

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 17:19:48
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине **«Основы компьютерного моделирования»**
для студентов направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск
2022

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Основы компьютерного моделирования являются: поэтапное формирование у студентов следующих знаний, умений и владений:

- изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерных моделей;
- формирование взгляда на компьютерное проектирование как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер;
- формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерного проектирования;
- освоение студентами методов решения задач проектирования и расчета параметров электрических схем и машин с использованием современных информационных технологий.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение навыков эксплуатации систем автоматизированного проектирования в своей отрасли, ориентированных на решение профессиональных задач.
- изучение методов компьютерного проектирования;

Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-1_{ПК-1} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения ИД-2_{ПК-1} Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения	Выбирает и применяет прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивает эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях

НАИМЕНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ Темы	Объем часов	Из них Лабораторная подготовка, часов
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	4 семестр	

10	Тема 1. Ввод и редактирование формул в MathCAD	1,5	
11	Тема 2. Переменные и выражения с переменными. Использование функций.	1,5	
	ИТОГО	3	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Тема Ввод и редактирование формул в MathCAD

Цель работы:

Изучить интерфейс программы MathCAD, научиться задавать значения переменных и вводить формулы с использованием переменных и констант, использовать стандартные функции MathCAD.

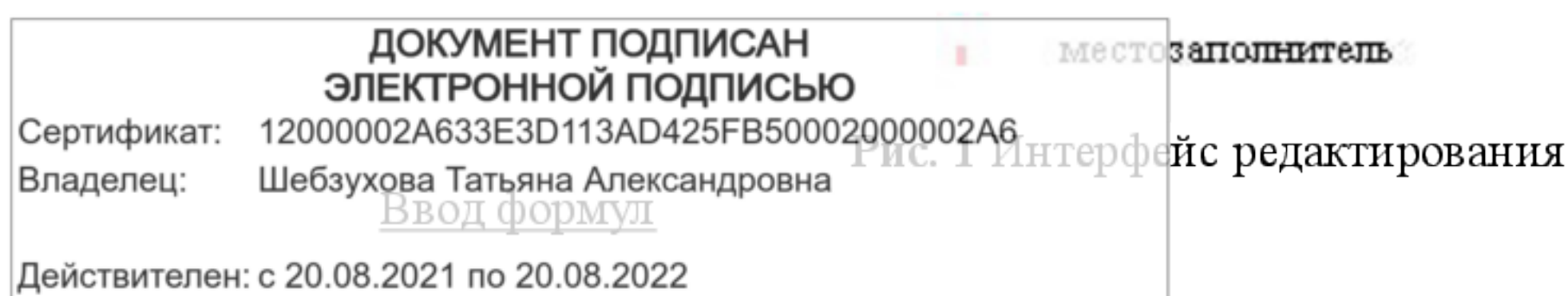
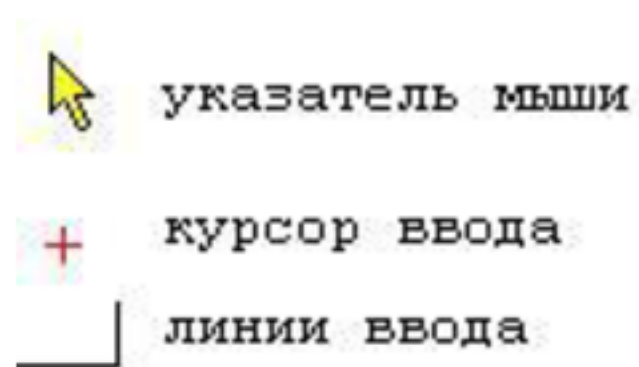
Теоретическая часть.

Формульный редактор MathCAD позволяет быстро и эффективно вводить и изменять математические выражения. Тем не менее, некоторые аспекты его применения не совсем интуитивны, что связано с необходимостью избежать ошибок при расчетах по этим формулам. Поэтому не пожалейте немного времени на знакомство с особенностями формульного редактора, и впоследствии при реальной работе вы сэкономите гораздо больше.

Перечислим элементы интерфейса редактора MathCAD:

- указатель мыши (mouse pointer) – играет обычную для приложений Windows роль, следуя за движениями мыши;
- курсор – обязательно находится внутри документа в одном из трех видов:
- курсор ввода (crosshair) - крестик красного цвета, который отмечает пустое место в документе, куда можно вводить текст или формулу;
- линии ввода (editing lines) – горизонтальная (underline) и вертикальная (insertion line) линии синего цвета, выделяющие в тексте или формуле определенную часть;
- линия ввода текста (text insertion point) – вертикальная линия, аналог линий ввода для текстовых областей;
- местозаполнители (placeholders) – появляются внутри незавершенных формул в местах, которые должны быть заполнены символом или оператором:
- местозаполнитель символа – черный прямоугольник;
- местозаполнитель оператора – черная прямоугольная рамка.

Курсоры и местозаполнители, относящиеся к редактированию формул, представлены на рис. 1.



Ввести математическое выражение можно в любом пустом месте документа MathCAD. Для этого поместите курсор ввода в желаемое место документа, щелкнув в нем мышью, и просто начинайте вводить формулу, нажимая клавиши на клавиатуре. При этом в документе создается математическая область (math region), которая предназначена для хранения формул, интерпретируемых процессором MathCAD. Продемонстрируем последовательность действий на примере ввода выражения x^{5+x} (рис. 1.4):

1. Щелкните мышью, обозначив место ввода.
2. Нажмите клавишу $\langle x \rangle$ - в этом месте вместо курсора ввода появится регион с формулой, содержащей один символ x , причем он будет выделен линиями ввода.
3. Введите оператор возведения в степень, нажав клавишу $\langle ^ \rangle$, либо выбрав кнопку возведения в степень на панели инструментов Calculator (Калькулятор) - в формуле появится местозаполнитель для введения значения степени, а линии ввода выделяют этот местозаполнитель.
4. Последовательно введите остальные символы $\langle 5 \rangle$, $\langle + \rangle$, $\langle x \rangle$.

