

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электротехники, теплотехники и виз



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
Протокол от 10.06.2025 № 27

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«АЛГОРИТМЫ И РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки: Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра электротехники, теплотехники и ВИЭ
Богдан А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 825н; "Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4–20 кВ", утвержден приказом Минтруда России от 15.01.2024 № 9н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 03.10.2022 № 605н; "Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей", утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 04.06.2018 № 361н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электротехник и, теплотехники и ВИЭ	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григораш О.В.	Согласовано	18.06.2025, № 8
2	Электрических машин и электропривода	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	18.06.2025, № 27

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков в области работы по расчетам нелинейных и линейных уравнений и их систем, расчетам токов и напряжений в сложных электрических схемах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов практических навыков в решении нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- формирование у студентов знаний и практических навыков в области расчета токов и напряжений в электрических схемах, как в статических, так и в переходных режимах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

УК-1.1/Зн1 Методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.2/Зн1 Состав информации, необходимой для решения поставленной задачи

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Использовать источники информации, выбирать методы в зависимости от содержания информации для критического

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

УК-1.3/Зн1 Варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Знать:

УК-1.4/Зн1 Этапы формирования собственных суждений и оценок. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Владеть: способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственных суждений и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

Знать:

УК-1.5/Зн1 Методику определения и оценивания последствий возможных решений задачи

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Определять и оценивать последствия возможных решений задачи

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Методиками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

ПК-П2 Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства

ПК-П2.1 Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства;

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Знает методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства;

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Умеет применять методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства;

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Владеет методами и техническими средствами для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства;

ПК-П2.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства;

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Знает организацию технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства;

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Умеет применять знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Владеет знаниями организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства

ПК-П2.3 Демонстрирует понимание работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.

Знать:

ПК-П2.3/Зн1 Знает и понимает принципы работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.

Уметь:

ПК-П2.3/Ум1 Умеет работать с технологическим оборудованием объектов электросетевого хозяйства.

Владеть:

ПК-П2.3/Нв1 Владеет пониманием работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Алгоритмы и решения прикладных задач» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	108	3	51	1		20	30	57	Зачет
Всего	108	3	51	1		20	30	57	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

	лекционная	ла	гия	абота	ьтаты нные с ния
--	------------	----	-----	-------	------------------------

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная кон- работа	Лекционные занятия	Практические заня	Самостоятельная ра	Планируемые резул обучения, соотносеи результатами освоеи программы
Раздел 1. Введение	19		4	4	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 1.1. Введение в дисциплину	9		2	2	5	УК-1.4 УК-1.5
Тема 1.2. Основы моделирования.	10		2	2	6	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Раздел 2. Методы решения уравнений и электрических схем	69		12	22	35	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 2.1. Вычислительные методы.	9		2	2	5	УК-1.4 УК-1.5
Тема 2.2. Численные методы решения нелинейных уравнений.	12		2	4	6	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 2.3. Вычислительные методы	12		2	4	6	
Тема 2.4. Вычислительные методы.	12		2	4	6	
Тема 2.5. Основы матрично-топологических методов расчета электрических цепей.	12		2	4	6	
Тема 2.6. Методы расчета электрических цепей.	12		2	4	6	
Раздел 3. Основные понятия численных методов решения нелинейных уравнений.	19		4	4	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 3.1. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений.	10		2	2	6	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 3.2. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений.	9		2	2	5	
Раздел 4. Промежуточная аттестация	1	1				УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 4.1. Зачет	1	1				ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Итого	108	1	20	30	57	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 1.1. Введение в дисциплину

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

. Введение. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования.

Тема 1.2. Основы моделирования.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Понятие модели. Виды моделей

Раздел 2. Методы решения уравнений и электрических схем

(Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 35ч.)

Тема 2.1. Вычислительные методы.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Методы эквивалентных преобразований. Методы аппроксимации. Прямые методы. Итерационные методы. Методы статистических испытаний.

Тема 2.2. Численные методы решения нелинейных уравнений.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы.

Тема 2.3. Вычислительные методы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Метод бисекций. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод простой итерации. Основные достоинства и недостатки.

