

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Иванович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.06.2025 15:00:47
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0fb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:
декан электроэнергетического факультета

_____/Н.А. Климов/
11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Численные методы расчетов»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные технологии в электроэнергетике</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Численные методы расчетов».

Разработчик:
старший преподаватель кафедры
информационных технологий
в электроэнергетике
Богданова Т.М. _____

Утвержден на заседании кафедры информационных технологий в электроэнергетике, протокол №8 от 14 апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Климов Н.А. _____

Согласовано:
Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета
протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С. _____

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Решение нелинейных уравнений с одной переменной	ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа	10
		Тестирование	20
Решение систем линейных уравнений		Контрольная работа	10
		Тестирование	20
Решение систем нелинейных уравнений		Контрольная работа	10
		Тестирование	19
Интерполирование функций		Контрольная работа	6
		Тестирование	20
Обработка экспериментальных данных		Контрольная работа	6
		Тестирование	20
Поиск минимума функции одной переменной		Контрольная работа	10
		Тестирование	19
Поиск минимума функции нескольких переменных		Контрольная работа	10
		Тестирование	21
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка		Контрольная работа	10
		Тестирование	20
Математическая статистика		Контрольная работа	6
		Тестирование	20
Ряды		Контрольная работа	6
		Тестирование	20
Матрицы		Контрольная работа	6
		Тестирование	20
Линейное программирование		Индивидуальное домашнее задание	12
		Тестирование	20

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
1	2	3
ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Решение нелинейных уравнений с одной переменной	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Решение систем линейных уравнений	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Решение систем нелинейных уравнений	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Интерполирование функций	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Обработка экспериментальных данных	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Поиск минимума функции одной переменной	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Поиск минимума функции нескольких переменных	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Математическая статистика	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Ряды	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Контрольная работа Тестирование
	Матрицы	
	ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль	Контрольная

	деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	работа Тестирование
	Линейное программирование	
	ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Тестирование Индивидуальное домашнее задание

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 1. «Решение нелинейных уравнений с одной переменной»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Два этапа алгоритма решения нелинейного уравнения:

- нахождение и уточнение корней
- +отделение корней и поиск корней
- выделение и закрепление корней
- определение и приближение корней

Не использующийся метод при решении нелинейного уравнения:

- метод половинного деления
- метод простой итерации
- +метод обращения матрицы
- градиентный метод

Что называется корнем уравнения, описывающегося функцией?

- +число, обращающее функцию в ноль
- левая граница интервала, где находится корень
- правая граница интервала, где находится корень
- середина интервала, где находится корень

На какие два вида подразделяются нелинейные уравнения с одной переменной?

- алгебраические и линейные
- +алгебраические и трансцендентные
- трансцендентные и линейные
- линейные и нелинейные

Сколько минимум корней имеет алгебраическое уравнение?

- два
- +одно
- три
- четыре

Как называется уравнение, если оно не алгебраическое?

- линейное
- нелинейное
- +трансцендентное
- квадратичное

Что означает «решить нелинейное уравнение»?

- +установить, имеет ли оно корни, сколько корней, найти значения корней с заданной точностью
- установить, имеет ли оно корни
- установить сколько корней оно имеет
- найти значения корней

Из каких двух этапов состоит задача численного нахождения корней уравнения?

- +отделения корней и уточнения корней
- построение графика функции и нахождения корней
- построение графика функции и отделения корней
- построение графика функции и определения числа корней

Какой численный метод применяется для решения нелинейного уравнения?

- +метод хорд и метод половинного деления
- метод касательных и метод Гаусса
- метод простой итерации и метод Гаусса
- метод хорд и метод Пуассона

С чего начинается численное решение нелинейного уравнения?

- задания вида функции
- определения отрезка, где лежит корень
- нахождения корня
- + задания начального приближения

Какой признак использует метод отделения корней с заданным шагом?

- + произведение двух соседних значений функции становится меньше нуля
- произведение двух соседних значений функции становится больше нуля
- функция становится меньше нуля
- функция становится больше нуля

Какую формулировку имеет признак, используемый методом простой итерации?

- значение корня равно значению функции
- значение корня равно нулю
- значение функции равно нулю
- + значение корня на данной итерации равно значению функции на предыдущей итерации

Что означает сходящийся итерационный процесс?

- + корень будет найден
- корень не будет найден
- корень равен нулю
- функция равна нулю

Что означает расходящийся итерационный процесс?

- корень будет найден
- + корень не будет найден
- корень равен нулю
- функция равна нулю

Какую функцию используют для решения нелинейных уравнений в MathCAD?

- + root
- given
- cspline
- interp

Как называется повторяющийся процесс поиска решения уравнения?

- + итерационный процесс
- перебор
- повторение
- повторяющийся шаг

К какому виду приводят уравнение для его решения методом простой итерации?

- уравнение равно нулю
- + неизвестная равна остальной части уравнения
- неизвестная равна нулю
- остальная часть уравнения равна нулю

Что видно на графике изменения неизвестной и остальной части уравнения?

- неизвестная пересекает ось
- остальная часть уравнения пересекает ось
- неизвестная и остальная часть уравнения пересекают ось
- + они пересекаются в точке, соответствующей корню уравнения

Когда заканчивается итерационный процесс?

- + неизвестная не уточняется менее заданной погрешности
- неизвестная равна нулю
- уравнение равно нулю
- неизвестная и уравнение равны нулю

Кроме функции root, какой функцией можно решить уравнение в MathCAD?

- given
- + find
- cspline

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов решения нелинейных уравнений с одной переменной; алгоритма решения; алгебраических уравнений; итерационных процессов; метода простой итерации; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов решения нелинейных уравнений с одной переменной; алгоритма решения; алгебраических уравнений; итерационных процессов; метода простой итерации; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов решения нелинейных уравнений с одной переменной; алгоритма решения; алгебраических уравнений; итерационных процессов; метода простой итерации; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 2. «Решение систем линейных уравнений»**Компьютерное тестирование**

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Два вида методов решения систем линейных уравнений:

- +прямые и итерационные
- классические и преобразованные
- точные и приближенные
- последовательные и параллельные

Метод, не относящийся к методам решения систем линейных уравнений:

- метод Гаусса
- метод простой итерации
- метод Зейделя
- +метод половинного деления

Матричный вид системы линейных уравнений относительно X:

- $X + A = B$
- $X - A = B$

$$X = A + B$$

$$+A \cdot X = B$$

Как дают решение прямые методы решения систем линейных уравнений?

- +как конечное число арифметических операций
- как передел последовательных приближений
- как равенство нулю неизвестных
- как равенство неизвестных остальной части уравнений

Как дают решение итерационные методы решения систем линейных уравнений?

- как конечное число арифметических операций
- +как передел последовательных приближений
- как равенство нулю неизвестных
- как равенство неизвестных остальной части уравнений

Какой метод решения систем линейных уравнений не относится к прямым методам?

- метод Крамера
- метод Гаусса
- метод ортогонализации
- +метод Коши

Какой метод решения систем линейных уравнений не относится к итерационным методам?

- метод простой итерации
- метод Зейделя
- градиентный метод
- +метод Крамера

Как называются коэффициенты, к которым приравниваются уравнения линейной системы?

- +свободные члены
- коэффициенты при неизвестных
- неизвестные
- свободные неизвестные

Сколько матриц надо задать, чтобы решить систему линейных уравнений?

- одну
- три
- по числу уравнений
- +две

Какую размерность имеет матрица коэффициентов при неизвестных при совпадении числа неизвестных и числа уравнений?

- два на два
- три на три
- +по числу уравнений
- по числу свободных членов равных нулю

Что является решением линейной системы уравнений?

+такая совокупность неизвестных, которая обращает все уравнения системы в верные равенства.

- условие равенства нулю всех неизвестных
- условие равенства нулю всех свободных членов
- условие равенства нулю всех неизвестных и всех свободных членов

Как называется система линейных уравнений, если она имеет хотя бы одно решение?

- +совместной
- нулевой
- общей
- верной

Как называется система линейных уравнений, если она не имеет решения?

- не нулевой

+несовместной
не общей
не верной

На чем основан метод Гаусса?

на приравнивании нулю неизвестных
на приравнивании нулю свободных членов
+на последовательном исключении неизвестных системы
на приравнивании нулю неизвестных и свободных членов

К какому виду преобразует систему уравнений метод Гаусса?

+к системе с треугольной матрицей
к системе с квадратной матрицей
к системе со строчной матрицей
к системе со столбцовой матрицей

На какие два этапа делится метод Гаусса?

последовательное исключение неизвестных и приравнивание их нулю
последовательное исключение уравнений и приравнивание их нулю
+последовательное исключение неизвестных и нахождение неизвестных.
последовательное исключение неизвестных и исключение уравнений

К какому виду приводятся линейные уравнения при решении системы методом простой итерации?

+неизвестная равна остальной части уравнения
неизвестная равна нулю
остальная часть уравнения равна нулю
неизвестная и остальная часть уравнения равны нулю

В чем заключается метод Зейделя?

+на каждом шаге при вычислении учитываются уже полученные значения переменных
на каждом шаге при вычислении переменные приравниваются нулю
на каждом шаге при вычислении получают все переменные
на каждом шаге при вычислении переменные приравнивают остальной части уравнения

Как обозначается единичная матрица?

A
B
C
+E

Какой функцией можно решить систему уравнений в MathCAD?

given
+find
cspline
interp

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по	Студент демонстрирует знание основных методов решения систем линейных уравнений;	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов решения систем линейных уравнений;	Студент демонстрирует отличное знание основных методов решения систем

техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	прямых и итерационных методов; методов Гауса; Зейделя, простой итерации; матричного метода; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	прямых и итерационных методов; методов Гауса; Зейделя, простой итерации; матричного метода; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	линейных уравнений; прямых и итерационных методов; методов Гауса; Зейделя, простой итерации; матричного метода; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
---	---	--	---

Модуль 3. «Решение систем нелинейных уравнений»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Метод, не применяющийся при решении систем нелинейных уравнений:

- метод простой итерации
- метод Якобиана
- градиентный метод
- +метод половинного деления

Что делает подстановка решения в систему нелинейных уравнений?

- +обращает их в равенство
- приравняет их к нулю
- приравняет к нулю решение
- приравняет все неизвестные

Как формулируется итерационный процесс метода простой итерации?

- решение на следующей итерации равно решению на предыдущей итерации плюс один
- решение на следующей итерации равно решению на предыдущей итерации минус один
- решение на следующей итерации равно функции на этой итерации
- +решение на следующей итерации равно функции на предыдущей итерации

Элементы матрицы Якоби при решении систем нелинейных уравнений:

- +производные от всех функций по всем координатам
- функции в точках координат
- положительные значения функций
- отрицательные значения функций

При каком условии сходится итерационный процесс метода простой итерации?