Таким образом, поместить формулу в документ можно, просто начиная вводить символы, числа или операторы, например $+$ или $/$. Во всех этих случаях на месте курсора ввода создается математическая область, иначе называемая регионом, с формулой, содержащей и линии ввода. В последнем случае, если пользователь начинает ввод формулы с оператора, в зависимости от его типа, автоматически появляются и местозаполнители, без заполнения которых формула не будет восприниматься процессором MathCAD.



Рис. 2 Пример ввода формулы



Рис. 3 Пример начала ввода операторов

Перемещение линий ввода внутри формул

Чтобы изменить формулу, щелкните на ней мышью, поместив таким образом в ее область линии ввода, и перейдите к месту, которое хотите исправить. Перемещайте линии ввода в пределах формулы одним из двух способов:

- щелкая в нужном месте мышью;
- нажимая на клавиатуре клавиши - со стрелками, пробел и $\langle \text{Ins} \rangle$;
- клавиши со стрелками имеют естественное назначение, переводя линии ввода вверх, вниз, влево или вправо;
- клавиша $\langle \text{Ins} \rangle$ переводит вертикальную линию ввода с одного конца горизонтальной линии ввода на противоположный;
- пробел предназначен для выделения различных частей формулы.

Если раз за разом нажимать клавишу пробела в формуле, пример ввода которой рассмотрен выше (см. рис. 3), то линии ввода будут циклически изменять свое положение, как показано сверху на этом рисунке, нажав стрелку $\langle - \rangle$ влево (рис. 5). При нажатии пробела теперь линии ввода будут попеременно выделять одну из двух частей формулы.

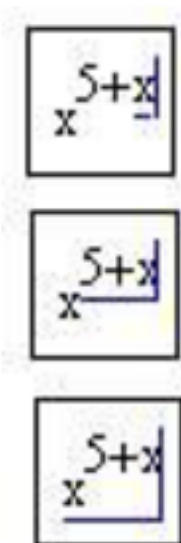


Рис. 4 Изменение положения линий ввода с помощью пробела

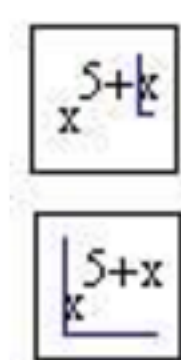


Рис. 5 Изменение положения линий ввода пробелом после сдвига стрелкой

Таким образом, комбинация клавиш со стрелками и пробела позволяет легко перемещаться внутри формул. Иногда поместить линии ввода в нужное место формулы с помощью указателя мыши непросто. Поэтому в MathCAD для этого лучше использовать клавиатуру.

Оборудование и материалы.

Персональный компьютер, программа MathCAD.

Указания по технике безопасности:

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Задания

Ввод формул

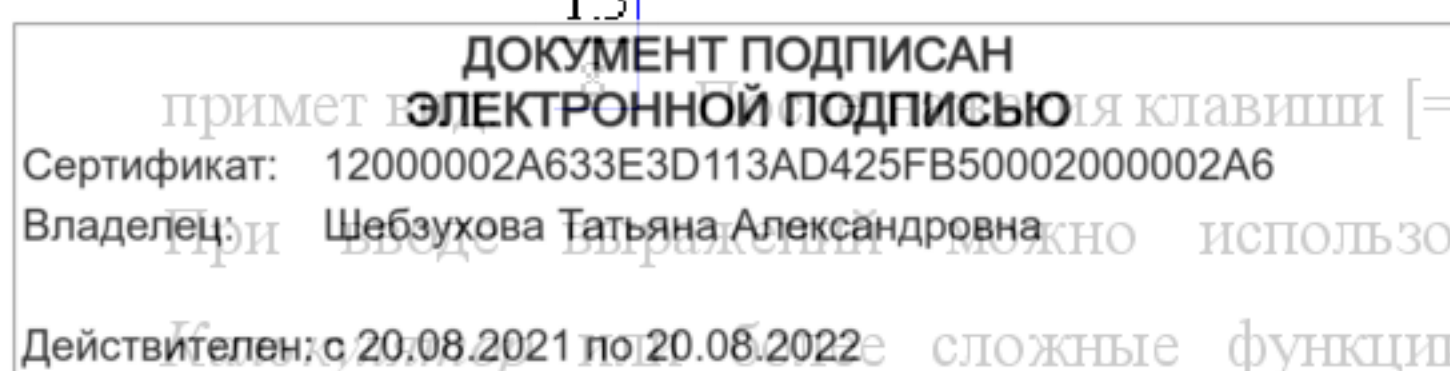
Откройте панель Калькулятор  и панель Оценка .

Наберите текст: 2+3= - на экране появится результат вычисления выражения – число 5.

Наберите текст 1.25*2.44= - на экране появится результат вычисления выражения – число 3.05.

