

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____/Т.Р. Змызгова/
«____» _____ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ИНФОРМАТИКА В ЗАДАЧАХ ЭНЕРГЕТИКИ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность:
Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Информатика в задачах энергетики» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:

- для заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «06» сентября 2024 года, протокол № 1.

Рабочую программу составили

доцент

Ж.В. Нечеухина

ассистент

Д.В. Ягнин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»

В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности

И.В. Григоренко

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часов)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Практические работы	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	66	66
Подготовка контрольной работы	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	30	30
Подготовка к зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Информатика в задачах энергетики» относится к учебным дисциплинам Блока 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Электротехника;
- Иностранный язык;

Изучение указанной дисциплины необходимо для получения знаний, умения и навыков в последующих дисциплинах профессионального цикла.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения учебной дисциплины «Информатика в задачах энергетики» заключается в формировании знаний о методах, применяемых для расчета электротехнических систем и процессов, происходящих в них, математических методах, используемых в таких рас-

четах, и о реализации указанных методов в компьютерном моделировании.

В задачи изучения дисциплины входят:

- ознакомление студентов с областью применения, теоретическими основами, особенностями и современными проблемами развития методов вычислительной математики;
- формирование у студентов навыков практической реализации вычислительных методов на ПК как путем написания собственных программ, их реализующих, так и путем использования средств современных математических пакетов

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2);
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Информатика в задачах энергетики», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Информатика в задачах энергетики», индикаторы достижения компетенции
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{ОПК-1}	знать: что такое поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	З (ИД-1 _{ОПК-1})	Знает: сущность и значение поиска, анализа и синтеза информации, как применять системный подход для решения поставленных задач;	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2 _{ОПК-1}	уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	У (ИД-2 _{ОПК-1})	Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	Задания контрольной работы Задания для сдачи зачета
3.	ИД-3 _{ОПК-1}	владеть: поиском, критическим анализом и синтезом информации,	В (ИД-3 _{ОПК-1})	Владеет: поиском, критическим анализом и синтезом ин-	Задания контрольной работы

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
		навыками применения системного подхода для решения поставленных задач.		формации, навыками применения системного подхода для решения поставленных задач.	Задания для сдачи зачета
4.	ИД-1 _{ОПК-2}	- Знать вычислительные методы решения различных математических задач	З (ИД-1 _{ОПК-2})	Знает: вычислительные методы решения различных математических задач	Вопросы для сдачи зачета
5.	ИД-2 _{ОПК-2}	- уметь: использовать способы представления математических задач для их решения на компьютере; оптимальные методы решения вычислительных задач	У (ИД-2 _{ОПК-2})	Умеет: использовать способы представления математических задач для их решения на компьютере; оптимальные методы решения вычислительных задач	Задания контрольной работы Задания для сдачи зачета
6.	ИД-3 _{ОПК-2}	- владеть: методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук	В (ИД-3 _{ОПК-2})	Владеет: методами решения типовых задач в профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук	Задания контрольной работы Задания для сдачи зачета
7.	ИД-1 _{ОПК-3}	- знать: вычислительные методы решения электротехнических задач	З (ИД-1 _{ОПК-3})	Знает: вычислительные методы решения электротехнических задач	Вопросы для сдачи зачета
8.	ИД-2 _{ОПК-3}	- уметь: использовать вычислительные методы для решения математических задач на компьютере; применять оптимальные методы решения вычислительных задач	У (ИД-2 _{ОПК-3})	Умеет: использовать вычислительные методы для решения математических задач на компьютере; применять оптимальные методы решения вычислительных задач	Задания контрольной работы Задания для сдачи зачета
9.	ИД-3 _{ОПК-3}	- владеть: вычислительными методами решения задач, способами их представления для компьютерных расчетов и методами оптимизации таких вычислительных задач	В (ИД-3 _{ОПК-3})	Владеет: вычислительными методами решения задач, способами их представления для компьютерных расчетов и методами оптимизации таких вычислительных задач	Задания контрольной работы Задания для сдачи зачета

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Заочная форма обучения (3 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
		заоч	заоч	заоч
1	Вводная часть. Знакомство с математическими пакетами.	2	-	2
2	Задачи линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	-	-	2
3	Операции с комплексными числами.	-	-	-
4	Методы интерполяции и экстраполяции функций.	-	-	-
5	Операции с матрицами. Решение матричных уравнений.	-	-	-
6	Методы дифференцирования и интегрирования. Решение систем дифференциальных уравнений.	-	-	-
Всего:		2		4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Вводная часть. Знакомство с математическими пакетами

Обзор существующих математических пакетов. Их возможности, характеристики, область применения. Знакомство с математическим пакетом MathCad и Excel. Общие принципы работы. Элементы интерфейса пакетов и их назначение. Основные математические операции, их реализация в пакете и способы применения для инженерных расчетов.

