

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Электротехника и электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.2.4

«Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике»

для направления подготовки **13.03.02**

«Электроэнергетика и электротехника» ЭЛЭТ

Профиль 3 – «Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная
курс – 2
семестр – 3
зачетных единиц – 3
часов в неделю – 3
всего часов – 108,
в том числе:
лекции – 18 час.
коллоквиумы – нет
практические занятия – нет
лабораторные занятия – 36 час.
самостоятельная работа – 54 час.
зачет – нет
экзамен – 3 семестр
РГР – 3 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

обучение студентов современным информационным технологиям, применяемым при проектировании электротехнических и электроэнергетических объектов.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных понятий, определений и классификаций средств информационной техники;
- изучение основных средств реализации различных информационных технологий; сведений об использовании информационных технологий в различных сферах человеческой деятельности;
- овладение средствами реализации различных информационных технологий, в том числе ознакомление с программными продуктами, позволяющими ускорить процессы проектирования электротехнического и электроэнергетического оборудования (Elcut, Mathcad).

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике» относится к вариативной части блока «Дисциплины (модули)» направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Для успешного освоения курса необходимы знания, умения и навыки, приобретенные по дисциплинам «Физика», «Высшая математика» и «Информатика». В представленной таблице дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП

Дисциплина по учебному плану			Перечень вопросов (дидактических единиц), знания по которым необходимы для изучения дисциплины	Дисциплина, в рамках которой изучается	
Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Трудоемкость (час)		Шифр дисциплины	Наименование дисциплины
Б.1.2.4	Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике	108	Электричество и магнетизм. Квазистационарные токи. Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, спектральное представление сигналов, кинематика волновых процессов.	Б.1.1.7	Физика

			Пределы функции. Разложение функции в степенной ряд. Производная и интеграл. Математические операции с векторами и матрицами. Системы линейных и нелинейных алгебраических уравнений.	Б.1.1.5	Высшая математика
			Алгоритмы и языки программирования, типы данных, представление данных и их преобразование в ЭВМ	Б.1.1.6	Информатика

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать общепрофессиональными (ОПК) компетенциями в соответствии с Приказом ФГОС ВО Министерства образования и науки РФ, утвержденного 03 сентября 2015 г. № 955 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25 сентября 2015 г. № 955):

Общепрофессиональная компетенция (ОПК-1):

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Студент должен знать:

- основные программные продукты, применяемые в электроэнергетике и электротехнике.

Студент должен уметь:

- решать вычислительные задачи с применением информационных технологий.

Студент должен владеть:

- навыками проведения вычислительных операций в программной среде MathCad

Общепрофессиональная компетенция (ОПК-2):

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Студент должен знать:

- основные понятия, определения и классификацию информационных технологий и средств информационной техники.

Студент должен уметь:

- использовать основные и специализированные информационные технологии.

Студент должен владеть:

- средствами реализации информационных технологий в области электроэнергетики и электротехники.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 семестр									
1	1-4	1	Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике	6	4/2	-	-	-	2
1	5-12	2	Программная среда «MathCad»	42	8/4	-	26	-	6
2	13-18	3	Программная среда «Elcut»	24	6/2	-	10	-	8
		4	Программная среда «MatLab»	38	-	-	-	-	38
Всего				108	18	-	36	-	54

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	История развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Общие понятия и определения.	1-7, 10, 23
	2	2	Использование информационных технологий в электроэнергетике и электротехнике. Современные программные продукты.	1-7, 10, 23
2	2	3	Введение в MathCad. Редактирование документов. Вычисления. Типы данных. Символьные вычисления.	1-7, 10, 23
	2	4	Программирование в MathCad.	1-7, 10, 23
	2	5	Интегрирование и дифференцирование в MathCad. Алгебраические уравнения и оптимизация.	1-7, 10, 23
	2	6	Матричные вычисления в MathCad. Специальные функции. Визуализация вычислений.	1-7, 10, 23
3	2	7	Математическое моделирование в Elcut	1-7, 10, 23
	2	8	Решение задач электротехники в Elcut	1-7, 10, 23
	2	9	Расчет электроэнергетических систем в Elcut	1-7, 10, 23