Наберите текст 1.5/8 при этом на экране появится выражение в привычном нами виде $\frac{1.5}{8}$. При наборе подобных и более сложных выражений необходимо следить за курсором ввода в виде $\underline{\quad}$ или $\underline{\quad}$, окаймляющего часть выражения. Изменение окаймления осуществляется по клавише “пробел” на клавиатуре. Изменение $\underline{\quad}$ на $\underline{\quad}$ и наоборот выполняется по клавише [Ins], а продвижение курсора $\underline{\quad}$ или $\underline{\quad}$ выполняется клавишами [→] и [←]. В данном случае при нажатии клавиши “пробел” выражение

1.5|

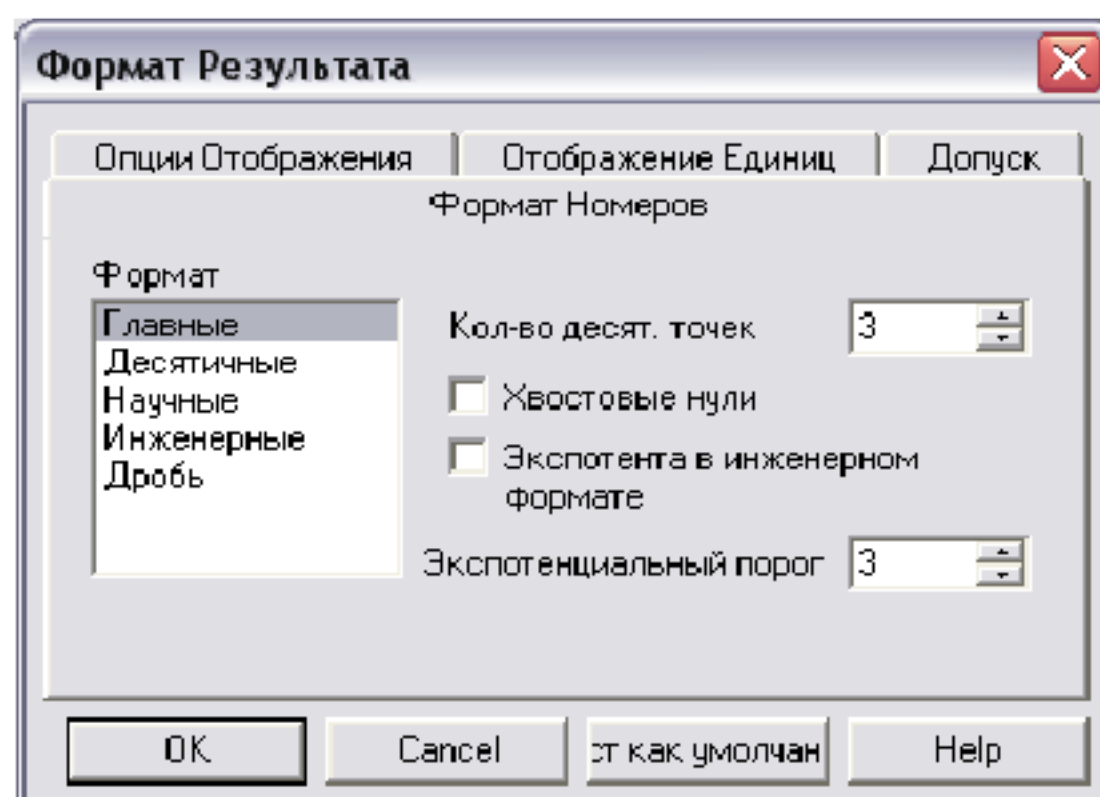


примет клавиши [=] получим результат: 0.188.

При вводе выражений можно использовать математические функции с панели  на стандартной панели

инструментов. Так, если вы щелкните мышью по Sin на панели *Калькулятор*, то в документе на соответствующем месте появится Sin(■). Вместо ■ наберите аргумент функции в виде числа или константного выражения.

По умолчанию результат всех выражений вычисляется с точностью до 3-х знаков после запятой. Точность вычислений можно изменить. Для этого на выражении (оно будет выделено черной рамкой) щелкните два раза левой кнопкой мышки. Появится диалоговое окно *Формат результата (Result Format)*:



Установите закладку *Формат Номеров (Number Format)*, тип формата: “Главное” (General) и в поле ввода *Кол-во десят. точек* нужное число значащих цифр результата, например 6.

Поле ввода *Экспоненциальный порог (Exponential threshold)* формата “Главное” указывает начиная с какого числа цифр целой части выводить число в экспоненциальной форме. Так, если это значение задать равным 2, то число 887.55 будет выведено в экспоненциальной форме 8.8755×10^2 . Результат вычислений можно всегда выводить в экспоненциальной форме установкой типа формата “Научные”.

Перемещение объектов в документе: подведите мышку к требуемому объекту; этот объект будет выделен черной рамкой; перемещая мышку добейтесь появления указателя в виде кисти руки; нажмите левую кнопку мышки и переместите объект в другое место.

Редактирование формул.

При наборе формул возможно появление ошибок набора. Кнопка  на стандартной панели инструментов позволяет отменить последнее действие, выполненное при редактировании, т.е. вернуться к тексту, набранному ранее.

Пример редактирования операнда выражения приведен ниже (в примере показана замена операнда 26 на число 13). Запишите в листе MathCAD следующее выражение. Для того, чтобы подвести черту дроби под всем числителем, нужно написать его, а затем нажимать клавишу «Пробел» пока синий указатель курсора не протянется под всем выражением. После чего нажать клавишу «/» и написать знаменатель.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

$$\frac{\sqrt{26} \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Позиционируем курсор мыши за число 6 и щелчком левой кнопкой мыши

$$\frac{\sqrt{1} \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Дважды нажимаем клавишу Backspace

$$\frac{\sqrt{13} \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Набираем число 13

Изменение операций выражения производится в зависимости от того, унарная операция или бинарная.