- +если норма Якобиана меньше единицы
- если норма Якобиана больше единицы
- если норма Якобиана равна единицы
- если норма Якобиана положительна

Чему равна норма Якобиана в начальной точке?

единице
+нулю
двум
трем

При поиске вспомогательных коэффициентов что делается с матрицей Якоби?

она приравнивается к нулю
она транспонируется
+она обращается
она симметрируется

В какой ряд используется разложение в методе Ньютона?

+в ряд Тейлора
в ряд Маклорена
в знакопередающийся ряд
в степенной ряд

Что делают с уравнениями в методе Ньютона?

+лианеризуют
возводят в квадрат
возводят в куб
логарифмируют

Чтобы найти решение методом Ньютона необходимо:

+чтобы матрица Якоби была не вырождена
чтобы матрица Якоби была равна единичной
чтобы определитель матрицы Якоби был больше единицы
чтобы определитель матрицы Якоби был меньше единицы

Каждый шаг итерационного процесса методом Ньютона состоит из:

приравнивания исходной системы к нулю
приравнивания исходной системы к единице
+решения линейной системы
приравнивания исходной системы к минус единице

При каком условии прекращается итерационный процесс методом Ньютона?

+разность между решениями на данной и предыдущей итерациях по модулю меньше заданной точности

разность между решениями на данной и предыдущей итерациях по модулю меньше единицы

разность между решениями на данной и предыдущей итерациях по модулю больше заданной точности

разность между решениями на данной и предыдущей итерациях по модулю больше нуля

Какую функцию MathCAD можно использовать при решении систем нелинейных уравнений?

+Find
Root
Cspline
Interp

С чего начинается поиск решения системы нелинейных уравнений?

+с задания начальных приближений
с приравнивания уравнений нулю
с приравнивания уравнений единице
с приравнивания уравнений минус единице

Как ищутся множественные корни нелинейных уравнений?

+задаются другие начальные приближения
задаются начальные приближения равные нулю
задаются начальные приближения больше нуля
задаются начальные приближения меньше нуля

Как проверить правильность найденного решения системы нелинейных уравнений?

- при подстановке решения – значения уравнений становятся больше нуля
- при подстановке решения – значения уравнений становятся меньше нуля
- +при подстановке решения – уравнения обращаются в равенства
- при подстановке решения – значения уравнений становятся меньше единицы

Когда прекращаются итерации при решении систем уравнений в MathCAD?

- +все корни на данной и предыдущей итерации не уточняются
- все корни равны нулю
- все корни больше нуля
- все корни меньше нуля

Что происходит с матрицей Якоби при поиске решения систем уравнений?

- ее определитель приравнивается к нулю
- ее определитель приравнивается к единице
- ее определитель приравнивается к минус единице
- +она обращается

Чему равны поправки в методе Ньютона на каждом шаге итерации?

- +произведению обратной матрицы Якоби на вектор значений функции
- сумме обратной матрицы Якоби и значений функции
- разности обратной матрицы Якоби и значений функции
- элементам обратной матрицы Якоби

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов решения систем нелинейных уравнений; итерационных методов; методов простой итерации и Ньютона; матрицу Якоби; понятие сходимости итерационного процесса; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов решения систем нелинейных уравнений; итерационных методов; методов простой итерации и Ньютона; матрицу Якоби; понятие сходимости итерационного процесса; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов решения систем нелинейных уравнений; итерационных методов; методов простой итерации и Ньютона; матрицу Якоби; понятие сходимости итерационного процесса; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 4. «Интерполирование функций»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Интерполирование табличной функции предполагает:

- суммирование табличных значений
- прохождение функции вблизи точек
- +нахождение функции, проходящей через все табличные точки
- построение интегральной кривой

Табличные функции не интерполируют:

- многочленом Лагранжа
- многочленом степени «n»
- +тригонометрическим рядом
- многочленом Ньютона

Функция, которую применяют при интерполировании с разбиением интервала на отрезки:

- + сплайн
- отрезочная
- дробная
- линейная

Какие многочлены не являются интерполяционными?

- Лагранжа
- Ньютона
- на основе матрицы Вандермонда
- +Пифагора

Сколько видов имеет интерполяционный многочлен Ньютона?

- + две
- одну
- три
- четыре

От чего зависят интерполяционные формулы Ньютона?

- от произведения координат таблицы Y
- +от разностей первого, второго и т.д. порядка таблицы Y
- от суммы координат таблицы Y
- от произведения координат таблицы X

Когда применяют интерполирование сплайнами?

- +когда весь отрезок таблицы X велик и его разбивают на частичные отрезки
- когда весь отрезок таблицы X имеет точек больше 10
- когда весь отрезок таблицы X имеет точек больше 20
- когда весь отрезок таблицы X имеет точек больше 30

Что такое сплайн?

- это часть таблицы по координате X
- это часть таблицы по координате Y
- +это функция, которая на каждом частичном отрезке непрерывна вместе с несколькими своими производными
- это часть таблицы по координате X и Y

Как выглядит кубический сплайн?

- $+S(x) = a_i + b_i(x-x_{i-1}) + c_i(x-x_{i-1})^2 + d_i(x-x_{i-1})^3$
- $S(x) = a_i + b_i(x-x_{i-1})^2 + c_i(x-x_{i-1})^3 + d_i(x-x_{i-1})^4$
- $S(x) = a_i + b_i(x-x_{i-1})^3 + c_i(x-x_{i-1})^4 + d_i(x-x_{i-1})^5$
- $S(x) = a_i + b_i(x-x_{i-1})^4 + c_i(x-x_{i-1})^5 + d_i(x-x_{i-1})^6$

Какое количество уравнений используют для нахождения неизвестных коэффициентов для сплайна?

- 2n
- +3n
- 4n
- 5n

Какой вид имеет интерполяционный многочлен на основе матрицы Вандермонда?

$$P_n(x) = a_0 \cdot x^{2n} + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n$$

$$P_n(x) = a_0 \cdot x^{3n} + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n$$

$$+ P_n(x) = a_0 \cdot x^n + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n$$

$$P_n(x) = a_0 \cdot x^{4n} + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n$$

Сколько коэффициентов имеет интерполяционный многочлен на основе матрицы Вандермонда?

- +(n+1)
- (n+2)
- (n+3)
- (n+4)

Какого порядка получается система уравнений на основе матрицы Вандермонда?

- +система (n+1) уравнений с (n+1) неизвестными
- система (n+2) уравнений с (n+2) неизвестными
- система (n+3) уравнений с (n+3) неизвестными
- система (n+4) уравнений с (n+4) неизвестными

Какого вида получается система уравнений на основе матрицы Вандермонда?

$$+ \sum_{k=0}^n a_k \cdot x_i^{n-k} = y_i$$

$$\sum_{k=0}^n a_k^2 \cdot x_i^{n-k} = y_i$$

$$\sum_{k=0}^n a_k^3 \cdot x_i^{n-k} = y_i$$

$$\sum_{k=0}^n a_k^4 \cdot x_i^{n-k} = y_i$$

Сколько решений имеет система уравнений на основе матрицы Вандермонда?

- +единственное
- два
- три
- четыре

Почему всегда имеет решение система уравнений на основе матрицы Вандермонда?

- +так как ее определитель отличен от нуля
- так как ее определитель меньше от нуля
- так как ее определитель больше от нуля
- так как ее определитель равен нулю

В чем состоит правило составления матрицы Вандермонда?

в каждой строке располагаются неизвестные с убыванием их степеней от (n-2) до (0)

в каждой строке располагаются неизвестные с убыванием их степеней от (n-3) до (0)

в каждой строке располагаются неизвестные с убыванием их степеней от (n-4) до (0)

+в каждой строке располагаются неизвестные с убыванием их степеней от (n-1) до (0)

Какие функции встроены в MathCAD для интерполирования сплайнами?

+линейная, параболическая, кубическая
логарифмическая, параболическая, кубическая
степенная, параболическая, кубическая
экспоненциальная, параболическая, кубическая

Как называется процесс, когда необходимо оценить значение табличной функции за пределами заданных узловых точек?

+экстраполяция
аппроксимация
интерполяция
продолжение

Какой оператор используют при интерполяции в MathCAD?

root
find
+interp
Regress

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов интерполирования функций; интерполяционных многочленов; методов интерполирования сплайнами и на основе матрицы Вандермонда; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов интерполирования функций; интерполяционных многочленов; методов интерполирования сплайнами и на основе матрицы Вандермонда; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов интерполирования функций; интерполяционных многочленов; методов интерполирования сплайнами и на основе матрицы Вандермонда; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 5. «Обработка экспериментальных данных»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Как должна пройти функция при аппроксимации?

- +с наименьшими расстояниями до всех точек таблицы
- с наибольшими расстояниями до всех точек таблицы
- с квадратичными расстояниями до всех точек таблицы
- с логарифмическими расстояниями до всех точек таблицы

Как называется функция при аппроксимации?

- +приближающая
- приблизительная
- усредненная
- линейная

Что надо сделать перед аппроксимацией?

- задать начальные условия
- задать граничные условия
- задать график функции
- +задать вид приближающей функции

Какой вид функции нельзя задать при аппроксимации?

- линейную
- +интегральную
- квадратичную
- логарифмическую

Какой вид функции нельзя задать при аппроксимации?

- кубическую
- экспоненциальную
- +дифференциальную
- степенную

Какой вид функции нельзя задать при аппроксимации?

- +бесконечную
- показательную
- дробно-линейную
- гиперболическую

В чем заключается метод наименьших квадратов?

- возведение в квадрат табличных значений
- +минимизация суммы квадратов разностей табличных и приближающих значений функции

- извлечение корня квадратного из табличных значений
- возведение в квадрат разностей табличных и приближающих значений функции

Что используют при нахождении коэффициентов приближающей функции?

- +равенство нулю производных функции по коэффициентам
- равенство нулю функции
- равенство нулю квадрата функции
- равенство нулю корня квадратного из функции

Сколько коэффициентов надо найти при линейной приближающей функции?

- один
- +два
- три
- четыре

Сколько коэффициентов надо найти при квадратичной приближающей функции?

- один
- два

- +три
- четыре

Сколько коэффициентов надо найти при логарифмической приближающей функции?

- один
- два
- +три
- четыре

Сколько коэффициентов надо найти при экспоненциальной приближающей функции?

- один
- два
- +три
- четыре

Чему равна производная по коэффициенту (а) при линейной приближающей функции?