6. Содержание коллоквиумов – нет

7. Перечень практических занятий – нет

8. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
2	2	Введение в MathCad. Редактирование документов. Вычисления. Типы данных. Символьные вычисления.	1-8, 10, 23
	6	Программирование в MathCad.	1-8, 10, 23
	6	Интегрирование и дифференцирование в MathCad. Алгебраические уравнения и оптимизация.	1-8, 10, 23
	6	Матричные вычисления в MathCad. Специальные функции.	1-8, 10, 23
	6	Визуализация вычислений в MathCad.	1-8, 10, 23
3	2	Введение в Elcut	1-8, 10, 23
	8	Математическое моделирование в Elcut	1-8, 10, 23

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Специальные информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике	1-8, 10, 11-23
2	6	Программирование в MathCad	1-8, 10, 11-23
3	8	Типы задач в программной среде Elcut	1-8, 10, 11-23
4	2	Введение в систему MatLab	1-8, 10, 11-23
	4	Специальные вычисления в MatLab. Вычисление суммы и произведения элементов массива чисел. Вычисление пределов. Разложение функции в степенной ряд. Преобразование Лапласа	1-8, 10, 11-23
	4	Вычисление математических функций в MatLab. Элементарные функции. Специальные математические функции. Функции пользователя	1-8, 10, 11-23
	4	Математические операции с векторами и матрицами в среде MatLab	1-8, 10, 11-23
	4	Визуализация вычислений в MatLab. Двухмерная графика. Функции построения графиков в логарифмическом масштабе.	1-8, 10, 11-23
	4	Создание гистограмм в MatLab. Трехмерная графика. Оформление графиков функций	1-8, 10, 11-23
	4	Технология решения алгебраических уравнений в MatLab.	1-8, 10, 11-23
	4	Решение систем линейных уравнений в MatLab.	1-8, 10, 11-23
	4	Решение систем нелинейных уравнений в MatLab.	1-8, 10, 11-23
4	Алгоритмы и технологии вычисления интегралов и производных в MatLab	1-8, 10, 11-23	

10. Расчетно-графическая работа

Цель расчетно-графической работы: закрепление знаний, умений и навыков, полученных в ходе освоения дисциплины.

Расчетно-графическая работа состоит из двух частей: вычислительные операции в программной среде MathCad и моделирование распределения температурного поля в программной среде Elcut. Задания выдаются преподавателем индивидуально для каждого студента. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы [9] приведены в п. 15.

11. Курсовая работа – нет

12. Курсовой проект – нет

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике» должны сформироваться общепрофессиональные компетенции ОПК-1, 2, для формирования которых необходимы базовые знания фундаментальных разделов дисциплин Б.1.1.7 «Физика», Б.1.1.5 «Высшая математика» и Б.1.1.6 «Информатика».

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.2.5 «Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике»	Знает: основные программные продукты, применяемые в электроэнергетике и электротехнике. Умеет: решать вычислительные задачи с применением информационных технологий.	Лекции с использованием активных и интерактивных приемов обучения Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Тестирование Тестирование, индивидуальные домашние задания

		Владеет: навыками проведения вычислительных операций в программной среде MathCad.	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Экзамен
--	--	---	---	---------

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1
Наименование компетенции

Индекс ОПК-1	Формулировка: - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
---------------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знать: некоторые программные продукты, применяемые в электроэнергетике и электротехнике. Уметь: решать отдельные вычислительные задачи с применением информационных технологий. Владеть: некоторыми навыками проведения вычислительных операций в программной среде MathCad.
Продвинутый (хорошо)	Знать: в достаточном объеме основные программные продукты, применяемые в электроэнергетике и электротехнике. Уметь: решать основные вычислительные задачи с применением информационных технологий с допущением отдельных ошибок. Владеть: достаточными навыками проведения вычислительных операций в программной среде MathCad.
Высокий (отлично)	Знать: в полном объеме основные программные продукты, применяемые в электроэнергетике и электротехнике. Уметь: решать вычислительные задачи с применением информационных технологий на высоком уровне. Владеть: навыками проведения вычислительных операций в программной среде MathCad на высоком уровне.

Общепрофессиональная компетенция ОПК-2: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5

1	Б.1.2.5 «Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике»	Знает: основные понятия, определения и классификацию информационных технологий и средств информационной техники.	Лекции с использованием активных и интерактивных приемов обучения	Тестирование
		Умеет: использовать основные и специализированные информационные технологии.	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Тестирование, индивидуальные домашние задания
		Владеет: средствами реализации информационных технологий в области электроэнергетики и электротехники.	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Экзамен

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ОПК-2	- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знать: некоторые основные понятия, определения и классификацию информационных технологий и средств информационной техники. Уметь: использовать отдельные основные и специализированные информационные технологии. Владеть: некоторыми средствами реализации информационных технологий в области электроэнергетики и электротехники.
Продвинутый (хорошо)	Знать: в достаточном объеме основные понятия, определения и классификацию информационных технологий и средств информационной техники. Уметь: использовать основные и специализированные информационные технологии с допущением отдельных ошибок. Владеть: достаточными средствами реализации информационных технологий в области электроэнергетики и электротехники.

Высокий (отлично)	Знать: в полном объеме основные понятия, определения и классификацию информационных технологий и средств информационной техники. Уметь: использовать основные и специализированные информационные технологии на высоком уровне. Владеть: средствами реализации информационных технологий в области электроэнергетики и электротехники на высоком уровне.
----------------------	--

13.1 Вопросы для зачета – нет

13.2 Вопросы для экзамена

Часть 1 (ПО «ELCUT»)

1. Как называется отрезок прямой или дуга окружности, соединяющие две точки (вершины) в ПО «Elcut»?
2. Как называется связанная подобласть плоскости модели, внешняя граница которой образована последовательностью рёбер?
3. Как называется точка на плоскости, координаты которой могут быть введены пользователем вручную или вычислены как координаты пересечения пары рёбер?
4. Как называется набор объектов, с заданными связями между элементами набора и свойствами материалов, источниками поля, граничными условиями?
5. Что не входит в состав основных типов объектов модели?
6. Как называется текстовая строка длиной до 16 символов, позволяющая ассоциировать геометрические объекты модели с численными значениями физических свойств реальных объектов?
7. В ПО «Elcut» примерное расстояние между соседними узлами сетки конечных элементов вблизи вершины геометрической модели задаёт?
8. Что обязательно должно быть в ПО «Elcut» с блоком, входящим в расчётную область?
9. Какой может быть модель в ПО «Elcut» по классу?
10. Как обозначается глубина плоскопараллельной модели?
11. Студенческая версия ПО «Elcut» позволяет использовать сетку конечных элементов с числом узлов, равным?
12. Что является основными графическими примитивами, которые можно построить?
13. Какие координаты необходимо задать для создания вершины?
14. Какая комбинация клавиш позволяет выполнить команду «Выделить всё»?
15. Какая комбинация клавиш позволяет вернуть отменённое действие?
16. Каким знаком обозначается коэффициент теплопроводности?
17. Какой параметр необходимо ввести для переходных процессов?
18. Как обозначается объёмная плотность тепловыделения?
19. Как обозначается коэффициент теплоотдачи?

20. Отображение какого параметра необходимо включить во время решения задач теплопроводности при запуске меню КАРТИНА ПОЛЯ, для отображения линий одинаковой температуры?

Часть 2 (ПО «MathCad»)

1. Как выполняется присваивание в MathCad?
2. Каковы основные части интерфейса?
3. Как записываются функции?
4. Как обозначается оператор символьного вывода?
5. Какие существуют ограничения на имена переменных и функций?
6. Что называют операндами?
7. Какие существуют операторы?
8. Какие существуют режимы вычислений?
9. Какие существуют типы данных?
10. Как создать размерную переменную?
11. Какие существуют способы задания массива?
12. Какой командой выполняется изменение стиля отображения какого-либо массива?
13. Как задать систему счисления?
14. Перечислите элементы управления.
15. Как вводится оператор символьного вывода?
16. С помощью какой команды производится разложение выражений на простые множители?
17. Как вычислить определенный интеграл?
18. Как продифференцировать функцию $f(x)$ в некоторой точке?
19. Как вычислить определитель матрицы?
20. В чем заключается способ быстрого построения графика?

Часть 3 (ПО «MatLab»)

1. Какое окно является для пользователя наиболее важным?
2. Для чего применяется оператор фигурные скобки $\{ \}$?
3. Каковы особенности представления чисел в MatLab?
4. С помощью каких команд устанавливается формат чисел?
5. Какие константы наиболее часто используются в MatLab?
6. Перечислите основные арифметические операторы.
7. С помощью каких функций осуществляется вычисление суммы элементов массива чисел?
8. С помощью какой функции вычисляются пределы?
9. Как реализуется разложение функции в степенной ряд?
10. Какая функция вычисляет корень квадратный из x ?
11. Как вычисляется функция ошибок в MatLab?
12. Как вычисляется определитель матрицы?
13. Что называется следом матрицы и как он вычисляется?
14. Как вычисляется обратная матрица?