Пример изменения унарной операции приведен ниже (в примере изменена операция квадратного корня на операцию Sin):

$$\frac{\sqrt{13} \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Позиционируем курсор ввода в режиме вставки

$$\frac{13 \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Нажимаем клавишу Backspace

$$\frac{\sin(13) \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

На панели Калькулятор выбираем функцию Sin

Пример изменения бинарной операции приведен ниже (в примере операция умножения изменена на операцию деления):

$$\frac{\sin(13) \cdot 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Устанавливаем курсор ввода в режиме вставки перед операцией умножения

$$\frac{\sin(13) \square 133 - 3 \cdot 15}{\ln(4) + 5}$$

Нажимаем клавишу Backspace

$$\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15$$

$$\frac{\sin(13)}{\ln(4) + 5}$$

Нажимаем клавишу / операции деления

Пример изменения бинарной операции приведен ниже (в примере осуществлена замена операции деления):

$$\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15$$

$$\ln(4) + 5$$

Устанавливаем курсор ввода под вторым операндом операции деления

$$\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15$$

$$\ln(4) + 5$$

На панели Калькулятор выбираем операцию деления

$$\frac{32}{\sin(13)} - 3 \cdot 15$$

$$\ln(4) + 5$$

Набираем первый операнд операции деления

Если мы попытаемся, как в предыдущем примере, вставить операцию вычитания, то потерпим неудачу, так как эту операцию Mathcad воспринимает как знак перед выражением:

$$\left(\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15 \right)$$

$$\ln(4) + 5$$

Избежать этого очень просто:

$$32 \cdot \left(\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15 \right)$$

$$\ln(4) + 5$$

Набираем первый аргумент операции вычитания

$$32 - \left(\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15 \right)$$

$$\ln(4) + 5$$

Два раза нажимаем клавишу Del для удаления операции умножения

Очень часто приходится заключать часть выражения в скобки, например для изменения порядка вычислений. Это осуществляется следующим образом:

$$\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15$$

$$\ln(4) + 5$$

Устанавливаем курсор ввода под выражением, которое хотим взять в скобки

$$\left(\frac{\sin(13)}{133} - 3 \cdot 15 \right)$$

$$\ln(4) + 5$$

Нажимаем клавишу '[' апостроф

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

При необходимости в уже сформированное выражение можно вставить часть повторяющегося выражения:

$$\frac{\left(\frac{\sin(13)}{133} - 3\right) \cdot 15}{\ln(4) + 3 + \blacksquare}$$

Операндом сложения является повторяющаяся часть выражения

$$\frac{\left(\frac{\sin(13)}{133} - 3\right) \cdot 15}{\ln(4) + 3 + \blacksquare}$$

Выделяем повторяющуюся часть выражения

С помощью клавиши  на стандартной панели инструментов копируем выделенное выражение в буфер. Устанавливаем курсор ввода на операнд выражения и по клавише  вставляем скопированное выражение:

$$\frac{\left(\frac{\sin(13)}{133} - 3\right) \cdot 15}{\ln(4) + 3 + \left(\frac{\sin(13)}{133} - 3\right)}$$

Содержание отчета : выполненную работу сохранить в папке под своей фамилией и показать преподавателю

Контрольные вопросы

1. Какие методы ввода формул используются при использовании мыши?
2. Какие методы ввода формул используются при использовании клавиатуры?
3. Как в формулу вставить повторяющееся выражение?
4. Как переместить курсор в нужное место формулы?
5. Как выделить формулу?
6. Как редактировать формулу?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва : Форум, 2014. – 448 с.
2. Афанасьева, Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : [учеб. пособие*]. – М. : КНОРУС, 2013. – 330 с.
3. Хлебников, А. А. Информационные технологии : учебник / А. А. Хлебников. – М. : КноРус, 2014. – 472 с.
4. МATHCAD 14: Основные сервисы и технологии Пожарская Г. И., Назаров Д. М. Издатель: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

Цель работы:

Изучить способы задания переменных с нужной точностью, задание диапазонов переменных, создавать и использовать функции от непрерывного и дискретного аргумента.

Теоретическая часть.

В MathCAD формулы могут размещаться в любом месте рабочего документа MathCAD. Чтобы подвести курсор к нужному месту, не видимому в настоящий момент в окне, можно использовать полосы прокрутки, как в любой программе для Windows. Подобно другим программам для Windows, MathCAD содержит полосу меню. Чтобы вызвать меню, достаточно щелкнуть по нему мышью или нажать клавишу Alt вместе с подчеркнутым символом. Например, для вызова меню Файл нужно нажать Alt-Ф. Ниже полосы меню находится панель инструментов. Многие команды меню можно быстро вызвать, нажав кнопку на панели инструментов. Для того чтобы узнать, что делает кнопка, достаточно подвести к ней указатель «мышь», и появится строка сообщения.

Прямо под панелью инструментов располагается панель Форматирование. Она содержит шаблоны выбора и кнопки, используемые для задания характеристик шрифтов в уравнениях и в тексте. Каждая кнопка в панели инструментов Математика, открывает в свою очередь новую панель инструментов. Эти панели инструментов служат для вставки операторов, греческих букв, графиков и т. п. В таблице 1.1 приведен список панелей инструментов.

Таблица 1.1

Кнопка	Панель инструментов
	Общие арифметические операторы
	Знак равенства. Знаки отношения
	Различные двух- и трехмерные графики
	Матричные и векторные операции
	Производные, интегралы и пределы. Ряды и произведения
	Программные структуры
	Греческие буквы
	Знаки вычисления и операторы
	Операторы символьных вычислений

Основным преимуществом MathCAD по сравнению с обычным калькулятором являются возможность возвращения к ранее выполненным расчетам и внесения в них изменений. После внесения изменений MathCAD позволяет провести перерасчет всех выражений без их повторного набора. MathCAD также дает возможность сохранить все расчеты в виде файла и вернуться к ним в любое время.

Оборудование и материалы.