- +X
- X²
- 1
- 2

Чему равна производная по коэффициенту (б) при линейной приближающей функции?

- X
- X²
- +1
- 2

Чему равна производная по коэффициенту (а) при квадратичной приближающей функции?

- X
- +X²
- 1
- 2

Чему равна производная по коэффициенту (б) при квадратичной приближающей функции?

- +X
- X²
- 1
- 2

Чему равна производная по коэффициенту (с) при квадратичной приближающей функции?

- X
- X²
- +1
- 2

Какие операторы используются в MathCAD для нахождения коэффициентов (а) и (б) при линейной приближающей функции?

- +slope и intercept
- given и root
- given и find
- root и find

Какую функцию используют в MathCAD для нахождения полинома в качестве приближающей функции?

- given
- find
- root
- +regress

Что означает коэффициент k в функции regress?

+степень полинома
 первый коэффициент полинома
 второй коэффициент полинома
 третий коэффициент полинома

Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов обработки экспериментальных данных; видов аппроксимирующих функций; метода наименьших квадратов; приближающих функций; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов обработки экспериментальных данных; видов аппроксимирующих функций; метода наименьших квадратов; приближающих функций; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов обработки экспериментальных данных; видов аппроксимирующих функций; метода наименьших квадратов; приближающих функций; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 6. «Поиск минимума функции одной переменной»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Почему в точках экстремумов функции производная равна нулю?

- +угол касательной равен нулю
- функция равна нулю
- функция максимальна
- функция минимальна

Что можно сделать, чтобы вместо максимума искать минимум функции?

- +поменять знак функции
- приравнять функцию нулю
- приравнять производную нулю
- просуммировать все коэффициенты функции

Первый этап алгоритма нахождения минимума функции одной переменной:

- +определение отрезка, где функция унимодальна
- определение отрезка, где функция положительна
- определение отрезка, где функция отрицательна
- определение отрезка, где функция равна нулю

Метод, не применяющийся при нахождении минимума функции одной переменной:

- +метод обращения матрицы
- метод половинного деления
- метод сканирования
- градиентный метод

Какое условие выполняется для любых двух точек отрезка x_1 и x_2 , взятых по одну сторону от точки минимума при унимодальной функции $f(x)$?

- $f(x_1) < f(x_2)$ как при $X_{\min} < x_1 < x_2$, так и при $x_2 < x_1 < X_{\min}$
- $f(x_1) > f(x_2)$ при $X_{\min} < x_1 < x_2$
- $f(x_1) > f(x_2)$ при $x_2 < x_1 < X_{\min}$
- $f(x_1) = f(x_2)$ как при $X_{\min} < x_1 < x_2$, так и при $x_2 < x_1 < X_{\min}$

Что называется локальным минимумом функции?

- +любой минимуму функции
- минимальный минимум функции
- максимальный минимум функции
- первый минимум функции

Что называется локальным максимумом функции?

- +любой максимум функции
- минимальный максимум функции
- максимальный максимум функции
- первый максимум функции

Что называется глобальным минимумом функции?

- любой минимуму функции
- самый максимальный минимум функции
- +самый минимальный минимум функции
- первый минимум функции

Что называется глобальным максимумом функции?

- любой максимум функции
- +самый максимальный максимум функции
- самый минимальный максимум функции
- первый максимум функции

Какой метод не применяется при поиске экстремумов функции?

- метод перебора?
- метод половинного деления отрезка
- метод сканирования
- +метод простой итерации

Что делается в методе половинного деления отрезка?

- +сужается исходный отрезок относительно его середины до тех пор, пока его пределы не станут равны X_{\min} с заданной точностью ε
- отрезок делится пополам один раз
- середина первого отрезка приравнивается к X_{\min}
- середина первого отрезка делится пополам и приравнивается к X_{\min}

Что делается в методе перебора при поиске минимума?

- +вычисляются все значения y_i в точках и из них выбираются y_{\min} и X_{\min} .
- перебираются все минимумы
- перебираются все точки
- перебираются все экстремумы

Что позволяет метод перебора при поиске минимума функции?

- +найти глобальный минимум
- найти точки перегиба функции
- найти точки равенства нулю функции
- найти точки равенства нулю производной

Какой метод позволяет найти аналитическое решение при поиске минимума функции?

- метод перебора
- метод половинного деления отрезка
- +равенство нулю производной
- метод сканирования

Что делается при поиске минимума функции методом сканирования?

- +используется вычисление функции $y = f(x)$ от начальной точки (a) с заданным шагом

(h)

- перебираются все точки
- приравняются нулю производные
- отрезок делится пополам

Какие выражения позволяют найти минимум функции V(a) в MathCAD?

```
+a:=55
Given
 $\frac{d}{da} V(a) = 0$ 
amin:=Find(a)
amin=59.1
```

```
root (V(a), a)
regress(x,y,k)
interp
```

Какие выражения позволяют найти минимум функции V(a) в MathCAD?

```
+a:=55
 $a \min := \text{root} \left( \frac{d}{da} v(a), a \right)$ 
amin=59.1
```

```
root (V(a), a)
regress(x,y,k)
interp
```

Какие выражения позволяют найти минимум функции V(a) в MathCAD?

```
+a:=55
va:=v(a)
vmin:=min(v)
 $a \min = \sum_{a=0}^{360} (Va = v \min) \cdot a$ 
amin=59.1
vmin=0.403
```

```
root (V(a), a)
regress(x,y,k)
interp
```

Какое условие можно использовать при поиске минимума функции методом сканирования?

+разность функций на текущей и предыдущей итерациях ($\text{raz}_i = y_i - y_{i+1}$) становится меньше нуля

разность функций на текущей и предыдущей итерациях ($raz_i = y_i - y_{i+1}$) становится равной нулю

разность функций на текущей и предыдущей итерациях ($raz_i = y_i - y_{i+1}$) становится больше нуля

разность функций на текущей и предыдущей итерациях ($raz_i = y_i - y_{i+1}$) растет

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов поиска минимума функции одной переменной; понятий точек экстремума, производной, локального и глобального минимума; алгоритмов нахождения минимумов; методов сканирования и перебора; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов поиска минимума функции одной переменной; понятий точек экстремума, производной, локального и глобального минимума; алгоритмов нахождения минимумов; методов сканирования и перебора; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов поиска минимума функции одной переменной; понятий точек экстремума, производной, локального и глобального минимума; алгоритмов нахождения минимумов; методов сканирования и перебора; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 7. «Поиск минимума функции нескольких переменных»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если функция от двух переменных имеет локальный минимум, то какую форму имеет ее поверхность в трехмерном пространстве?

- +форму чаши
- форму цилиндра
- форму шара

форму гиперболоида

Что означает линия уровня?

равенство нулю функции

равенство нулю производной

+постоянство функции в любой ее точке

постоянство производных в любой ее точке

Как называется линия уровня?

полуокружность

полуэллипс

вписанная окружность

+изолиния

Как называется функция, имеющая один экстремум?

униmodalьной

+мономodalьной

мультиmodalьной

многоmodalьной

Как называется функция, имеющая более одного экстремума?

униmodalьной

мономodalьной

+мультиmodalьной

многоmodalьной

Сколько экстремумов имеет функция Химмельблау?

один

два

три

+четыре

Что составляют, чтобы найти точку локального минимума?

+последовательность точек приближения

нелинейные уравнения

геометрическую фигуру функции

линейные уравнения

Какой должна быть последовательность значений функции в точках приближения при поиске минимума?

+монотонно убывающей и ограниченной снизу

монотонно возрастающей и ограниченной снизу

монотонно убывающей и ограниченной сверху

монотонно возрастающей и ограниченной сверху

Какая это последовательность значений функции $f(x^0) \geq f(x^1) \geq \dots f(x^k) \geq \dots f(x^*)$?

+монотонно убывающая и ограниченная снизу

монотонно возрастающая и ограниченная снизу

монотонно убывающая и ограниченная сверху

монотонно возрастающая и ограниченная сверху

Что необходимо определить на каждом шаге при поиске экстремума функции?

+направление и шаг в этом направлении

значение функции на данном этапе

значение функции на данном и предыдущем этапе

значение функции на предыдущем этапе

По какой схеме получают решение при поиске экстремума функции методом покоординатного спуска?

+двигаются по очереди параллельно координате

двигаются по очереди перпендикулярно координате

двигаются по линии уровня

двигаются перпендикулярно линии уровня

По какой схеме получают решение при поиске экстремума функции методом наискорейшего спуска?

двигаются по очереди параллельно координате

двигаются по очереди перпендикулярно координате

двигаются по линии уровня

+двигаются перпендикулярно линии уровня

Что необходимо сделать при поиске экстремумов функции любым методом?

+задать начальные приближения

вычислить значение функции на данном этапе

вычислить значение функции на данном и предыдущем этапе

вычислить значение функции на предыдущем этапе

Метод, не применяющийся при нахождении минимума функции нескольких переменных:

метод координатного спуска

+метод обращения матрицы

метод скорейшего спуска

градиентный метод

Что означает направление воль градиента функции?

двигаются параллельно координате

двигаются перпендикулярно координате

двигаются по линии уровня

+двигаются перпендикулярно линии уровня

Какое условие можно использовать при поиске экстремумов функции многих переменных?

+равенство нулю производных функции по всем переменным

равенство нулю функции

равенство нулю всех переменных

равенство нулю функции и всех переменных

Каким из перечисленных методов можно найти экстремумы функции многих переменных в MathCAD?

+методом перебора

методом простой итерации

методом половинного деления

методом обращения матрицы

Каким из перечисленных методов можно найти экстремумы функции многих переменных в MathCAD?

методом простой итерации

методом половинного деления

методом обращения матрицы

+методом с использованием блока Given - Find

Что необходимо менять при поиске всех экстремумов функции многих переменных в MathCAD?

+начальные приближения

метод решения

направление движения

шаг движения в данном направлении

Какие уравнения можно использовать при поиске экстремумов функции двух переменных (X и Y) в MathCAD?

+производные по переменным X и Y равны нулю

значение X равно нулю

значение Y равно нулю

значения X и Y равны нулю

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов поиска минимума функции нескольких переменных; понятий линий уровня, унимодальной и мономодальной функции; методы наискорейшего и покоординатного спуска; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов поиска минимума функции нескольких переменных; понятий линий уровня, унимодальной и мономодальной функции; методы наискорейшего и покоординатного спуска; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов поиска минимума функции нескольких переменных; понятий линий уровня, унимодальной и мономодальной функции; методы наискорейшего и покоординатного спуска; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 8. «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

С чего начинается метод Эйлера?