Тема 2.4. Вычислительные методы.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Методы решения систем нелинейных уравнений.

Тема 2.5. Основы матрично-топологических методов расчета электрических цепей.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Применение алгебры матриц к расчету электрических схем.

Тема 2.6. Методы расчета электрических цепей.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.

Раздел 3. Основные понятия численных методов решения нелинейных уравнений.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 3.1. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача.

Тема 3.2. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Одношаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.

Раздел 4. Промежуточная аттестация (Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 4.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Для интерполяции таблично заданных функций (одной переменной) применяются все перечисленные методы:

- а) кусочно-линейной интерполяции, сплайн-интерполяции, полиномиальной интерполяции по Лагранжу
- б) кусочно-линейной интерполяции, полиномиальной интерполяции по Лагранжу, наименьших квадратов
- в) кусочно-линейной интерполяции, наименьших квадратов, кубическими сплайнами
- г) наименьших квадратов и полиномиальной интерполяции по Лагранжу

Раздел 2. Методы решения уравнений и электрических схем

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений можно найти всеми перечисленными методами:

- а) пристрелки, Галеркина, коллокации, конечных элементов, конечных разностей
- б) только методами конечных элементов и конечных разностей
- в) только методом пристрелки
- г) не находится численными методами принципиально

2. Выберите правильный ответ.

Вычисление несобственных интегралов классическими численными методами (прямоугольников, трапеций, Симпсона)

- а) возможно, если выделять интегрируемую (не интегрируемую) особенность или выполнять надлежащую замену переменной интегрирования
- б) принципиально не возможно
- в) возможно, если особенности «слабые», т.е. интегрируемые
- г) возможно, если не выдвигать чрезмерные требования к точности результата

3. Выберите правильный ответ.

Участок цепи, расположенный между двумя соседними ее узлами, называют.....

- а) потенциалом
- б) током электрической цепи
- в) контуром электрической цепи
- г) ветвью электрической цепи

4. Выберите правильный ответ.

Условное изображение схемы, в котором каждая ветвь заменяется отрезком линии, называется.....

- а) контуром электрической цепи
- б) током электрической цепи

- в) графом электрической цепи
- г) потенциалом

5. Выберите правильный ответ.

Узловая матрица (матрица соединений) - это таблица коэффициентов уравнений, составленных по первому закону Кирхгофа. Строки этой матрицы соответствуют, а столбцы - ветвям схемы.

- а) контурам
- б) ветвям
- в) узлам
- г) токам

6. Выберите правильный ответ.

Ветвь, не имеющая сопротивления может применяться при матрично-топологическом расчете токов по методу.....

- а) узловых уравнений
- б) контурных уравнений
- в) в любом методе
- г) эквивалентного генератора

7. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.

Найдите значение определителя для матрицы

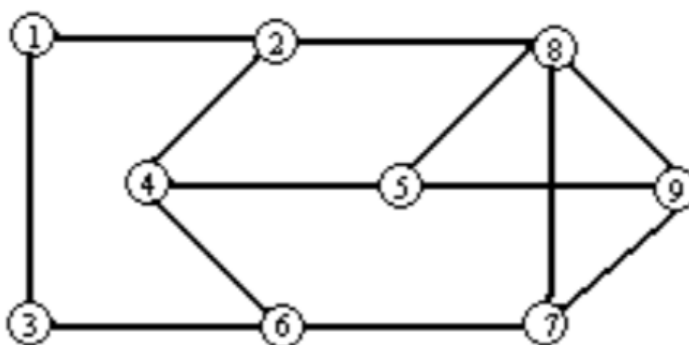
- а) 1
- б) 2
- в) отсутствует
- г) 3

$$\begin{vmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

8. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.

Сколько независимых контуров в схеме:

- а) 5
- б) 2
- в) 3
- г) 4



9. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.