Тема 2. Задачи линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Теоретические основы линейной алгебры и систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матричная форма записи СЛАУ. Методы решения: метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод. Реализация методов

решения СЛАУ в математических пакетах MathCad и Excel. Встроенные функции для работы с матрицами и векторами. Практические примеры составления и решения СЛАУ в инженерных задачах. Особые случаи СЛАУ: недоопределенные и переопределенные системы. Построение и анализ решений с использованием математических пакетов.

Тема 3. Операции с комплексными числами

Понятие комплексных чисел, формы их представления: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Основные математические операции с комплексными числами и их геометрическая интерпретация. Реализация операций с комплексными числами в математических пакетах MathCad и Excel. Преобразование форм записи, вычисление функций комплексного переменного. Визуализация комплексных чисел и функций.

Тема 4. Методы интерполяции и экстраполяции функций

Постановка задач интерполяции и экстраполяции. Классификация методов интерполяции: полиномиальная интерполяция Лагранжа и Ньютона, кусочно-линейная интерполяция, сплайн-интерполяция. Оценка погрешности интерполяции. Реализация методов интерполяции в математических пакетах MathCad и Excel. Встроенные функции и их параметры. Выбор оптимального метода в зависимости от характера данных. Визуализация результатов интерполяции. Методы аппроксимации данных: метод наименьших квадратов, регрессионный анализ. Экстраполяция данных и оценка ее достоверности.

Тема 5. Операции с матрицами. Решение матричных уравнений

Основные типы матриц и операции над ними: сложение, умножение, транспонирование, вычисление определителей, нахождение обратных матриц, ранга. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Реализация матричных операций в математических пакетах MathCad и Excel. Встроенные функции для работы с матрицами. Матричные уравнения и методы их решения. Собственные значения и собственные векторы матриц.

Тема 6. Методы дифференцирования и интегрирования. Решение систем дифференциальных уравнений

Численные методы дифференцирования функций. Конечно-разностные аппроксимации производных. Методы численного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, адаптивное интегрирование. Оценка погрешности вычислений. Реализация методов дифференцирования и инте-

гирования в математических пакетах MathCad и Excel. Встроенные функции и их параметры. Символьное дифференцирование и интегрирование в MathCad. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, многошаговые методы. Граничные задачи и методы их решения. Моделирование динамических систем и анализ полученных решений с помощью математических пакетов.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
1	Вводная часть. Знаком- ство с математическими пакетами.	Знакомство с математическим пакетом MathCad.	2
		Знакомство с математическим пакетом Excel	
2	Задачи линейной ал- гебры. Решение си- стем линейных алгеб- раических уравнений.	Анализ электрической цепи постоянного тока применением законов Кирхгофа.	2
3	Операции с комплекс- ными числами.	Анализ электрической це- пи переменного тока.	
4	Методы интерполя- ции и экстраполяции функций.	Аппроксимация табличных данных	
5	Операции с матрица- ми. Решение матрич- ных уравнений.	Анализ электрической цепи методом контурных токов	
6	Методы дифференци- рования и интегриро- вания. Решение си- стем дифференциаль- ных уравнений.	Расчет переходных процессов в электрических цепях.	
		Решение системы нелиней- ных уравнений	
Всего:			4

4.4. Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой обзорное исследование существующих методов решения прикладных инженерных задач применительно к данной специальности; математических методов, применяемых при решении этих задач, и методов их реализации в компьютерных расчетах.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологий учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Практические занятия по дисциплине посвящены решению задач.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, выполнение курсовой работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	28
Вводная часть. Знакомство с математическими пакетами.	2
Задачи линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений	4
Операции с комплексными числами	4
Методы интерполяции и экстраполяции функций. Разложение функций в ряды.	5
Операции с матрицами. Решение матричных уравнений.	5
Методы дифференцирования и интегрирования. Решение систем дифференциальных уравнений	8
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	2
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к зачёту	18
Всего:	66