15 С помощью каких функций осуществляется перестановка столбцов и строк матрицы?

16 С помощью какой функции осуществляется генерирование случайных чисел в системе MatLab?

17 Какая функция генерирует матрицу случайных чисел размером $m \times n$?

18 С помощью какой функции выполняется выделение треугольных частей матрицы?

19 Каковы основные функции двумерной графики?

20 Какие функции служат для построения графиков в логарифмическом и полулогарифмическом масштабах?

21 С помощью каких функций строятся графики трехмерных поверхностей?

22 Где применяется функция solve?

13.3 Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания размещены в базе тестов университета, а также в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. [15].

14. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (дискуссии, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. По курсу «Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике» при выполнении лабораторных работ используется программное обеспечение: Mathcad 14.0 M011, MathWork MATLAB R2012a, Elcut 5.10 Student.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

15.1 Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

Основная литература

1. Исакова А.И. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исакова А.И., Исаков М.Н.– Электрон. текстовые данные. – Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 174 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13938>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Марченко А.Л. Актуальные вопросы разработки и использования электронных изданий и ресурсов в обучении электротехнике в вузе [Электронный ресурс] / Марченко А.Л. – Электрон. текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 272 с. – Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744535.html>. – ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

3. Исаев Ю.Н., Купцов А.М. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей: учеб. пособие / Ю.Н. Исаев, А.М Купцов. 2013. – 180 с. – Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591234.html>. – ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

4. Бурков А.Т. Маркетинг в электроэнергетике: учеб. пособие / А.Т. Бурков, В.В. Сероносков, О.А. Степанская – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 284 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN9785890357212.html>. – ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

Дополнительные издания:

5. Дьяконов В.П. MATLAB 7.*/R2006/R2007: Самоучитель. - М.: ДМК Пресс. - 768 с. – Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744245.html>. – ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

6. Левин В.И. История информационных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Левин В.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16088>. – ЭБС «IPRbooks».

7. Алешин, Л. И. Информационные технологии: учеб. пособие / Л. И. Алешин. – М.: Маркет ДС, 2011. – 384 с. – Экземпляров всего: 22.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

8. Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике: метод. указания по лаб. занятиям для студентов напр. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); сост.: В.С. Алексеев, А.В. Бозриков. – Саратов: СГТУ, 2015

9. Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике: метод. указания по расчетно-графической работе для студентов напр. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); сост.: В.С. Алексеев, А.В. Бозриков. – Саратов: СГТУ, 2015.

10. Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике: метод. указания по самостоятельной работе для студентов напр. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); сост.: В.С. Алексеев. – Саратов: СГТУ, 2015.

Периодические издания:

11. Системы управления и информационные технологии: науч.-техн. журн. - [Б. м.]: ООО "Научная книга", 1995 - (2010 – 2015). - ISSN 1729-5068.

12. Информационные технологии: теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М.: Новые технологии, 1995 - (2010 – 2015). - ISSN 1684-6400.

13. Вестник компьютерных и информационных технологий [Текст]: науч.-техн. и произв. журн. - М.: ООО "Машиностроение, 2004 - (2010 – 2012). - ISSN 1810-7206.

Интернет-ресурсы:

14. Библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А. – Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/>

15. Информационно-образовательная среда. – Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru>

16. [Электронный каталог Научно-технической библиотеки СГТУ.](#) – Режим доступа: <http://irbis.sstu.ru/>

17. [Электронный читальный зал Научно-технической библиотеки СГТУ.](#) – Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

18. Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>

19. [Федеральный портал «Российское образование».](#) – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

20. [Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».](#) – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

21. [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.](#) – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

22. [Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.](#) – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Источники ИОС:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/ETE/13.03.02-3/B.1.2.5-3/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используется аудитория, соответствующая нормативам и оснащенная мультимедийной техникой (60 м²).

Для проведения лабораторных работ, выполнения самостоятельной и расчетно-графической работ используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением: Windows 7, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, Mathcad 14.0 M011, MathWork MATLAB R2012a, Elcut 5.10 Student, Система тестирования знаний Ast-Test версия 3.

При проведении занятий преподаватель использует:

- учебный материал в электронном виде (методические указания по выполнению СРС и лабораторных заданий);
- презентации лекционного курса;
- наглядные пособия.

При выполнении СРС студенты могут пользоваться разработанными преподавателями кафедры методическими указаниями, размещенными в ИОС.