В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad [Электронный ресурс] /Трошина Г.В. - Новосиб.: НГТУ, 2009. - 86 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Трошина Г.В. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Дьяконов В.П. Mathcad 2000. Учебный курс / В.П. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2000. – 586 с.

8.2 Дополнительная литература

1) Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Ракитин В.И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Исаев Ю. Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Исаев Ю.Н., Купцов А.М. - М.: СОЛОН-Пр., 2014. - 180 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3 Информационно-справочная система «Консультант плюс».

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals <https://link.springer.com>.
- 2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru>.
- 3 Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
MathCad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
100/3	Лаборатория математического моделирования	ПЭВМ (10 штук)

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.