+выбрав малый шаг h , строят, начиная с точки x_0 , систему равноотстоящих точек $x_i = x_0 + i \cdot h$, при $i = 0, 1, \dots$

с построения графика

с задания исходных данных

с задания вида функции

Какой вид имеет приращение функции на первом шаге метода Эйлера?

$$+\Delta y_0 = y_1 - y_0 = h \cdot f(x_0, y_0)$$

$$\Delta y_0 = y_2 - y_0 = h \cdot f(x_0, y_0)$$

$$\Delta y_0 = y_2 - y_1 = h \cdot f(x_0, y_0)$$

$$\Delta y_0 = y_1 - y_0 = h \cdot f(x_1, y_1)$$

Какую пару формул необходимо циклически вычислять в методе Эйлера?

$$\begin{aligned}
 +\Delta y_k &= h \cdot f(x_k, y_k) & y_{k+1} &= y_k + \Delta y_k \\
 \Delta y_{k+1} &= h \cdot f(x_k, y_k) & y_{k+1} &= y_k + \Delta y_k \\
 \Delta y_k &= h \cdot f(x_{k+1}, y_{k+1}) & y_{k+1} &= y_{k+1} + \Delta y_{k+1}
 \end{aligned}$$

Метод Эйлера-Коши это:

- новый метод Коши
- +уточненный метод Эйлера
- уточненный метод Коши
- новый метод Эйлера

Сколько вспомогательных коэффициентов вычисляют в методе Рунге-Кутты?

- один
- два
- три
- +четыре

Какое выражение является простейшим обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка?

- + $y' = f(x, y)$
- $y'' = f(x, y)$
- $y = f'(x, y)$
- $y = f''(x, y)$

Как формулируется решение обыкновенного дифференциального уравнения?

- *+как задача Коши
- как задача Ньютона
- как задача Гаусса
- как задача Архимеда

Чему должно удовлетворять найденное решение обыкновенного дифференциального уравнения?

- ограничениям
- +начальному (граничному) условию
- непрерывности
- гладкости

На сколько групп можно разбить методы решения дифференциальных уравнений?

- две
- +три
- четыре
- пять

Какой метод не относится к методам решения дифференциальных уравнений?

- аналитический
- графический
- численный
- +алгебраический

В каком виде получается решение при решении дифференциальных уравнений аналитическим методом?

- в виде графика
- +в виде аналитического выражения
- в виде таблицы
- в виде записи

В каком виде получается решение при решении дифференциальных уравнений графическим методом?

- +в виде графика
- в виде аналитического выражения
- в виде таблицы

в виде записи

В каком виде получается решение при решении дифференциальных уравнений численным методом?

в виде графика

в виде аналитического выражения

+в виде таблицы

в виде записи

К чему можно свести дифференциальные уравнения n-го порядка?

+к системе уравнений 1-го порядка

к уравнению 1-го порядка

к системе уравнений 2-го порядка

к уравнению 2-го порядка

В каком виде дает решение метод Эйлера?

+на основе графического решения дает и решение в табличном виде

в аналитическом виде

в графическом виде

в виде записи

Какая функция используется в MathCAD при решении методом Рунге-Кутта?

Given

+Rkfixed

Find

Root

К какому виду надо преобразовать дифференциальное уравнение?

уравнение равно нулю

+производная равна остальной части уравнения

производная равна нулю

остальная часть уравнения равна нулю

По какой формуле усредняются коэффициенты в методе Рунге-Кутта?

+ $K = (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4) / 6$

$K = (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4) / 5$

$K = (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4) / 4$

$K = (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4) / 3$

Наиболее точный метод решения дифференциальных уравнений:

метод Пикара

метод Эйлера

метод Эйлера-Коши

+метод Рунге-Кутта

Метод, не применяющийся при решении обыкновенного дифференциального уравнения:

+метод Гаусса

метод Пикара

метод Эйлера

метод Рунге-Кутта

Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и	Студент демонстрирует знание основных методов	Студент демонстрирует хорошее знание	Студент демонстрирует отличное знание основных методов

контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; методов Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутты; методов решения в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	основных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; методов Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутты; методов решения в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; методов Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутты; методов решения в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
--	---	---	---

Модуль 9. «Математическая статистика»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Математическое ожидание «n» случайных чисел:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - n)$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i + n)$$

Среднеквадратичное отклонение «n» случайных чисел при математическом ожидании (m):

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - m)}$$

$$+ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i^2 + m)}$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i + m)^2}{n}}$$

Коэффициент вариации:

$$+ V = \frac{S}{M}$$

$$V = \frac{M}{S}$$

$$V = \frac{D}{M}$$

$$V = \frac{M}{D}$$

Погрешность выборки:

$$+ D_0 = \frac{T \cdot V}{\sqrt{n}} \cdot 100$$

$$D_0 = \frac{n \cdot V}{\sqrt{T}} \cdot 100$$

$$D_0 = \frac{T \cdot n}{\sqrt{V}} \cdot 100$$

$$D_0 = \frac{n}{\sqrt{TV}} \cdot 100$$

Где в общественной жизни применяются выборки?

+опросы населения
выборы
субботники
собрания

При формировании выборки по опросу общественного мнения - как называются все опрошенные?

+генеральная совокупность
все участники
большинство
множество

Если погрешность выборки мала, то:

мнение опрошенного населения верно
мнение опрошенного населения неверно
мнение опрошенного населения недостаточно
+мнение опрошенного населения (выборки) можно распространить на все население (генеральную совокупность)

Чем характеризуется связь между несколькими случайными величинами?

+регрессия
погрешность
математическое ожидание
среднеквадратическое отклонение

Показатель, характеризующий тесноту линейной связи между несколькими случайными величинами:

погрешность
+коэффициент корреляции
математическое ожидание
среднеквадратическое отклонение

Диапазон, в котором лежит коэффициент корреляции между двумя наборами случайных чисел:

-1 ≤ r ≤ 0
+ -1 ≤ r ≤ 1

$$0 \leq r \leq 1$$

$$r \leq -1 \text{ и } r \geq 1$$

Что входит в формулу определения коэффициента корреляции двух случайных величин?

значения случайных величин

математические ожидания случайных величин

+ значения случайных величин и их математические ожидания

среднеквадратические отклонения

Чем ближе к единице коэффициент корреляции:

+ тем больше зависимость друг от друга массивов случайных величин

тем меньше зависимость друг от друга массивов случайных величин

то нет зависимости друг от друга массивов случайных величин

то существует квадратичная зависимость друг от друга массивов случайных величин

Чем ближе к нулю коэффициент корреляции, ...

тем больше зависимость друг от друга массивов случайных величин

+ тем меньше зависимость друг от друга массивов случайных величин

то есть зависимости друг от друга массивов случайных величин

то существует квадратичная зависимость друг от друга массивов случайных величин

Сколько коэффициентов надо найти при линейной регрессии?

один

+ два

три

четыре

Функция вычисления математического ожидания в MathCAD:

+ mean

stdev

corr

intercept

Функция стандартного отклонения элементов массива в MathCAD:

mean

+ stdev

corr

intercept

Функция коэффициента корреляции двух массивов в MathCAD:

mean

stdev

+ corr

intercept

Функция дисперсии элементов массива в MathCAD:

mean

stdev

corr

+ var

Функция коэффициент (a) линейной регрессии в MathCAD:

mean

stdev

corr

+ slope

Функция коэффициент (b) линейной регрессии в MathCAD:

mean

stdev

corr

+ intercept

Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов математической статистики; понятий случайной величины, математического ожидания, среднеквадратичного отклонения; коэффициента корреляции, погрешности выборки; методов вычисления в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов математической статистики; понятий случайной величины, математического ожидания, среднеквадратичного отклонения; коэффициента корреляции, погрешности выборки; методов вычисления в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов математической статистики; понятий случайной величины, математического ожидания, среднеквадратичного отклонения; коэффициента корреляции, погрешности выборки; методов вычисления в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 10. «Ряды»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Числовой ряд описывается как:

$$+a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$$

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n \cdot \dots$$

$$(a_1 + a_2) + (a_3 - a_4) + \dots$$

$$a_1^1 + a_2^2 + a_3^3 - a_4^4 + \dots$$

Числовой ряд называется сходящимся, если:

+ сумма первых (n) его членов при $n \rightarrow \infty$ имеет предел

сумма первых (n) его членов равна нулю

сумма первых (n) его членов стремиться к бесконечности

сумма первых (n) меньше нуля

Числовой ряд называется расходящимся, если:

+ сумма первых (n) его членов при $n \rightarrow \infty$ не имеет предела

сумма первых (n) его членов равна нулю
 сумма первых (n) его членов стремиться к бесконечности
 сумма первых (n) меньше нуля

Интегральный признак сходимости Коши:

+ряд с положительными убывающими членами сходится или расходится, если сходится

или расходится несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} f(x)dx$

ряд сходится если $f(x)$ — непрерывно убывающая функция
 ряд сходится если $f(x)$ — непрерывно возрастающая функция
 ряд сходится если $f(x)$ — положительная функция

Признак сходимости Даламбера:

если ряд с положительными членами a_1, \dots, a_n сравнить с другим рядом b_1, \dots, b_n , который расходится, то расходится и ряд a

если ряд с положительными членами a_1, \dots, a_n сравнить с другим рядом b_1, \dots, b_n , который сходится, то сходится и ряд a

если ряд с положительными членами a_1, \dots, a_n сравнить с другим рядом b_1, \dots, b_n , сходимость или расходимость которого известна, то если при некоторых $a_n \geq b_n$ ряд b сходится, то сходится и ряд a

+если ряд с положительными членами a_1, \dots, a_n сравнить с другим рядом b_1, \dots, b_n , сходимость или расходимость которого известна, то если при некоторых $a_n \leq b_n$ ряд b расходится, то расходится и ряд a

Что можно использовать в качестве ряда b для сравнения с рядом a ?

арифметическую прогрессию
 +геометрическую прогрессию
 степенной ряд
 знакочередующийся ряд

Когда сходится и расходится геометрическая прогрессия $1 + q + q^2 + q^3 + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} q^n$?