Персональный компьютер, программа MathCAD.
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 312000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Задания

Очень часто приходится выполнять выражения или цепочки выражений с использованием переменных. Переменная в MathCad – это идентификатор, которому присваивается числовое значение и который используется в выражениях. Идентификатор – это набор букв и цифр, первым из которых должна быть буква; буквы могут быть латинскими или греческими с соответствующей панели; малые и большие буквы различаются; в качестве цифры может использоваться символ подчеркивания _. Имеется возможность определения идентификаторов с нижним индексом. Для этого перед указанием нижнего индекса необходимо нажать клавишу $[.]$ (точку) и затем набрать индекс, например Ψ_{min} . Идентификатор с индексом по внешнему виду практически не отличается от элемента одномерного массива. Чисто визуально идентификатор с индексом отличается немного большим удалением индекса вправо в сравнении с элементом массива.

При выполнении цепочки выражений последовательность вычислений в документе определяется слева-направо и сверху-вниз.

Чтобы цепочка выражений была вычислена, необходимо всем переменным из выражений присвоить числовые значения. Присваивания бывают двух видов: локальные и глобальные. Локальное присваивание осуществляется нажатием символа $:=$ на панели Калькулятор. Присвоенное значение в документе начинает действовать с момента его записи (слева-направо и сверху-вниз).

Глобальное присваивание действует в пределах всего документа независимо от места его определения. Глобальное присваивание определяется символом $\equiv$ с панели Оценка. Ниже приведен пример цепочки выражений с использованием локального (для x) и глобального (для a) присваивания:

$$x := 1 \quad y := x + 3 - \cos(x^2) \quad z := x + y + a$$

$$x := 2 \quad \mu := \frac{y \cdot z}{a} + e^x$$

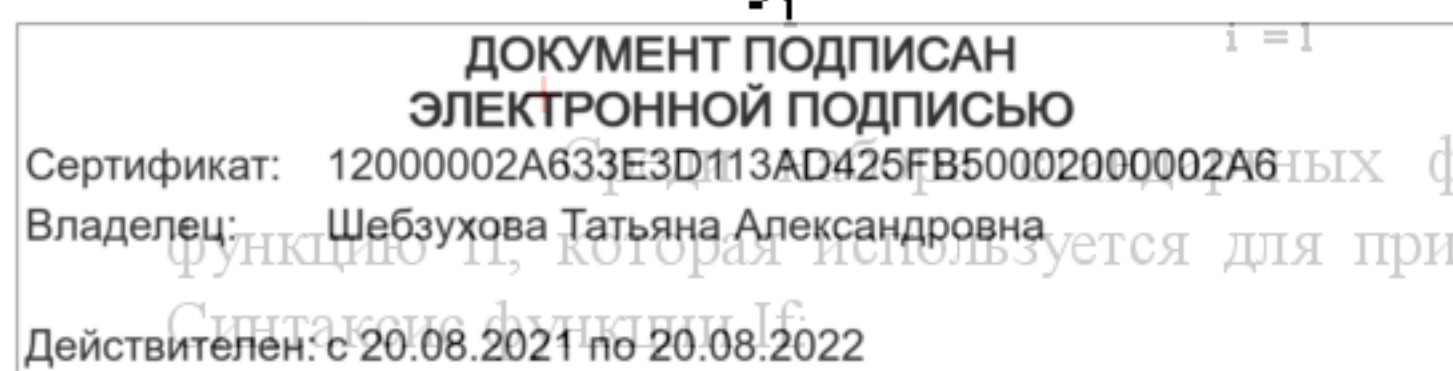
$$\mu = 15.992$$

$$a \equiv 3$$

Конструирование выражений осуществляется аналогично константным выражениям. Промежуточные присваивания переменным осуществляются, как это видно, символом $:=$, окончательные ответы выражений определяются нажатием клавиши $[=]$ на клавиатуре.

В качестве элементов выражения могут использоваться функции определенных интегралов, сумм и произведений с панели Исчисление. Для этого достаточно щелкнуть мышкой по соответствующей функции, чтобы ее трафаретка была перенесена на место курсора. Далее, на место метки $\blacksquare$ поместить соответствующие значения. Пример выражения с использованием функций панели Исчисление приведен ниже:

$$x := 12 \quad y := \int_1^3 \cos(x^2) dx + x^4 + \sum_{i=1}^5 (x + i^2)(\sin(i \cdot x) + 4)$$



функцию $\int$, которая используется для присваивания числового значения по условию.