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Контрольная работа
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Банк вопросов к зачёту.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в традиционной письменной или устной форме. Билет для зачета состоит из 3 вопросов. Время, отводимое обучающемуся на билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.3. Примеры оценочных средств для зачёта

6.4. Вопросы к зачету

1. Математическое моделирование и вычислительные методы.
2. Исторические сведения о развитии вычислительных методов.
3. Вычислительные методы, их классификация.
4. Погрешности вычислений функций и способы их оценки.
5. Корректность математической задачи. Устойчивость вычислительных процессов.
6. Обусловленность вычислительной задачи.
7. Сходимость задач численного анализа.
8. Системы линейных алгебраических уравнений: основные классы и подходы к вычислению их решений.
9. Метод Гаусса поиска решения квадратных СЛАУ.
10. Метод главных элементов решения СЛАУ.
11. Метод прогонки решения СЛАУ.
12. Вычисление определителей и обратных матриц СЛАУ.
13. Итерационные методы решения СЛАУ. Общая схема.
14. Метод простых итераций решения СЛАУ.
15. Нелинейные уравнения и системы нелинейных уравнений: основные понятия, отделение корней.
16. Метод простой итерации для нелинейных уравнений.
17. Метод Ньютона для нелинейных уравнений.
18. Метод секущих для нелинейных уравнений.
19. Метод хорд для нелинейных уравнений.

20. Упрощенный метод Ньютона для нелинейных уравнений.
21. Комбинированный метод (хорд и касательных).
22. Методика решений алгебраических уравнений.
23. Общая схема метода итераций для решения систем нелинейных уравнений.
24. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
25. Метод Ньютона для системы двух нелинейных уравнений, его модификации.
26. Приближение функций: определение, классы вычислительных задач.
27. Кусочно-линейная интерполяция.
28. Интерполяционный полином.
29. Погрешность при интерполяции полиномами.
30. Интерполяционный полином Лагранжа.
31. Интерполяционный полином в форме Ньютона.
32. Сплайн-аппроксимация.
33. Отрезки тригонометрических рядов Фурье.
34. Преобразование Фурье. Аппроксимация функции по Фурье.
35. Тригонометрическая интерполяция. Быстрое преобразование Фурье.
36. Вычисление производных функций по эмпирическим данным: характеристика проблемы и основных подходов к её решению.
37. Численное дифференцирование с помощью интерполяционных формул Лагранжа.
38. Численное дифференцирование с помощью интерполяционных формул Ньютона.
39. Постановка задачи о численном решении обыкновенных дифференциальных уравнений.
40. Группы методов решения ОДУ.
41. Принципы построения численных методов решения ОДУ.
42. Методы Рунге-Кутты 2-го порядка точности.
43. Метод Рунге-Кутты решения ОДУ.
44. Решение задачи Коши для системы ОДУ.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приводятся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. – Красноярск Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с.: ил. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - 3-е изд. (эл.). - М.: Бином. ЛЗ, 2013. - 240 с.: ил. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Практика использования системы MathCad в расчётах электрических и магнитных цепей в упражнениях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Исаев Ю.Н., Купцов А.М. - М.: СОЛОН-Пр., 2014. - 180 с. Доступ из ЭБС «znanium.com»

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОН- НЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«ИНФОРМАТИКА В ЗАДАЧАХ ЭНЕРГЕТИКИ»

образовательной программы высшего образования —
программы бакалавриата

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:

Энергообеспечение предприятий

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часов)

Семестр: 3 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: **Зачет.**

Содержание дисциплины

Курс предусматривает изучение методов, применяемых для расчета электротехнических систем и процессов, происходящих в них, математических методов, используемых в таких расчетах, и реализации указанных методов в компьютерном моделировании. Изучается область применения, теоретические основы, особенности и современные проблемы развития методов вычислительной математики; практическая реализация вычислительных методов на ПК как путем написания собственных программ, их реализующих, так и путем использования средств современных математических пакетов

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины

«Информатика в задачах энергетики»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.