при $q > 1$ сходится, а при $q < 1$ — расходится
 при $q > 0$ сходится, а при $q < 0$ — расходится
 +при $q < 1$ сходится, а при $q \geq 1$ — расходится
 при $q < 0$ сходится, а при $q \geq 0$ — расходится

Знакопередающий ряд (с членами разных знаков) имеет вид:

$$\begin{aligned}\sum_{n=1}^{\infty} a_n &= a_1 + a_2 + a_3 + a_4 \dots + a_n \\ \sum_{n=1}^{\infty} a_n &= a_1 - a_2 - a_3 - a_4 \dots - a_n \\ \sum_{n=1}^{\infty} a_n &= a_1^2 - a_2^2 + a_3^2 - a_4^2 \dots \pm a_n \\ + \sum_{n=1}^{\infty} a_n &= a_1 - a_2 + a_3 - a_4 \dots \pm a_n\end{aligned}$$

Знакопередающий ряд называется абсолютно сходящимся, если:

+сходится ряд, составленный из абсолютных значений его членов
 сходится ряд, составленный из положительных его членов
 сходится ряд, составленный из отрицательных его членов
 расходится ряд, составленный из абсолютных значений его членов

По признаку Лейбница знакопередающий ряд сходится, если:

выполняются два условия: $a_1 < a_2 < a_3$ и предел $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

+выполняются два условия: $a_1 > a_2 > a_3 > \dots$ и предел $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

выполняются два условия: $a_1 > a_2 > a_3 > \dots$ и предел $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n > 0$

выполняются два условия: $a_1 < a_2 < a_3$ и предел $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n < 0$

Что называется функциональным рядом?

+ряд, члены которого являются функциями от переменной x

ряд, члены которого являются квадратичными функциями от переменной x

ряд, члены которого являются линейными функциями от переменной x

ряд, члены которого являются кубическими функциями от переменной x

Какой общий вид имеют степенные ряды?

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot (x - x_0) 2^n$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot (x - x_0) 3^n$$

$$+ \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot (x - x_0)^n = a_0 + a_1 \cdot (x - x_0) + a_2 \cdot (x - x_0)^2 + \dots$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot (x - x_0) 4^n$$

Что называется рядом Тейлора?

$$+ f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + \dots$$

$$f(a) + \frac{f'(a)}{1!} 2(x-a) + \frac{f''(a)}{2!} 2(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} 2(x-a)^n + \dots$$

$$f(a) + \frac{f'(a)}{1!} 3(x-a) + \frac{f''(a)}{2!} 3(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} 3(x-a)^n + \dots$$

$$f(a) + \frac{f'(a)}{1!} 4(x-a) + \frac{f''(a)}{2!} 4(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} 4(x-a)^n + \dots$$

Когда будет сходиться ряд Тейлора?

только при тех значениях x , при которых остаточный член R_n формулы Тейлора при $n \rightarrow \infty$ стремится к нулю $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$.

+только при тех значениях x , при которых остаточный член R_n формулы Тейлора при $n \rightarrow \infty$ стремится к нулю $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$.

только при тех значениях x , при которых остаточный член R_n формулы Тейлора при $n \rightarrow \infty$ стремится к единице $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 1$.

только при тех значениях x , при которых остаточный член R_n формулы Тейлора при $n \rightarrow \infty$ больше нуля $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n \neq 0$.

Когда ряд Тейлора превращается в ряд Маклорена?

+когда $a=0$

когда $a>0$

когда $a<0$

когда $a>1$

Что можно делать с двумя степенными рядами?

+почленно складывать и умножать

почленно делить

почленно вычитать

почленно объединять

Что можно делать со степенным рядом в интервале его сходимости?

- +почленно интегрировать и дифференцировать
- почленно возводить в степень
- почленно вычитать
- почленно объединять

Какой ряд является разложением $\sin(x)$?

$$\sum_{n=1}^m (-1)^{n-1} \cdot \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

$$+ \sum_{n=1}^m (-1)^{n-1} \cdot \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

$$\sum_{n=1}^m (-1)^{n-1} \cdot \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

$$\sum_{n=1}^m (-1)^{n-1} \cdot \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

Какой ряд является разложением $\cos(x)$?

$$1 + \sum_{n=1}^m \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{(2 \cdot n)!}$$

$$+ 1 + \sum_{n=1}^m \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{(2 \cdot n)!}$$

$$1 + \sum_{n=1}^m \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{(2 \cdot n)!}$$

$$1 + \sum_{n=1}^m \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{(2 \cdot n)!}$$

Признак, не являющийся признаком сходимости ряда:

- интегральный признак Коши
- признак Далламбера
- признак Лейбница
- + признак Рунге-Кутта

Таблица 12 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Студент демонстрирует знание основных методов вычисления с помощью рядов; понятий сходящийся и расходящийся ряд; признаков сходимости; знакочередующихся, функциональных и	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов вычисления с помощью рядов; понятий сходящийся и расходящийся ряд; признаков сходимости; знакочередующихся, функциональных и	Студент демонстрирует отличное знание основных методов вычисления с помощью рядов; понятий сходящийся и расходящийся ряд; признаков сходимости;

электрических сетей	степенных рядов; рядов Тейлора и Маклорена; методов вычисления в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	степенных рядов; рядов Тейлора и Маклорена; методов вычисления в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	знакопередающихся, функциональных и степенных рядов; рядов Тейлора и Маклорена; методов вычисления в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
---------------------	--	---	--

Модуль 10. «Матрицы»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Функция identity(4) формирует матрицу следующего вида

$$+ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$$

Дана матрица $A := \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$, тогда $\max(A) =$

- 1
- 5
- +6
- 3

Заданы следующие параметры $\text{ORIGIN}:=2$ и $A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$, тогда элемент матрицы $a_{22} =$

+1
9
2
4

Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы

$x := AB^{-1}$
+ $x := A^{-1}B$
 $x := (AB)^{-1}$
 $x := \left(\frac{A}{B}\right)^{-1}$

Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока `given-minerr`, решение будет

точное
минимальное
+ приближенное
максимальное

Решая уравнение $-9x^2+3x+6=0$ с помощью функции `polyroots(\bar{V})`, вектор \bar{V} имеет вид

$\begin{pmatrix} -9 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}$
 $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$
 $\begin{pmatrix} i \\ j \\ k \end{pmatrix}$
+ $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ -9 \end{pmatrix}$

Функция, создающая диагональную матрицу, элементы главной диагонали которой хранятся в векторе p

+`diag(n)`
`matrix(m,n,f)`
`identity(n)`
`rref(n)`

Функция, создающая и заполняющая матрицу, элементы которой хранятся в j -ом столбце и i -ой строке равен значению функции f

`diag(n)`
+`matrix(m,n,f)`
`identity(n)`
`rref(n)`

Функция, создающая единичную матрицу порядка n

diag(n)
 matrix(m,n,f)
 +identity(n)
 rref(n)

Функция, приводящая матрицу к ступенчатому виду с единичным базисным минором

diag(n)
 matrix(m,n,f)
 identity(n)
 +rref(n)

Если задать матрицу $A := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$, то значением элемента a_{12} будет

1
 3
 5
 +6

Даны матрицы $A := \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$ и $B := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$ тогда stack(A,B) будет равен

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \\ -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -4 \\ -9 & -49 \\ -16 & -81 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ -3 & -7 & 3 & 7 \\ -4 & -9 & 4 & 9 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \\ 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$$

Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока given-find , решение будет

+ точное
 минимальное
 приближенное
 максимальное

Математическая панель MathCAD не содержит кнопку:

ключевые слова символьных вычислений
 + панель тригонометрических функций
 калькулятор

панель программирования

Даны матрицы $A := \begin{pmatrix} -5 & 6 \\ 3 & 8 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$ и $B := \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$, тогда $\text{augment}(A,B)$, будет равен

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \\ -5 & 6 \\ 3 & 8 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} -5 & 6 & 0 & 1 \\ 3 & 8 & 5 & 3 \\ 4 & -2 & 6 & -2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -5 & 6 \\ 3 & 8 \\ 4 & 2 \\ 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -5 & 6 \\ 5 & 3 & 3 & 8 \\ 6 & -2 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

Верной записью действия является

$$+ \begin{pmatrix} x_1 + 3x_2 + x_3 + 11 \\ -2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 8x_1 + x_2 + x_3 + 14 \end{pmatrix} \text{solve} \rightarrow$$

$$\text{solve} \begin{pmatrix} x_1 + 3x_2 + x_3 + 11 \\ -2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 8x_1 + x_2 + x_3 + 14 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \rightarrow$$

$$\text{solve} \begin{pmatrix} x_1 + 3x_2 + x_3 + 11 \\ -2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 8x_1 + x_2 + x_3 + 14 \end{pmatrix} \rightarrow$$

$$\begin{pmatrix} x_1 + 3x_2 + x_3 + 11 \\ -2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 8x_1 + x_2 + x_3 + 14 \end{pmatrix} \text{solve}, \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \rightarrow$$

Матрицей называется:

самый простой оператор языка программирования

ограниченная апострофами последовательность любых символов

+последовательность фиксированного числа однотипных переменных, имеющих общее

имя

набор переменных, начинающихся с одной буквы

Если $A := \begin{pmatrix} 1 & 7 & 1 & 4 & 4 \\ -5 & -8 & -2 & 3 & 3 \\ -6 & -9 & -3 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 5 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$ и $\text{submatrix}(M, 1, k, 0, 1) = \begin{pmatrix} -5 & -8 \\ -6 & -9 \end{pmatrix}$, то $k =$

+2
4
1
-5

Функция, находящая собственные значения квадратной матрицы A

eigenvecs(A)
+eigenvals (A)
eigenvec(A, 1)
cols(A)

Встроенная функция для решения системы линейных алгебраических уравнений состоит из двух шагов: 1) задать A, B и 2) . . .

find(A, B)
augment(A, B)
+lsolve(A, B)
lfind(A, B)

Таблица 13 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов вычисления с помощью рядов; понятий сходящийся и расходящийся ряд; признаков сходимости; знакопередающих, функциональных и степенных рядов; рядов Тейлора и Маклорена; методов вычисления в MathCAD; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов вычисления с помощью рядов; понятий сходящийся и расходящийся ряд; признаков сходимости; знакопередающих, функциональных и степенных рядов; рядов Тейлора и Маклорена; методов вычисления в MathCAD; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Студент демонстрирует отличное знание основных методов вычисления с помощью рядов; понятий сходящийся и расходящийся ряд; признаков сходимости; знакопередающих, функциональных и степенных рядов; рядов Тейлора и Маклорена; методов вычисления в MathCAD; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности

	подстанций электрических сетей	электрических сетей	по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
--	-----------------------------------	---------------------	--

Модуль 12. «Линейное программирование»

Компьютерное тестирование

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Линейное программирование это:

- +раздел математики
- раздел физики
- раздел электротехники
- раздел механики

Чем занимается линейное программирование?