Синтаксис функции $\int$

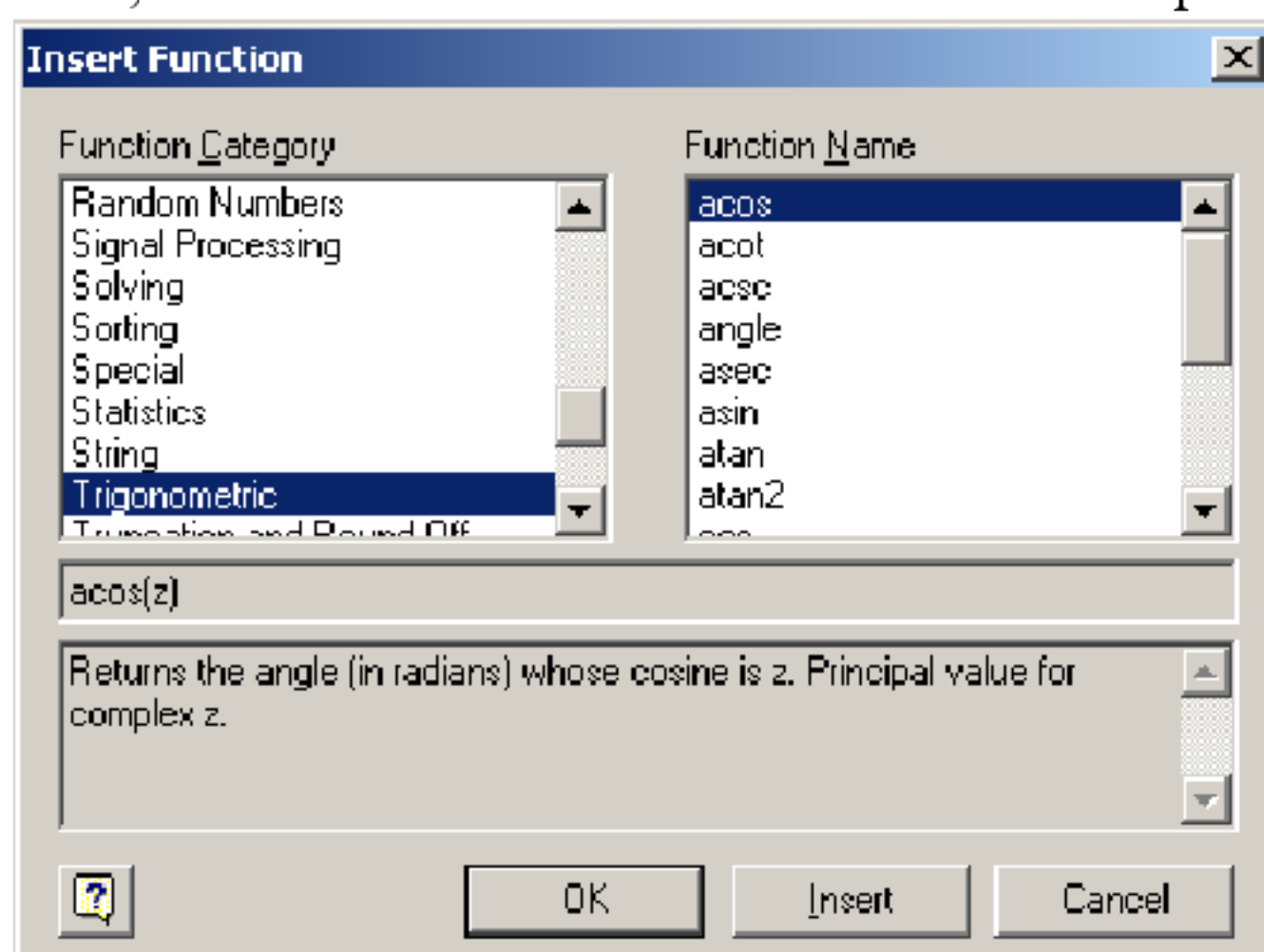
If(условие, значение при выполнении условия, значение при невыполнении условия)

Пример использования функции If приведен ниже:

$$x := 12 \quad y := \sin(x) + \cos(x)$$

$$\text{if}(y \leq 0, 0, y) = 0.307 \quad \text{if}(y < 5, 0, y) = 0$$

Легче всего вводить имена встроенных функций с клавиатуры, как в примере с вычислением арккосинуса, но, чтобы избежать возможных ошибок в их написании, лучше выбрать другой путь (тем более что многие из них весьма сложны и имеют несколько аргументов, так что сложно запомнить имена и параметры всех функций наизусть).



Чтобы ввести встроенную функцию в выражение:

1. Определите место в выражении, куда следует вставить функцию.
2. Нажмите кнопку с надписью $f(x)$ на стандартной панели инструментов.
3. В списке **Function Category** (Категория функции) появившегося диалогового окна **Insert Function** (Вставить функцию) выберите категорию, к которой принадлежит функция, — в нашем случае это категория **Trigonometric** (Тригонометрические).
4. В списке **Function Name** (Имя функции) выберите имя встроенной функции, под которым она фигурирует в Mathcad: в нашем примере — арккосинуса (acos). В случае затруднения с выбором ориентируйтесь на подсказку, появляющуюся при выборе функции в нижнем текстовом поле диалогового окна **Insert Function**.
5. Нажмите кнопку **OK** — функция появится в документе.
6. Введите недостающие аргументы введенной функции (в нашем случае это число 0) в местозаполнителе, обозначаемом черным прямоугольником).

Для получения значения осталось лишь ввести знак (численного или символьного) вывода.

Собственные функции пользователя.

Помимо широкого набора стандартных функций в Mathcad возможно определение собственных функций пользователя. Тело этих функций может в общем

случае состоять из любого программного кода, что будет рассмотрено ниже. В простейшем случае функция может быть определена выражением пользователя. Функция определяется следующим образом:

имя_функции(аргументы):=выражение

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

где имя_функции – любой идентификатор; аргументы – список аргументов функции через запятую; выражение – любое выражение с использованием стандартных функций и функций пользователя, определенных в документе перед этим. Выражение должно содержать идентификаторы аргументов. Пример цепочки выражений с использованием функций пользователя приведен ниже:

```
x := 12      y := x + tan(x)      f(x,y) := x2 + y2
s(x,y) := x + y + f(x,y)
m := s(x,y) + x      m = 308.508
```

Операции присваивания и вычисления в электротехнике

Применим на практике операции присваивания. Рассчитаем эквивалентное сопротивление двух параллельно включенных резистивных элементов (резисторов) R1 и R2 (рис. 1.4). Нужно учитывать, что MATHCAD выполняет действия над выражениями в строго определенном порядке — блоки анализируются слева направо и сверху вниз. Это значит, что блоки нельзя располагать произвольно — блоки, необходимые для выполнения каких-либо операций, должны предшествовать блокам, выполняющим эти операции. В противном случае MATHCAD укажет на ошибку, выделит переменную, которая не определена, красным цветом.

Учитывая сказанное, следует сначала с помощью операции присваивания задать сопротивления резисторов.



