

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

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
Щербич С.Н. /
» сентябрь 20 19 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: очная, заочная

Курган 2019

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

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «23» сентября 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент



О.Н. Крохмаль

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности



С.Н. Синецын

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|---|-------------------|--------------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов | 36 | 36 |
| в том числе: | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные работы | 32 | 32 |
| Практические работы | - | - |
| Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов | - | - |
| Самостоятельная работа, всего часов | 72 | 72 |
| в том числе: | | |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 54 | 54 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Зачет |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 108 | 108 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|---|-------------------|--------------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов | 6 | 6 |
| в том числе: | | |
| Лекции | 2 | 2 |
| Лабораторные работы | 4 | 4 |
| Практические работы | - | - |
| Самостоятельная работа, всего часов | 102 | 102 |
| в том числе: | | |
| Подготовка контрольной работы | 18 | 18 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 66 | 66 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Зачет |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 108 | 108 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Информатика в задачах энергетики» относится к базовой части учебного плана с индексом Б1.В.ДВ.3.

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 расчетах 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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

- способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать вычислительные методы решения различных математических задач (для ОПК-2); способы представления математических задач для их решения на компьютере; оптимальные методы решения вычислительных задач (для ОПК-1).

- Уметь использовать вычислительные методы решения различных математических задач (для ОПК-2); представлять математические задачи для их решения на компьютере; применять оптимальные методы решения вычислительных задач (для ОПК-1).

- Владеть вычислительными методами решения математических задач (для ОПК-2); способами их представления для компьютерных расчетов и методами оптимизации таких вычислительных задач (для ОПК-1).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | | | | |
|---------------|---------------------|---|---|----------|------------------|----------|---------------------|----------|
| | | | Лекции | | Практич. занятия | | Лабораторные работы | |
| | | | очн | заоч | очн | заоч | очн | заоч |
| Рубеж 1 | 1 | Вводная часть. Знакомство с математическими пакетами. | 4 | 2 | - | - | 8 | 2 |
| | 2 | Задачи линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений. | - | - | - | - | 4 | 2 |
| | 3 | Операции с комплексными числами. | - | - | - | - | 4 | - |
| | | Рубежный контроль № 1 | | - | - | - | 1 | - |
| Рубеж 2 | 4 | Методы интерполяции и экстраполяции функций. Разложение функций в ряды. | - | - | - | - | 4 | - |
| | 5 | Операции с матрицами. Решение матричных уравнений. | - | - | - | - | 4 | - |
| | 6 | Методы дифференцирования и интегрирования. Решение систем дифференциальных уравнений. | - | - | - | - | 6 | - |
| | | Рубежный контроль № 2 | - | - | - | - | 1 | - |
| Всего: | | | 4 | 2 | - | - | 32 | 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. Общие принципы работы. Элементы интерфейса пакета и их назначение. Основные математические операции, их реализация в пакете и способы применения для инженерных расчетов.

4.3 Лабораторные занятия

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование лабораторной работы | Норматив времени, час. | |
|----------------------|---|--|------------------------|------------------------|
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 1 | Вводная часть. Знакомство с математическими пакетами. | Знакомство с математическим пакетом MathCad. | 8 | 2 |
| 2 | Задачи линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений. | Анализ электрической цепи постоянного тока применением законов Кирхгофа. | 4 | 2 |
| 3 | Операции с комплексными числами. | Анализ электрической цепи переменного тока. | 4 | - |
| Рубежный контроль №1 | | | 1 | - |
| 4 | Методы интерполяции и экстраполяции функций. Разложение функций в ряды. | Изучение спектра электрического сигнала. | 4 | - |
| 5 | Операции с матрицами. Решение матричных уравнений. | Анализ электрической цепи методом контурных токов | 4 | - |
| 6 | Методы дифференцирования и интегрирования. Решение систем дифференциальных уравнений. | Расчет переходных процессов в электрических цепях. | 6 | - |
| Рубежный контроль №2 | | | 1 | - |
| Всего: | | | 32 | 4 |

4.3 Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

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

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы, приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов по лабораторным работам.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. | |
|--|--|------------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 44 | 64 |
| Вводная часть. Знакомство с математическими пакетами. | 8 | 12 |
| Задачи линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений | 7 | 10 |
| Операции с комплексными числами | 7 | 10 |
| Методы интерполяции и экстраполяции функций. Разложение функций в ряды. | 7 | 10 |
| Операции с матрицами. Решение матричных уравнений. | 7 | 10 |
| Методы дифференцирования и интегрирования. Решение систем дифференциальных уравнений | 8 | 12 |
| Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие) | 6 | 2 |
| Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж) | 4 | - |
| Выполнение контрольной работы | - | 18 |
| Подготовка к зачёту | 18 | 18 |
| Всего: | 72 | 102 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
3. Отчеты студентов по лабораторным работам.
4. Банк вопросов к зачёту.
5. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (3 семестр) (для очной формы обучения)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

| № | Наименование | Содержание | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|---|------------------------|---|----------------------|----------------------|-------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--|
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии) | Распределение баллов за 3 семестр | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Вид учебной работы:</th> <th style="text-align: center;">Посещение лекций</th> <th style="text-align: center;">Выполнение заданий на лабораторных занятиях</th> <th style="text-align: center;">Рубежный контроль №1</th> <th style="text-align: center;">Рубежный контроль №2</th> <th style="text-align: center;">Зачет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Балльная оценка:</td> <td style="text-align: center;">До 8</td> <td style="text-align: center;">До 30</td> <td style="text-align: center;">До 16</td> <td style="text-align: center;">До 16</td> <td style="text-align: center;">До 30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Примечания:</td> <td style="text-align: center;">До 4 за каждую лекцию</td> <td style="text-align: center;">До 5 за каждую работу</td> <td style="text-align: center;">На лабораторной работе</td> <td style="text-align: center;">На лабораторной работе</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Вид учебной работы: | Посещение лекций | Выполнение заданий на лабораторных занятиях | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Зачет | Балльная оценка: | До 8 | До 30 | До 16 | До 16 | До 30 | Примечания: | До 4 за каждую лекцию | До 5 за каждую работу | На лабораторной работе | На лабораторной работе | |
| Вид учебной работы: | | Посещение лекций | Выполнение заданий на лабораторных занятиях | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Зачет | | | | | | | | | | | | | | |
| Балльная оценка: | До 8 | До 30 | До 16 | До 16 | До 30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Примечания: | До 4 за каждую лекцию | До 5 за каждую работу | На лабораторной работе | На лабораторной работе | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – неудовлетворительно, незачет; 61...73 – удовлетворительно, зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для заочной формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p style="padding-left: 20px;">- 61 балл для получения зачёта «автоматически».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | <p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> | <p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов; прохождение рубежных контролей с суммой баллов в зависимости от рубежа. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |
|---|--|--|

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежного контроля № 1 и № 2 (3 семестр) состоят из 3 вопросов (до 10 баллов за вопрос).

На каждое задание при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в традиционной письменной или устной форме. Билет для зачета состоит из 3 вопросов. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы и полноте раскрытия этих вопросов. Время, отводимое студенту на билет, составляет 1 астрономический час. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

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 студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

6.4.1. 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. Решение СЛАУ методом квадратных корней (схема Холецкого).
12. Метод прогонки решения СЛАУ.
13. Вычисление определителей и обратных матриц СЛАУ.
14. Итерационные методы решения СЛАУ. Общая схема.
15. Метод простых итераций решения СЛАУ.
16. Нелинейные уравнения и системы нелинейных уравнений: основные понятия, отделение корней.
17. Метод дихотомии.
18. Метод простой итерации для нелинейных уравнений.
19. Метод Ньютона для нелинейных уравнений.
20. Метод секущих для нелинейных уравнений.
21. Метод хорд для нелинейных уравнений.
22. Упрощенный метод Ньютона для нелинейных уравнений.
23. Комбинированный метод (хорд и касательных).
24. Методика решений алгебраических уравнений.
25. Общая схема метода итераций для решения систем нелинейных уравнений.
26. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
27. Метод Ньютона для системы двух нелинейных уравнений, его модификации.
28. Приближение функций: определение, классы вычислительных задач.
29. Кусочно-линейная интерполяция.
30. Интерполяционный полином.
31. Погрешность при интерполяции полиномами.
32. Интерполяционный полином Лагранжа.
33. Интерполяционный полином в форме Ньютона.
34. Сплайн-аппроксимация.

35. Отрезки тригонометрических рядов Фурье.
36. Преобразование Фурье. Аппроксимация функции по Фурье.
37. Тригонометрическая интерполяция. Быстрое преобразование Фурье.
38. Вычисление производных функций по эмпирическим данным: характеристика проблемы и основных подходов к её решению.
39. Численное дифференцирование с помощью интерполяционных формул Лагранжа.
40. Численное дифференцирование с помощью интерполяционных формул Ньютона.
41. Постановка задачи о численном решении обыкновенных дифференциальных уравнений.
42. Группы методов решения ОДУ.
43. Принципы построения численных методов решения ОДУ.
44. Методы Рунге-Кутты 2-го порядка точности.
45. Метод Рунге-Кутты решения ОДУ.
46. Решение задачи Коши для системы ОДУ.

6.4.2. Примеры тестовых заданий для рубежного контроля

Рубежный контроль №1.(3 семестр)

1. Типы данных в MathCad.
2. Основные методы решения СЛАУ.
3. Представление комплексных чисел в MathCad.

Рубежный контроль №2. (3 семестр)

1. Решение СЛАУ матричными методами.
2. Разложение функций в ряд Фурье.
3. Начальные условия для решения систем ОДУ (на примере электрической цепи).

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей 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.: Бинوم. ЛЗ, 2013. - 240 с.: ил. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. **Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей 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

При выполнении лабораторных работ используется компьютерный класс, оборудованный интерактивной доской и мультимедийным проектором. Для работы используются стандартные программы из набора Windows XP SP3, а также математический пакет MathCad.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс Г-204, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

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: 3 ЗЕ (108 академических часов)

3 Семестр: (очная форма обучения), 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 современными проблемами 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