- +решением таких задач на отыскание наибольших и наименьших значений, для которых методы математического анализа оказываются непригодными
- поиском локальных экстремумов функции
- поиском глобальных экстремумов функции
- поиском корней уравнений

Формулировка задачи линейного программирования:

- +найти решение, которое обеспечивает минимум целевой функции с учетом линейной системы ограничений
- найти целевую функцию
- решить систему линейных ограничений
- составить систему линейных ограничений

Как называется функция, экстремум которой ищется в задаче линейного программирования?

- искомая
- исходная
- сглаживающая
- +целевая

Как называется система линейных уравнений в задаче линейного программирования?

- +система ограничений
- исходная система
- искомая система
- обратная система

Две части, на которые делятся неизвестные при решении задачи линейного программирования:

- положительные и отрицательные
- +базисные и не базисные
- целые и дробные
- точные и приближенные

Как называется совокупность неизвестных в задаче линейного программирования?

- решение
- +базис
- опорная точка
- исходные данные

Если принять, что все свободные неизвестные равны нулю, то:

- +оставшиеся неизвестные равны базису
- оставшиеся неизвестные тоже равны нулю
- оставшиеся неизвестные равны исходным

оставшиеся неизвестные равны предыдущим неизвестным

Какое условие должно выполняться при переходе от одного базиса к другому при поиске минимума?

- +новое значение целевой функции должно уменьшаться
- неизвестные должны уменьшаться
- неизвестные должны увеличиваться
- новое значение целевой функции должно увеличиваться

Что происходит при переходе от одного базиса к другому?

- +удаление из исходного базиса одной из неизвестных и введения вместо нее какой-либо следующей свободной неизвестной
- приравнивание к нулю базисных неизвестных
- приравнивание к нулю не базисных неизвестных
- приравнивание к нулю целевой функции

Что происходит на каждом этапе преобразования?

- +Результатом каждого очередного этапа преобразования является новый базис и соответствующее ему базисное решение, и целевая функция
- приравнивание к нулю базисных неизвестных
- приравнивание к нулю не базисных неизвестных
- приравнивание к нулю целевой функции

Симплекс – метод это:

- +метод последовательного улучшения плана
- метод планирования
- метод решения систем уравнений
- метод решения нелинейных уравнений

В каком приложении реализован симплекс-метод?

- Word
- +Excel
- Power Point
- Access

Каким методом можно решить задачу линейного программирования в MathCAD?

- +методом перебора
- с использованием блока Given-Find
- с использованием функции Root
- с использованием функции Regress

Каким оператором можно записать ограничение X значением 100 для двух параметров c1 и c2 при решении задачи линейного программирования в MathCAD?

- + $X_{c1,c2} := \text{if}[(\cdot c1 + \cdot c2) \leq 100, X_{c1,c2}, 0]$
- $X_{c1,c2} = 100$
- $X_{c1,c2} > 100$
- $X_{c1,c2} < 100$

Какой оператор определяет максимальное значение массива Y в MathCAD?

- Given (Y)
- Root(Y)
- Regress(Y)
- +max(Y)

Какой оператор определяет минимальное значение массива Y в MathCAD?

- Given (Y)
- Root(Y)
- Regress(Y)
- +min(Y)

Что используют для размещения переменных в Excel?

- +ячейки
- столбцы

строки
записи

В какое меню необходимо зайти при решении задачи линейного программирования в Excel?

+Сервис/Поиск решения
Окно
Данные
Вставка

Метод, применяющийся при решении задачи линейного программирования:

+симплекс-метод
базисный метод
последовательный метод
разрешающий метод

Таблица 14 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание основных методов решения задачи линейного программирования, методов составления целевой функции; понятия базиса и свободных неизвестных; симплекс-метода; методов решения в MathCAD и Excel; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует хорошее знание основных методов решения задачи линейного программирования, методов составления целевой функции; понятия базиса и свободных неизвестных; симплекс-метода; методов решения в MathCAD и Excel; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует отличное знание основных методов решения задачи линейного программирования, методов составления целевой функции; понятия базиса и свободных неизвестных; симплекс-метода; методов решения в MathCAD и Excel; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

Модуль 1. Решение нелинейных уравнений с одной переменной

Контрольная работа

Билет №1

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$\cos(x)-x^3=0$	$[-3, 2]$

Билет №2

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$x-10\sin(x)=0$	$[2, 7]$

Билет №3

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$4x^4-6,2-\cos(2x)=0$	$[-3, 2]$

Билет №4

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$x\sin(x)-1=0$	$[-2,3]$

Билет №5

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$8\cos(x)-x-6=0$	$[-5, 1]$

Билет №6

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$\sin(x)-0,2x=0$	$[-2, 3]$

Билет №7

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$10\cos(x)-0,1x^2=0$	$[-2, 3]$

Билет №8

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$3\sin(2x)-2x^3=0$	$[-2, 3]$

Билет №9

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$3\sin(8x)-7x=0$	$[-1, 1]$

Билет №10

Решить нелинейное уравнение с одной переменной:

1. Методом отделения корней с заданным шагом
2. Методом простой итерации

Функция $F(x)=0$	Отрезок $[a, b]$
$(x+5)^2+6x+x^4-13=0$	$[0, 5]$

Таблица 15 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 2. Решение систем линейных уравнений

Контрольная работа

Билет №1

Решить систему линейных уравнений:

3. Матричным методом
4. Блоком Given-Find
5. Методом простой итерации

$$-29 \cdot x_1 + 58 \cdot x_2 + 58 \cdot x_3 + 51 \cdot x_4 = 21$$

$$-13 \cdot x_1 + 22 \cdot x_2 + 27 \cdot x_3 - 6 \cdot x_4 = 48$$

$$27 \cdot x_1 - 39 \cdot x_2 + 59 \cdot x_3 - 37 \cdot x_4 = 54$$

$$5 \cdot x_1 - 57 \cdot x_2 - x_3 + 48 \cdot x_4 = 47$$

Билет №2

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}-30 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 4 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 &= 32 \\ -7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 11 \cdot x_3 + 35 \cdot x_4 &= 42 \\ 57 \cdot x_1 + 55 \cdot x_2 - 8 \cdot x_3 - 43 \cdot x_4 &= 31 \\ 41 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 + 57 \cdot x_4 &= 42\end{aligned}$$

Билет №3

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}6 \cdot x_1 - 42 \cdot x_2 + 33 \cdot x_3 - 56 \cdot x_4 &= 58 \\ 26 \cdot x_1 + 18 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 - 53 \cdot x_4 &= 38 \\ -23 \cdot x_1 + 48 \cdot x_2 - 30 \cdot x_3 + 28 \cdot x_4 &= 52 \\ 12 \cdot x_1 + 17 \cdot x_2 + 27 \cdot x_3 - 37 \cdot x_4 &= 41\end{aligned}$$

Билет №4

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}-31 \cdot x_1 + 32 \cdot x_2 + 41 \cdot x_3 + 4 \cdot x_4 &= 20 \\ -36 \cdot x_1 + 33 \cdot x_2 + 46 \cdot x_3 + 51 \cdot x_4 &= 43 \\ 9 \cdot x_1 + 43 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 - 54 \cdot x_4 &= 15 \\ 56 \cdot x_1 - 19 \cdot x_2 + 37 \cdot x_3 + 18 \cdot x_4 &= 23\end{aligned}$$

Билет №5

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}48 \cdot x_1 - 55 \cdot x_2 + 53 \cdot x_3 - 54 \cdot x_4 &= 45 \\ 36 \cdot x_1 + 44 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + 50 \cdot x_4 &= 11 \\ -3 \cdot x_1 - 16 \cdot x_2 + 55 \cdot x_3 - 49 \cdot x_4 &= 31 \\ -28 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 + 38 \cdot x_4 &= 40\end{aligned}$$

Билет №6

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}-29 \cdot x_1 - 26 \cdot x_2 + 30 \cdot x_3 + 18 \cdot x_4 &= 12 \\ -15 \cdot x_1 - 50 \cdot x_2 + 49 \cdot x_3 + 45 \cdot x_4 &= 10 \\ 31 \cdot x_1 + 40 \cdot x_2 - 48 \cdot x_3 - 58 \cdot x_4 &= 1 \\ 11 \cdot x_1 - 41 \cdot x_2 - 57 \cdot x_3 - 44 \cdot x_4 &= 19\end{aligned}$$

Билет №7

Решить систему линейных уравнений:

3. Матричным методом

4. Блоком Given-Find
5. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}-32 \cdot x_1 + 33 \cdot x_2 + 31 \cdot x_3 - 51 \cdot x_4 &= 42 \\ -7 \cdot x_1 - 27 \cdot x_2 - 38 \cdot x_3 - 46 \cdot x_4 &= 35 \\ 23 \cdot x_1 + 49 \cdot x_2 + 25 \cdot x_3 - 19 \cdot x_4 &= 52 \\ 54 \cdot x_1 - 14 \cdot x_2 + 16 \cdot x_3 + 46 \cdot x_4 &= 34\end{aligned}$$

Билет №8

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}-44 \cdot x_1 - 54 \cdot x_2 + 14 \cdot x_3 + 32 \cdot x_4 &= 4 \\ -22 \cdot x_1 - 24 \cdot x_2 - 37 \cdot x_3 + 22 \cdot x_4 &= 0 \\ 37 \cdot x_1 - 39 \cdot x_2 - 57 \cdot x_3 + 6 \cdot x_4 &= 12 \\ 47 \cdot x_1 + 57 \cdot x_2 + 23 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 &= 13\end{aligned}$$

Билет №9

Решить систему линейных уравнений:

1. Матричным методом
2. Блоком Given-Find
3. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}57 \cdot x_1 + 41 \cdot x_2 - 31 \cdot x_3 + 24 \cdot x_4 &= 37 \\ 6 \cdot x_1 + 54 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 - 47 \cdot x_4 &= 40 \\ 20 \cdot x_1 + 55 \cdot x_2 - 1 \cdot x_3 + 9 \cdot x_4 &= 41 \\ -12 \cdot x_1 - 11 \cdot x_2 - 42 \cdot x_3 + 20 \cdot x_4 &= 38\end{aligned}$$

Билет №10

Решить систему линейных уравнений:

3. Матричным методом
4. Блоком Given-Find
5. Методом простой итерации

$$\begin{aligned}35 \cdot x_1 - 25 \cdot x_2 + 22 \cdot x_3 - 54 \cdot x_4 &= 15 \\ 1 \cdot x_1 + 41 \cdot x_2 - 26 \cdot x_3 + 38 \cdot x_4 &= 37 \\ 35 \cdot x_1 + 22 \cdot x_2 + 51 \cdot x_3 + 30 \cdot x_4 &= 21 \\ -16 \cdot x_1 - 11 \cdot x_2 - 48 \cdot x_3 + 34 \cdot x_4 &= 59\end{aligned}$$