Рис. 1.4. Параллельное включение резисторов

Введите R1:10 [Tab] и R2:15 [Tab], Далее нужно написать формулу эквивалентного сопротивления R12 для параллельно соединенных резисторов R12:R 1 *R2/(R 1+R2) [Tab], Чтобы получить результат вычислений, т.е. вывести значение R12, нужно набрать R12=. На экране дисплея это будет выглядеть следующим образом:

$$R1 := 10 \quad R2 := 15 \quad R12 := R1 \cdot \frac{R2}{(R1 + R2)} \quad R12 = 6$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Если запись была более привычной, можно выражение в числителе взять в скобки:

$$R1:=10 \quad R2:=15 \quad R12:=\frac{(R1 \cdot R2)}{(R1+R2)} \quad R12=6$$

Проще набрать формулу для R12 следующим образом:

R12: R1*R2 [Space]/R1+R2 [Tab], На экране получим

$$R1:=10 \quad R2:=15 \quad R12:=\frac{R1 \cdot R2}{R1+R2} \quad R12=6$$

Есть еще один способ получить формулу для R12 в таком же виде. Введите R12:/. Вы получите дробь, в которую отдельно введете числитель и знаменатель. После нескольких упражнений в вычислениях Вы сами определите, как лучше вводить математические действия и где нужно ставить скобки, а где нет. Полезно запомнить, что в случае сомнения лучше поставить выражение в скобки, чем написать его без скобок. Скобки не повредят.

Содержание отчета : выполненную работу сохранить в папке под своей фамилией и показать преподавателю

Контрольные вопросы

1. Как вставить греческую букву в лист?
2. Как создать глобальную константу?
3. Как задаются аргументы функции?
4. Какие встроенные функции используются в MathCAD?
5. Как создать функцию пользователя?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва : Форум, 2014. – 448 с.
2. Афанасьева, Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : [учеб. пособие*]. – М. : КНОРУС, 2013. – 330 с.
3. Хлебников, А. А. Информационные технологии : учебник / А. А. Хлебников. – М. : КноРус, 2014. – 472 с.
4. МАТНСАД 14: Основные сервисы и технологии Пожарская Г. И., Назаров Д. М. Издатель: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

для обучающихся по организации самостоятельной работы
по дисциплине «**ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**»
для студентов направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	17
2. Цель и задачи самостоятельной работы	18
3. Технологическая карта самостоятельной работы студента	18
4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	19
4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой.....	19
4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям	21
4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний.....	22
4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)	22
4.5. Методические рекомендации по подготовке к экзаменам и зачетам	26
5. Контроль самостоятельной работы студентов	26
6. Список литературы для выполнения СРС	26

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Общие положения

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы компьютерного моделирования» направлена на формирование следующих **компетенций**:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		

ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-1_{ПК-1} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения ИД-2_{ПК-1} Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения	Выбирает и применяет прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивает эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях
---	---	--

2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуе мых	Вид деятельности	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактн ая работа с преподава телем	Всего
компетенции ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Индексатора(ов) Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022					

4 семестр					
ПК-1 (ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1})	Подготовка к лабораторным работам	Собеседование	0,81	0,09	0,9
ПК-1 (ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1})	Подготовка к лекционным занятиям	Собеседование	0,27	0,03	0,3
ПК-1 (ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1})	Подготовка доклада	Доклад	66,42	7,38	73,8
Итого за 4 семестр			67,5	7,5	75
Итого			67,5	7,5	75

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.д.), зависит эффективность осуществляемого действия.

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ **ВЫБОР ВНЕШНЕЙ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОЙ ПОИСКОВОЙ (задача – найти, выделить искомую информацию)**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

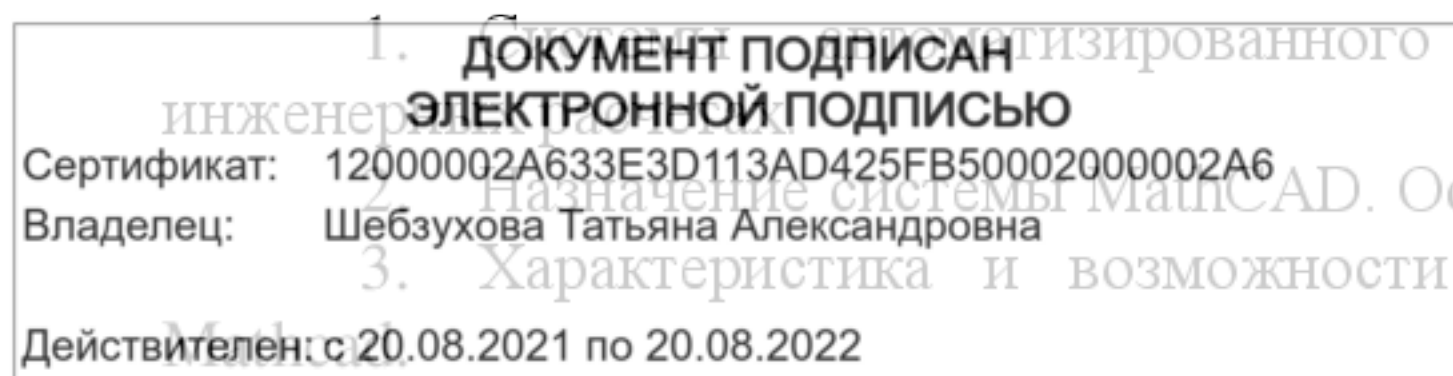
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Вопросы для собеседования

Базовый уровень



проектирования, их использование в

основные функции.