Найдите вектор-столбец решения системы:

$$\begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \Pi \\ I_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 44 \\ 26 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \Pi \\ I_2 \end{vmatrix} =$$

а)	б)	в)	г)
$\begin{vmatrix} 7 \\ 8 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 2 \\ 2 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 6 \\ 2 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 3 \\ 4 \end{vmatrix}$

Раздел 3. Основные понятия численных методов решения нелинейных уравнений.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Найти все корни алгебраического уравнения можно следующими методами:

- а) только методом перебора
- б) методами деления отрезка пополам и золотого сечения
- в) методами касательных и секущих
- г) только аналитически

2. Выберите правильный ответ.

Число действительных корней уравнения (см.рисунок):

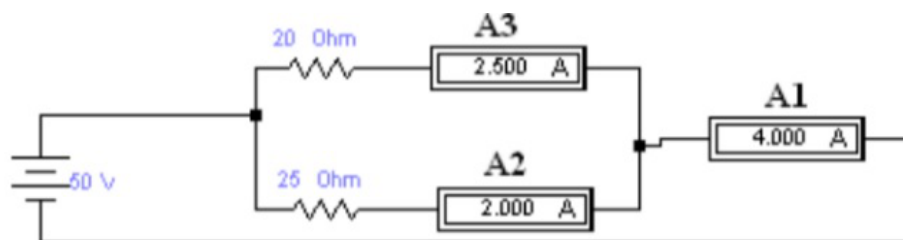
- а) один
- б) два
- в) корней нет
- г) три

$$5x^3 + 0,4x^2 - 20x + 2 = 0$$

3. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.

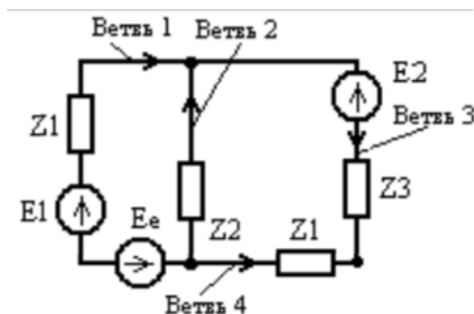
Какой из приборов показывает неверное значение:

- а) A3
- б) A2
- в) A1
- г) A2 и A3



4. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.

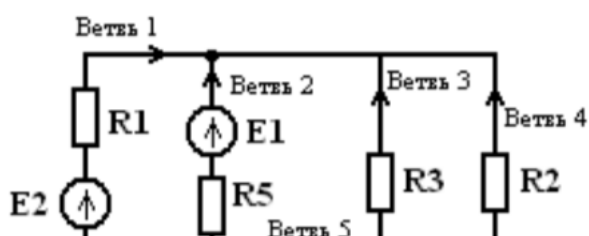
Составить матрицу ЭДС E для схемы:



$$E = \begin{vmatrix} \text{а)} \\ E1 \\ E2 \\ Ee \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} \text{б)} \\ E1 \\ Ee \\ -E2 \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} \text{в)} \\ E1 - Ee \\ 0 \\ -E2 \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} \text{г)} \\ E1 + Ee \\ 0 \\ -E2 \end{vmatrix}$$

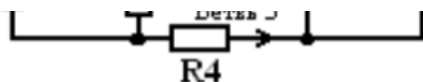
5. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.

Составьте матрицу сопротивлений Z для схемы:



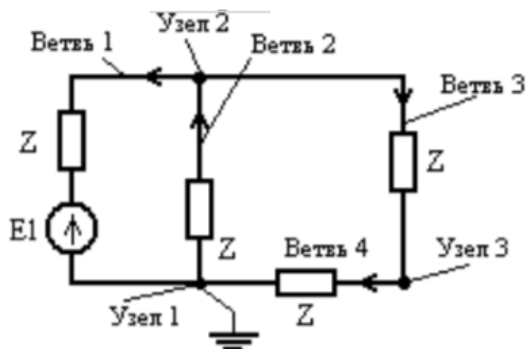
$$Z = \begin{vmatrix} \text{а)} \\ R1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R4 \end{vmatrix} \quad Z = \begin{vmatrix} \text{б)} \\ R4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R5 \end{vmatrix}$$

$$Z = \begin{vmatrix} \text{в)} \\ R3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R2 & 0 & R3 & 0 \\ 0 & 0 & R5 & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad Z = \begin{vmatrix} \text{г)} \\ R2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$



$$\begin{bmatrix} 0 & R3 & 0 & R1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R4 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & R5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R1 \end{bmatrix}$$

6. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.
Составьте матрицу первую матрицу инцидентий M:



а)

$$M = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

б)

$$M = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

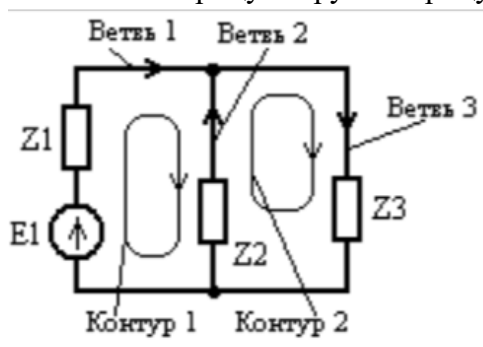
в)

$$M = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

г)

$$M = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

7. Изучите рисунок и выберите правильный ответ.
Составьте матрицу вторую матрицу инцидентий N:



а)

$$N = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

б)

$$N = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

в)

$$N = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

г)

$$N = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Раздел 4. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3

Вопросы/Задания:

1. Понятие алгоритма.
2. Основные свойства алгоритма
3. Виды вычислительных методов.
4. Отличие прямого метода вычисления от итерационного.
5. Вероятностные методы вычислений.
6. Метод Монте-Карло для определения площади фигуры.
7. Алгоритм численного решения нелинейного уравнения.
8. Основные этапы нахождения значения корня нелинейного уравнения.
9. Метод бисекций для нахождения корня нелинейного уравнения.
10. Достоинства и недостатки метода бисекций для определения корня.

11. Метод хорд для нахождения корня нелинейного уравнения.
12. Достоинства и недостатки метода хорд для определения корня.
13. Метод Ньютона для нахождения корня нелинейного уравнения.
14. Достоинства и недостатки метода Ньютона для определения корня.
15. модификации метода Ньютона для нахождения корня нелинейного уравнения.
16. Метод простой итерации для нахождения корня нелинейного уравнения.
17. Достоинства и недостатки метода простой итерации для определения корня.
18. Методы решения систем нелинейных уравнений.
19. Основные действия над матрицами: сложение, умножение, транспонирование.
20. Понятие обратной матрицы.
21. Алгоритм расчета токов методом контурных уравнений.
22. Алгоритм расчета токов методом узловых уравнений.
23. Расчет тока в схеме из 2-х контуров матричным методом.
24. Расчет токов в схеме из 3-х узлов матричным методом.
25. Теорема Коши для решения дифференциального уравнения.
26. Задача Коши для решения дифференциальных уравнений
27. Краевая задача для решения дифференциальных уравнений.
28. Одношаговые и многошаговые алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
29. Одношаговые и многошаговые алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
30. Алгоритм метода Эйлера.
31. Алгоритм метода Эйлера с пересчетом.
32. Алгоритмы методов Рунге-Кутты.
33. Алгоритм метода Рунге-Кутты 4-го порядка.
34. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений высокого порядка.
35. Расчет переходного процесса в RL цепи численным методом.
36. Расчет переходного процесса в RLC цепи численным методом.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Струченков, В.И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие / В.И. Струченков. - Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2020. - 314 с. - 978-5-91359-191-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1858/1858791.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. СОБОЛЬ А. Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: учеб. пособие / СОБОЛЬ А. Н., Денисенко Е. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 101 с. - 978-5-907757-33-2. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Савенкова, Н.П. Численные методы в математическом моделировании: Учебное пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. - 2 - Москва: ООО "АРГАМАК-МЕДИА", 2019. - 176 с. - 978-5-16-009705-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1013/1013459.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.iprbookshop.ru> - IPRbook
2. <http://znanium.com/> - znanium.com

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специлитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

010300

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

Лекционный зал

Зэл

Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (Full 3D) - 0 шт.

штанга для В/пр SMS Projector CL V500-750 - 0 шт.

экран настенно-потолочного крепления Luma AV(1: 1) - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченными в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть задание, оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать

индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в

течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов организуется с использованием электронных ресурсов КубГАУ: МегаПро, образовательный портал поддержки обучения.