Таблица 16 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1пКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее

обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
--	---	---	--

Модуль 3. Решение систем нелинейных уравнений

Контрольная работа

Билет №1

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 12 \cdot x^2 + 1$$

$$y = 10 \cdot x + 3$$

Билет №2

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 2 \cdot x + 2$$

$$y = 3 \cdot x^2 - 10$$

Билет №3

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 2 \cdot x + 2$$

$$y = 3 \cdot x^2 - 10$$

Билет №4

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 12 \cdot x + 10$$

$$y = 8 \cdot x - 6$$

Билет №5

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 12 \cdot x + 10$$

$$y = 8 \cdot x - 6$$

Билет №6

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 2 \cdot x^2 - 6$$

$$y = 6 \cdot x + 5$$

Билет №7

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 2 \cdot x^2 - 6$$

$$y = 6 \cdot x + 5$$

Билет №8

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 11 \cdot x + 6$$

$$y = -3 \cdot x^2 + 9$$

Билет №9

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = 11 \cdot x + 6$$

$$y = -3 \cdot x^2 + 9$$

Билет №10

1. Решить систему нелинейных уравнений всеми известными способами и построить графики

$$y = -5 \cdot x - 12$$

$$y = -12 \cdot x^2 - 1$$

Таблица 17 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 4. Интерполирование функций

Контрольная работа

Билет №1

1. Выполните интерполирование таблично заданной функции с помощью полинома степени n и с помощью встроенных в MathCAD функций, на основе кубического сплайна.

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
y	4	6	8	9	11	13	16	18	22	25	29	33	37	42	46

Билет №2

1. Выполните интерполирование таблично заданной функции с помощью полинома степени n и с помощью встроенных в MathCAD функций, на основе кубического сплайна.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	0	1.6	2.8	3.9	4.7	5.3	6.6	7.8	8.2	9.5	10.9	11.3	12.7	13.2	14.6

Билет №3

1. Выполните интерполирование таблично заданной функции с помощью полинома степени n и с помощью встроенных в MathCAD функций, на основе кубического сплайна.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	11	13	17	19	21	23	28	31	35	39	43	46	49	52	55

Билет №4

1. Выполните интерполирование таблично заданной функции с помощью полинома степени n и с помощью встроенных в MathCAD функций, на основе кубического сплайна.

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
y	0.4	0.6	0.8	0.9	1	1.3	1.6	1.8	2.2	2.5	2.9	3.3	3.7	4.2	4.4

Билет №5

1. Выполните интерполирование таблично заданной функции с помощью полинома степени n и с помощью встроенных в MathCAD функций, на основе кубического сплайна.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	10	10.6	12.8	13.9	14.7	15.3	16.6	17.8	18.2	19.5	20.9	21.3	22.7	23.2	24.1

Билет №6

1. Выполните интерполирование таблично заданной функции с помощью полинома степени n и с помощью встроенных в MathCAD функций, на основе кубического сплайна.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	0.3	0.6	0.8	0.9	1.2	1.3	1.6	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	4	4.4

Таблица 18 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые

электрических сетей	приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
---------------------	---	--	---

Модуль 5. Обработка экспериментальных данных

Контрольная работа

Билет №1

1. Выполните аппроксимацию таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов и с помощью встроенных в MathCAD функций. В качестве приближающих функций используйте линейную и квадратичную функции.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	10	10.6	12.8	13.9	14.7	15.3	16.6	17.8	18.2	19.5	20.9	21.3	22.7	23.2	24.1

Билет №2

1. Выполните аппроксимацию таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов и с помощью встроенных в MathCAD функций. В качестве приближающих функций используйте линейную и квадратичную функции.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	0	1.6	2.8	3.9	4.7	5.3	6.6	7.8	8.2	9.5	10.9	11.3	12.7	13.2	14.6

Билет №3

1. Выполните аппроксимацию таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов и с помощью встроенных в MathCAD функций. В качестве приближающих функций используйте линейную и квадратичную функции.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	11	13	17	19	21	23	28	31	35	39	43	46	49	52	55

Билет №4

1. Выполните аппроксимацию таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов и с помощью встроенных в MathCAD функций. В качестве приближающих функций используйте линейную и квадратичную функции.

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
y	0.4	0.6	0.8	0.9	1	1.3	1.6	1.8	2.2	2.5	2.9	3.3	3.7	4.2	4.4

Билет №5

1. Выполните аппроксимацию таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов и с помощью встроенных в MathCAD функций. В качестве приближающих функций используйте линейную и квадратичную функции.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
---	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

y	12	12.6	13.8	14	14.7	15.3	16.6	17	18.2	19.5	20.9	21.3	22.7	23	24.1
---	----	------	------	----	------	------	------	----	------	------	------	------	------	----	------

Билет №6

1. Выполните аппроксимацию таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов и с помощью встроенных в MathCAD функций. В качестве приближающих функций используйте линейную и квадратичную функции.

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	0.3	0.6	0.8	0.9	1.2	1.3	1.6	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	4	4.4

Таблица 19 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 6. Поиск минимума функции одной переменной

Контрольная работа

Билет №1

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = x^2$$

Билет №2

2. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = 2x^2$$

Билет №3

3. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = 2 * (x - 1)^3$$

Билет №4

4. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = 2 * (x - 1)^3 + 4$$

Билет №5

5. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = 3x^2 + 7$$

Билет №6

6. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = -5x^2 + 3$$

Билет №7

7. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = x^2 - 12$$

Билет №8

8. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = x^2 + 1$$

Билет №9

9. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = (x + 2)^2 - 12$$

Билет №10

10. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с одной переменной.

$$y = x^2 + 7x - 3$$

Таблица 20 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно

ремонт оборудования подстанций электрических сетей	MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования подстанций электрических сетей	хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования подстанций электрических сетей	использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования подстанций электрических сетей
--	--	---	---

Модуль 7. Поиск минимума функции нескольких переменных

Контрольная работа

Билет №1

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$x - y^2 = 4$$

Билет №2

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$2x^2 + 3y = 18$$

Билет №3

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$2x^3 + 4y = 15$$

Билет №4

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$0.5x^2 - y = 2$$

Билет №5

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$x^2 - y^2 = 4$$

Билет №6

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$x^2 \cdot y^2 = 4$$

Билет №7

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$3x^2 + 4y = 5$$

Билет №8

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$5x^2 - y = 17$$

Билет №9

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$x^2 - 2y = 5$$

Билет №10

1. Всеми известными способами найдите локальный экстремум функции с несколькими переменными.

$$13x^2 + 6y^2 = 0$$

Таблица 21 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 8. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

Контрольная работа

Билет №1

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = 2y \cdot \sin(x)$$

Билет №2

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = \sqrt[3]{x+1} - y$$

Билет №3

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = \cos(x^2 + 3y + 1)$$

Билет №4

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = \tan(2x * 3y)$$

Билет №5

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = 6x^2 + 2y - 6$$

Билет №6

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = \frac{x-1}{y+1}$$

Билет №7

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = x^3 - y^2 + 3x - 1$$

Билет №8

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = x^3 + y^2$$

Билет №9

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = \frac{x-y}{\sqrt{x^2+16}}$$

Билет №10

Решить дифференциальное уравнение всеми известными методами

$$y' = \sqrt{\frac{4-x}{1+y}}$$

Таблица 22 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет	Студент, в основном, владеет материалом по	Студент хорошо владеет материалом,	Студент отлично владеет материалом,

планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
---	---	--	---

Модуль 9. Математическая статистика

Контрольная работа

Билет №1

x	2	2	3	4	8	1	1	3	3	5	9	9	7	5	6
z	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
y	-0.4	-0.3	-0.2	0	0.22	0.37	0.8	0.9	1.4	1.7	2.31	3.05	3.41	4.02	5.32
w	5	6	3	9	7	12	2	14	8	5	8	8	9	11	14
p	6	5	8	9	8	7	11	10	12	12	11	8	10	7	7

Найти:

- математическое ожидание массива
- дисперсию массива
- стандартное отклонение массива
- коэффициент a линейной регрессии
- коэффициент b линейной регрессии
- коэффициент корреляции между массивами

Билет №2

x	5	5	4	4	7	7	8	2	2	9	10	10	12	11	5
z	5.46	5.38	4.90	4.35	5.44	5.38	5.11	5.59	5.57	5.07	5.32	5.88	5.07	4.07	2.76
y	6.77	6.64	6.93	6.20	6.97	6.98	6.81	7.55	7.67	6.78	6.78	7.52	6.33	6.08	4.60
w	7	7	8	2	9	10	8	8	11	11	10	13	4	2	5
p	5	5	8	9	9	2	2	3	5	9	10	11	12	12	1

Найти:

- математическое ожидание массива
- дисперсию массива
- стандартное отклонение массива
- коэффициент a линейной регрессии
- коэффициент b линейной регрессии
- коэффициент корреляции между массивами

Билет №3

x	1.06	-0.9	0.54	1.55	0.67	1.41	0.49	1.2	-0.3	-0.1	0.88	0.96	0.46	0.93	0.60
z	1.69	0.10	0.51	1.61	0.99	0.94	0.53	1.20	-0.5	0.49	0.97	1.64	0.76	1.07	0.91
y	-0.6	0.13	-0.4	0	-0.2	-1.7	-0.1	-0.6	-0.5	0.02	-0.9	-0.2	-0.7	-0.4	-0.6
w	5	2	8	9	12	2	2	8	5	9	10	15	12	12	3
p	9	8	5	5	7	8	12	12	10	4	4	3	6	6	12

Найти:

- математическое ожидание массива
- дисперсию массива
- стандартное отклонение массива
- коэффициент a линейной регрессии
- коэффициент b линейной регрессии
- коэффициент корреляции между массивами

Билет №4

x	2	4	4	6	7	5	5	5	3	7	9	9	11	8	12
z	0.84	0.81	2.04	3.67	2.64	0.61	1.84	1.03	0.22	1.34	1.23	2.33	0.49	4.27	2.26
y	0.35	1.41	1.82	0.70	-1.8	1.15	0.09	0.32	1.12	-2.8	1.37	-0.6	0.77	-4.2	1.02
w	8	9	7	7	5	8	12	12	10	7	8	6	5	5	2
p	10	10	9	8	8	7	5	2	3	8	8	11	11	14	3

Найти:

- математическое ожидание массива
- дисперсию массива
- стандартное отклонение массива
- коэффициент a линейной регрессии
- коэффициент b линейной регрессии
- коэффициент корреляции между массивами