пакета Mathcad. Особенности документа

4. Интерфейс пользователя в системе MathCAD.
5. Ввод и редактирование формул в MathCAD.
6. Использование функций дискретного аргумента.
7. Документ в системе MathCAD(заголовок, расширение при сохранении на диск, типы и расположение блоков, точка привязки блока, размеры блоков, сквозная передача данных в документе).
8. Использование встроенных функций.
9. Перечислите основные объекты входного языка системы MathCAD. Расскажите об алфавите языка и о встроенных и пользовательских функциях системы MathCAD.
10. Константы и переменные в системе MathCAD?
11. Как задаются типы данных в MathCAD? Что такое глобальное и локальное присваивание переменных в документе MathCAD?
12. Комплексные числа. Как вставляется мнимая единица для комплексных чисел?
13. Как задаются массивы в MathCAD? Как можно добавлять строки и столбцы в готовые матрицы? Как удаляются строки и столбцы из матриц?
14. Работа с массивами. Основные операции для работы с векторами и матрицами.
15. Загрузка данных из текстового файла.

Повышенный уровень

1. Получение диагональной матрицы. Объединение матриц. Получение подматрицы из матрицы. Получение векторов из матриц. Выделение миноров вычеркиванием столбцов и строк.
2. Как осуществляется вывод результатов в системе MathCAD? Как можно настроить формат вывода результатов?
3. Как работать с единицами измерений физических величин в системе MathCAD?
4. Построение графиков одной переменной в MathCAD.
5. Построение графиков двух переменных.
6. Настройка графиков в MathCAD.
7. Решение уравнений в MathCAD.
8. Нахождение корней полинома.
9. Решение систем уравнений.
10. Основные проблемы, возникающие при решении уравнений и систем. Способы их разрешения.
11. Решение дифференциальных уравнений.
12. Решение систем дифференциальных уравнений.
13. Символьные вычисления.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, возникающих на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста - это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать

Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Реферат (доклад) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Реферат не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в реферате должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки реферата студентом.

Выполнение реферата начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания реферата. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста реферата предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки реферат сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

Требования к написанию реферата

Написание 1 реферата является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема реферата может быть выбрана студентом из предложенных в рабочей программе или фонде оценочных средств дисциплины, либо определена самостоятельно, исходя из интересов студента (в рамках изучаемой дисциплины). Выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем.

Реферат должен быть написан научным языком.

Объем реферата должен составлять 20-25 стр.

Структура реферата:

- Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.

- Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, характеризуется степень разработанности проблемы и теоретических подходов к ее решению. Изложение должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение

- Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты реферата:

Защита реферата проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту реферата отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите реферата приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Оценка реферата

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Описание шкалы оценивания

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	120000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен:	с 20.08.2021 по 20.08.2022

установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Темы докладов

Базовый уровень

1. BIM технологии в проектировании.
2. Автоматизация проектирования электронных устройств EDA.
3. Архитектурно-строительные САПР.
4. Виды обеспечения САПР.
5. Выбор концепции работы над проектами в CAD системах.
6. Использование САПР в игровой индустрии.
7. Использование САПР в машиностроении.
8. Использование САПР для решения задач проектирования объектов инфраструктуры.
9. Использование САПР при разработке видеоигр.
10. История развития САПР.
11. Классификации САПР.
12. Методы улучшения качества проектирования.
13. Мобильные приложения САПР.
14. Назначение ПО Autodesk Map 3D и его основные модули.
15. Назначение ПО RasterDesk.
16. Назначение САПР ArchiCAD.
17. Назначение САПР Autodesk AutoCAD.
18. Назначение САПР Autodesk Civil 3D.
19. Назначение САПР Autodesk Fusion 360.
20. Назначение САПР Autodesk Inventor.
21. Назначение САПР Autodesk Revit.
22. Назначение САПР Bentley MicroStation.
23. Назначение САПР

Повышенный уровень

24. Назначение САПР nanoCAD.
25. Назначение САПР SolidWorks.
26. Назначение САПР КОМПАС-3D.
27. Обзор и сравнение отечественных САПР.
28. Общие сведения о САПР.
29. Основные модули САПР и возможности их применения.
30. Параметрическое моделирование.
31. Работа с трассами (создание, редактирование) в среде САПР.
32. Работа с цифровой моделью рельефа, [редактирование поверхностей](#), в среде САПР.
33. Работа с объектами в среде САПР.
34. Технологии САПР.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

4.5. Методические рекомендации по подготовке к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

5. Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка реферата, оценка презентации, оценка участия в круглом столе, оценка выполнения проекта.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

6. Список литературы для выполнения СРС

Основная литература:

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва : Форум, 2014. – 448 с.
2. Инженерная и компьютерная графика : лабораторный практикум / авт.-сост. Т.И. Дровосекова ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 2015. - Библиогр.: с.

159 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

3. Методические рекомендации по подготовке к экзаменам и зачетам / Т.И. Дровосекова. - 14-е изд., стер. - М. : Академия, 2016. - 384 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 371-372. - ISBN 978-5-4468-2647-6

4. Орлов, А. AutoCAD 2014 / А. Орлов. - СПб. : Питер, 2014. - 384 с. : ил. - Прил.: с. 382. - ISBN 978-5-496-00761-0

Дополнительная литература:

1. Афанасьева, Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : [учеб. пособие*]. – М. : КНОРУС, 2013. – 330 с.

2. Полещук, Н. Н. Самоучитель AutoCAD 2013 / Н.Н. Полещук. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 464 с. : ил. - (Самоучитель). - Прил.: с. 136-444. - Библиогр.: с. 445. - ISBN 978-5-9775-0889-6

3. Серебряков, А. С. MATHCAD и решение задач электротехники : [учеб. пособие] / А.С. Серебряков, В.В. Шумейко. - М. : Маршрут, 2005. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 235. - ISBN 5-89035-209-1

4. Хлебников, А. А. Информационные технологии : учебник / А. А. Хлебников. – М. : КноРус, 2014. – 472 с.

Методическая литература:

1. Методические указания к практическим занятиям

2. Методические указания к самостоятельной работе

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru/> - электронная библиотека

2. <http://www.uts-edu.ru/> - «Электронные курсы»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022