

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06.ДВ.09.02 ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ

"ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА"

Математические задачи в электроэнергетике

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

Форма обучения

заочная

Год набора

2019

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, доцент, Сизганова Е.Ю.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовить учащегося к восприятию дальнейших специальных дисциплин, которые будут формировать его как бакалавра электроэнергетики. Эти дисциплины в значительной мере основаны на применении к техническим задачам не вообще математики, а в первую очередь, необходимых бакалавру электроэнергетику, разделов прикладной математики.

Цель изучения курса состоит в усвоении теоретических основ и практических навыков для решения ряда задач электроэнергетики с применением математических моделей и численных методов, реализуемых на ЭВМ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

включают математическую постановку и основные методы решения ряда практических задач электроэнергетики:

- математическое описание, формирование задачи определения параметров установившихся режимов; основные требования к математическим моделям,
- методы решения системы линейных и нелинейных уравнений, описывающие установившиеся режимы ЭС

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1: Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	
УК-1.2: Использует системный подход для решения поставленных задач	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2028>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Раздел 1. Основы инженерных вычислений									
	1. Тема 1. Введение и структура курса. Особенности прикладной математики. Характеристика погрешностей при вычислениях. Погрешности исходных данных задач электроэнергетики. Математические характеристики исходных данных. Тема 2. Основы инженерных вычислений. Правила инженерных вычислений. Правила подсчёта цифр при приближённых вычислениях. Соответствие погрешности исходных данных и результатов. Правила определения погрешностей при приближённых вычислениях.	1							
	2. Приближённые инженерные вычисления. Приближённые числа и значащие цифры. Верные значащие цифры. Определение чисел. Численные иллюстрации при приближённых вычислениях. Определение погрешностей результатов.			1					

3. Изучение теоретического материала в ЭОК								10	
4. Тестовые вопросы в ЭОК. Тест 1.								2	1
5. Выполнение индивидуального задания №1 в ЭОК. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ И ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИЯХ								4	1
2. Раздел 2. Матричный аппарат в математическом моделировании и вычислительных методов									
1. Тема 1. Матричный аппарат в электроэнергетических расчётах. Матричные операции. Координатно-скалярная и матричная записи, системы линейных уравнений. Тема 2. Анализ, чтение матричных выражений. Геометрическая иллюстрация матричных выражений диаграммой. Синтез, составление матричных выражений.	1								
2. Матричные записи и операции. Классический способ обращения матрицы. Итерационные методы обращения матрицы. Матричные преобразования. Получение и чтение матричных выражений. Реализация в Excel. Реализация в Mathcad.			1						
3. Изучение теоретического материала в ЭОК								10	
4. Тестовые вопросы в ЭОК. Тест 2.								2	1
5. Выполнение индивидуального задания №2 в ЭОК. МАТРИЧНЫЙ АППАРАТ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РАСЧЁТАХ								6	1
3. Раздел 3. Математические модели установившихся режимов ЭЭС									

<p>1. Тема 1. Матрицы соединений (инцидентий) и применение теории графов для описания установившихся режимов систем электроснабжения.</p> <p>Тема 2. Математические модели установившихся режимов систем электроснабжения. Описание установившихся режимов на основе классических законов теории электрических цепей.</p> <p>Тема 3. Уравнения узловых напряжений в форме баланса токов и в форме баланса мощностей. Вывод и запись уравнений в координатной и матричных формах. Слабая заполненность матрицы коэффициентов.</p> <p>Тема 4. Уравнения узловых напряжений в прямоугольной и полярной системе координат. Свойства уравнений.</p>	2							
<p>2. Составление обобщённых уравнений установившихся режимов. Составление уравнений контурных токов и мощностей. Решение уравнений классическими методами. Составление и запись уравнений узловых напряжений. Свойства уравнений.</p>			3					
<p>3. Изучение теоретического материала в ЭОК</p>							10	
<p>4. Тестовые вопросы в ЭОК. Тесты 3.1, 3.2.</p>							4	1
<p>5. Выполнение индивидуальных заданий в ЭОК: №3.1. ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ №3.2. и №3.3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ</p>							18	1
4. Раздел 4. Численные методы решения уравнений установившихся режимов								

1. Тема 1. Методы решения уравнений установившихся режимов электрических систем. Применение точных методов. Методы Z-матрицы, гауссовские методы. Тема 2. Итерационные методы решения уравнений узловых напряжений. Методы Зейделя. Тема 3. Методы Ньютона-Рафсона первого и второго порядка решения нелинейных уравнений установившихся режимов.	2							
2. Решение уравнений узловых напряжений методом Гаусса (схема единственного деления); методом Гаусса-Жордана. Решение уравнений узловых напряжений методом Зейделя; метод релаксации. Решение уравнений узловых напряжений методом Ньютона- Рафсона. Метод касательных; метод хорд.			3					
3. Изучение теоретического материала в ЭОК							10	
4. Тестовые вопросы в ЭОК. Тест 4.							2	1
5. Выполнение индивидуального задания №4 в ЭОК. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ							12	1
6.								
Всего	6		8				90	8

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сизганова. Е.Ю., ГЕРАСИМЕНКО. А.А. Математические задачи электроэнергетики: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 13.03.02.07 - Электроснабжение(Красноярск: СФУ).
2. Герасименко А.А. Применение ЭЦВМ в электроэнергетических расчетах: учеб. пособие(Красноярск: КрПИ).
3. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Чижова М. Д. Математические задачи электроэнергетики: метод. указ. к практ. занятиям с применением ЭВМ для студентов спец. 10.01 (Красноярск: КрПИ).
5. Герасименко А.А., Звягина О.П. Математические задачи энергетики: метод. указ. к выполнению контр. зад. для студентов заочной формы обучения(Красноярск: Изд-во КПИ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Пакет Microsoft Office Excel.
2. Пакет Microsoft Office Word.
3. MathCAD – программное средство для выполнения на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, снабженная простым в освоении и в работе графическим интерфейсом, которая предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами.
4. Программная оболочка системы дистанционного обучения, включающий систему размещения учебных материалов, систему тестирования знаний, систему взаимодействия студентов и преподавателей

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского федерального университета
2. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края
3. Электронный каталог Центральной научной библиотеки КНЦ СО РАН
4. Электронный каталог Библиотеки института биофизики СО РАН
5. Электронный каталог Библиотеки института физики им. Л.В. Киренского СО РАН
6. Электронный каталог Библиотеки института вычислительного моделирования СО РАН

7. Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского государственного технологического университета
8. Электронный каталог Научной библиотеки Красноярского государственного аграрного университета
9. Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского государственного аэрокосмического университета
10. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>
11. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <http://www.prlib.ru>
12. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <http://uisrussia.msu.ru>
13. Электронная библиотека диссертаций РГБ: <http://dvs.rsl.ru> (доступ к полному тексту), <http://diss.rsl.ru> (доступ к каталогу)
14. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <http://elib.gubkin.ru>
15. Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»: <http://www.studentlibrary.ru>
16. Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М": <http://www.znaniium.com>
17. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: <http://rucont.ru>
18. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>
19. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <http://ibooks.ru>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий лекционного типа имеется набор демонстрационного оборудования (интерактивные доски и мультимедийное оборудование) и учебно-наглядного пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, при этом обеспечена возможность подключения к сети «Интернет», а также обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определен в п.9.1 и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в п.9.2 и подлежит ежегодному обновлению.