Билет №5

x	5	5	7	9	8	4	10	11	8	5	6	9	7	10	2
z	-1.1	-1.5	0.36	-0.4	-0.5	-1.4	0.74	-1.4	0.15	0.28	0.02	0.80	1.17	2.08	-1
y	1.03	1.48	-0.4	0.36	0.25	1.40	-1	1.59	-0.2	-0.9	0.04	-0.5	-1.1	-2.2	1.11
w	11	12	9	8	7	7	5	2	3	8	11	11	14	14	5
p	7	7	8	10	10	12	12	8	9	6	11	14	2	14	4

Найти:

- математическое ожидание массива
- дисперсию массива
- стандартное отклонение массива
- коэффициент a линейной регрессии
- коэффициент b линейной регрессии
- коэффициент корреляции между массивами

Билет №6

x	-1.9	3.13	3.50	-0.2	1.58	0.47	-0.1	3.55	-0.7	-2.1	0.71	1.15	-1.7	0.84	0.47
z	-0.9	3.26	3.91	0.22	1.83	0.09	-0.1	3.71	-0.9	-2.3	0.85	1.33	-2.1	0.41	0.88

y	2.11	-0.4	0.49	0.82	-0.8	0.41	-1.6	1.41	0.08	3.98	0.77	2.28	3.77	1.79	1.90
w	4	4	8	10	10	12	12	8	9	6	11	14	2	14	2
p	12	12	3	5	8	9	9	7	4	8	6	12	12	5	8

Найти:

- математическое ожидание массива
- дисперсию массива
- стандартное отклонение массива
- коэффициент а линейной регрессии
- коэффициент b линейной регрессии
- коэффициент корреляции между массивами

Таблица 23– Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Модуль 10. Ряды

Контрольная работа Билет №1

1. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-7)^3}{4^3}$$

Билет №2

1. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n}{4n^3 + 2}$$

Билет №3

1. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-6}{(n+3)2^2}$$

Билет №4

1. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5!}{n^2 + 9}$$

Билет №5

3. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{4n-2}}{(2n-1)!}$$

Билет №6

1. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1!}{5n^2 + 9!}$$

Таблица 24 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и

	допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
--	---	--	---

Модуль 11. Матрицы

Контрольная работа

Билет №1

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

1. Найти:

- сумму матриц
- элементы матрицы $B_{4,2}$ и $A_{3,1}$
- минимальный элемент матрицы A
- определитель матрицы A

2. Решить систему линейных уравнений

$$-29 \cdot x_1 + 58 \cdot x_2 + 58 \cdot x_3 + 51 \cdot x_4 = 21$$

$$-13 \cdot x_1 + 22 \cdot x_2 + 27 \cdot x_3 - 6 \cdot x_4 = 48$$

$$27 \cdot x_1 - 39 \cdot x_2 + 59 \cdot x_3 - 37 \cdot x_4 = 54$$

$$5 \cdot x_1 - 57 \cdot x_2 - x_3 + 48 \cdot x_4 = 47$$

Билет №2

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -4 & -3 \\ 0 & 6 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Найти:

- след матриц A и B
- произведение матриц
- выделить первый столбец матрицы A
- среднее значение матрицы B

2. Решить систему линейных уравнений

$$-30 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 4 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 = 32$$

$$-7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 11 \cdot x_3 + 35 \cdot x_4 = 42$$

$$57 \cdot x_1 + 55 \cdot x_2 - 8 \cdot x_3 - 43 \cdot x_4 = 31$$

$$41 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 + 57 \cdot x_4 = 42$$

Билет №3

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} -3 & -5 & 4 & 7 \\ 9 & 8 & -5 & -8 \\ 3 & 2 & -3 & -4 \\ 6 & 7 & -2 & -5 \end{pmatrix}$$

1. Найти:

- определитель матрицы A
- обратную матрицу B
- элементы матриц $A_{1,2}$ и $B_{3,1}$
- максимальный элемент матрицы B

2. Решить систему линейных уравнений

$$6 \cdot x_1 - 42 \cdot x_2 + 33 \cdot x_3 - 56 \cdot x_4 = 58$$

$$26 \cdot x_1 + 18 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 - 53 \cdot x_4 = 38$$

$$-23 \cdot x_1 + 48 \cdot x_2 - 30 \cdot x_3 + 28 \cdot x_4 = 52$$

$$12 \cdot x_1 + 17 \cdot x_2 + 27 \cdot x_3 - 37 \cdot x_4 = 41$$

Билет №4

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & -5 & 8 \\ -3 & 2 & 4 & -6 \\ 2 & -5 & -7 & 5 \\ -4 & 3 & 5 & -6 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Найти:

- объединить матрицы A и B, расположив их рядом
- транспонировать матрицы A и B
- выделить второй столбец матрицы A
- разделить матрицу B на 7

2. Решить систему линейных уравнений

$$-44 \cdot x_1 - 54 \cdot x_2 + 14 \cdot x_3 + 32 \cdot x_4 = 4$$

$$-22 \cdot x_1 - 24 \cdot x_2 - 37 \cdot x_3 + 22 \cdot x_4 = 0$$

$$37 \cdot x_1 - 39 \cdot x_2 - 57 \cdot x_3 + 6 \cdot x_4 = 12$$

$$47 \cdot x_1 + 57 \cdot x_2 + 23 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 = 13$$

Билет №5

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Найти:

- сложить матрицы A и B
- минимальный элемент матрицы A

- след и определитель матрицы В
 - умножить матрицу В на 4
2. Решить систему линейных уравнений
- $$\begin{aligned} 48 \cdot x_1 - 55 \cdot x_2 + 53 \cdot x_3 - 54 \cdot x_4 &= 45 \\ 36 \cdot x_1 + 44 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + 50 \cdot x_4 &= 11 \\ -3 \cdot x_1 - 16 \cdot x_2 + 55 \cdot x_3 - 49 \cdot x_4 &= 31 \\ -28 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 + 38 \cdot x_4 &= 40 \end{aligned}$$

Билет №6

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 5 & 2 \\ 3 & 6 & 4 & 3 \\ -4 & 1 & 2 & 3 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & -2 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Найти:
- объединить матрицы А и В, расположив снизу
 - определитель матрицы В
 - выделить четвертый столбец матрицы В
 - транспонировать матрицу А
2. Решить систему линейных уравнений
- $$\begin{aligned} -32 \cdot x_1 + 33 \cdot x_2 + 31 \cdot x_3 - 51 \cdot x_4 &= 42 \\ -7 \cdot x_1 - 27 \cdot x_2 - 38 \cdot x_3 - 46 \cdot x_4 &= 35 \\ 23 \cdot x_1 + 49 \cdot x_2 + 25 \cdot x_3 - 19 \cdot x_4 &= 52 \\ 54 \cdot x_1 - 14 \cdot x_2 + 16 \cdot x_3 + 46 \cdot x_4 &= 34 \end{aligned}$$

Таблица 25– Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, выполнил контрольную работу в срок, при ее выполнении использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может	Студент хорошо владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания;	Студент отлично владеет материалом, выполнил контрольную работу в срок и в полном объеме, при ее выполнении успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные

	осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
--	--	---	--

Модуль 12. Линейное программирование

Индивидуальное домашнее задание

1. Линейное программирование.
2. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.
3. Решить задачу линейного программирования используя приложение в Excel.

Варианты задания

1)

$$5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 10 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

4)

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 - 2x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

7)

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

10)

$$2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 7 \\ 2x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 9 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

2)

$$x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 0 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

5)

$$2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 0 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

8)

$$2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 + x_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

11)

$$x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 + 5x_2 \geq 6 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3)

$$x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 - x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + x_2 \leq 2 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

6)

$$5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 12 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

9)

$$2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1 + 4x_2 \geq 4 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

12)

$$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \geq 7 \\ x_1 + 3x_2 \geq 3 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Таблица 26 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент, в основном, владеет материалом по теме, задание выполнил до конца семестра, при выполнении задания использовал пакет MathCAD и необходимые программы расчета, но приводит неточную аргументацию теоретических положений или допустил незначительные ошибки; на базовом уровне может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент хорошо владеет материалом, выполнил задание в срок и в полном объеме, при выполнении задания использовал на хорошем уровне пакет MathCAD и необходимые программы расчета, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности формулировок не искажающие их содержания; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент отлично владеет материалом, выполнил задание в срок и в полном объеме, при выполнении задания успешно использовал MathCAD и необходимые программы расчета, показывает глубокое знание и понимание темы, самостоятельно и аргументировано делает правильные выводы; способен с высокой степенью самостоятельности осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.

Задания закрытого типа

Выберите несколько правильных вариантов ответа

1. Какие два метода применяют при решении систем нелинейных уравнений.

- + метод Гаусса
- + метод Зейделя
- метод Лапласа
- метод Фурье

Выберите один правильный вариант ответа:

2. В каком диапазоне изменяется коэффициент корреляции.

- + от -1 до 1
- от -2 до 2
- от -3 до 3
- от -4 до 4

Задания открытого типа

Дайте развернутый ответ на вопрос

1. В чем заключается метод простой итерации при решении уравнений?

Правильный ответ. Метод простой итерации заключается в том, что на каждой итерации корень уравнения равен самой функции на предыдущей итерации.

2. Что называется интерполяционной функцией?

Правильный ответ. Интерполяционной функцией называется функция, которая проходит через все точки заданной табличной функции.

3. Что называется аппроксимирующей функцией?

Правильный ответ. Аппроксимирующей функцией называется функция, которая проходит с наименьшими расстояниями до всех точек заданной табличной функции.

4. Чему равна производная в точках экстремума функции?

Правильный ответ. в точках экстремумов функции производная равна нулю.

5. В чем заключается метод покоординатного спуска при нахождении минимума функции многих переменных?

Правильный ответ. Метод заключается в том, что на каждом шаге поочередно идет движение вдоль векторов параллельных координатам функции.

6. В чем заключается метод наискорейшего спуска при нахождении минимума функции многих переменных?

Правильный ответ. Метод заключается в том, что на каждом шаге поочередно идет движение вдоль векторов перпендикулярных линиям уровня функции.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 27 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент демонстрирует знание методов: интерполирования функций, обработки экспериментальных данных, решения нелинейных уравнений с одной переменной, решения систем линейных и систем нелинейных уравнений, линейного программирования, поиска функции одной и нескольких переменных, дифференцирования и интегрирования табличных функций, решения обыкновенных дифференциальных уравнений, решения уравнений в частных производных, математической статистики, вычисления с помощью рядов; самостоятельно может осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей