

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и
электроники

В.А.Небольсин
«31» августа 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Моделирование и вычисления на ЭВМ»

Направление подготовки 11.03.01 Радиотехника

Профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

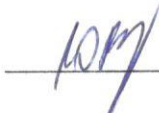
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4года/4года и 11м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /Литвиненко Ю.В./

Заведующий кафедрой
Радиотехники

 /Останков А.В./

Руководитель ОПОП

 /Останков А.В./

Воронеж 2021

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.Цели дисциплины

формирование знаний, умений и навыков по расчету и схемотехническому моделированию электрических цепей и сигналов, простейших электронных устройств на базе современной вычислительной техники.

1.2.Задачи освоения дисциплины

- освоение прикладных программ математического моделирования;
- освоение методов математических вычислений, построения графиков функций, численного решения алгебраических уравнений и систем;
- освоение программ схемотехнического моделирования;
- расчет и схемотехническое моделирование электрических цепей и устройств.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование и вычисления на ЭВМ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Моделирование и вычисления на ЭВМ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4-Способен учитывать современные тенденции развития радиоэлектроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать основные методы математического моделирования и простые методы расчета цепей постоянного и переменного тока.
	уметь использовать современные пакеты математического и схемотехнического моделирования для решения математических задач и расчета электрических цепей.
	владеть навыками работы с типовыми прикладными программами и базовыми методами расчета цепей.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование и вычисления на ЭВМ» составляет 53.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	180 5	180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1,2
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	153	153

Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	180 5	180 5

5.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Введение, вычисления и моделирование	Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Классификация программного обеспечения.	2	-	-	16	18
2	Программы математического моделирования	Обзор и сравнительный анализ современных пакетов математического моделирования. Общее описание пакета программ, ввод исходных данных, язык, организация вычислений, возможности программирования.	2	4	8	16	30
3	Расчет электрических цепей	Электрическая цепь, ее топологические элементы. Законы	6	6	4	28	44

		Ома и Кирхгофа. Модели элементов цепи и цепи в целом. Модель цепи постоянного тока. Расчет цепи на основе закона Ома. Общий метод расчета, методы контурных токов и узловых напряжений, метод наложения. Гармонические колебания, метод комплексных амплитуд. Комплексная амплитуда, модель цепи и ее элементов, расчет цепи методом комплексных амплитуд.					
4	Системы схемотехнического моделирования	Обзор и сравнительный анализ современных пакетов схемотехнического моделирования. Работа системы, основные панели инструментов, построение моделей цепей. Формирование результатов моделирования. Расчет и моделирование электрических цепей постоянного тока,	8	8	6	30	52

		передаточные характеристики. Электрические цепи переменного тока, переходные процессы, частотные характеристики. Расчет и моделирование электронных устройств. Линейные усилители сигналов и их модели. Простые генераторы сигналов.					
экзамен							36
Итого			18	18	18	90	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Вычисления и моделирование , основные понятия	Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Классификация программного обеспечения.	2	-	-	48	50
2	Программы математического моделирования	Обзор и сравнительный анализ современных пакетов математического моделирования. Общее описание пакета программ, ввод исходных данных, язык, организация вычислений, возможности программирования.	4	2	4	52	62

3	Системы схемотехнического моделирования	Простые методы расчета электрических цепей. Обзор и сравнительный анализ современных пакетов схемотехнического моделирования. Работа системы, основные панели инструментов, построение моделей цепей. Формирование результатов моделирования.	2	-	4	51	57
экзамен							9
Итого			8	2	8	153	180

5.2. Перечень лабораторных работ

5.2.1 Очная форма обучения

- вычисление выражений и массивов, построение графиков функций средствами программы математического моделирования;
- решение уравнений и систем уравнений средствами программы математического моделирования;
- расчет цепи постоянного тока на основе законов Ома и Кирхгофа;
- модели источников сигнала в программе схемотехнического моделирования;
- моделирование цепи постоянного тока и цепей с переменными сигналами средствами пакета схемотехнического моделирования.

5.2.2 Заочная форма обучения

- вычисление выражений и массивов, построение графиков функций средствами программы математического моделирования;
- расчет цепи постоянного тока на основе законов Ома и Кирхгофа и моделирование этой цепи средствами пакета схемотехнического моделирования.

5.3. Перечень практических занятий

5.3.1. Очная форма обучения

- программирование в программе математического моделирования;

- представление результатов в программе математического моделирования;
- системы схемотехнического моделирования;
- модели элементов в программе схемотехнического моделирования;
- моделирование цепей постоянного тока в программе схемотехнического моделирования;
- моделирование цепей гармонического тока в программе схемотехнического моделирования;
- моделирование простых электронных устройств в программе схемотехнического моделирования;
- заключительное.

5.3.2. Заочная форма обучения

- программирование в программе математического моделирования;

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать основные методы математического моделирования и простые методы расчета цепей постоянного и переменного тока	Выполнение расчетов электрических цепей	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь использовать современные пакеты математического и схемотехнического моделирования для решения математических задач и расчета электрических цепей	Решение математических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с типовыми прикладными программами и базовыми методами расчета цепей	Проведение анализа электрических цепей	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 1 семестре для заочной формы обучения по четырех балльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии и оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать основные методы математического моделирования и простые методы расчета цепей постоянного	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	и переменного тока					
	уметь использовать современные пакеты математического и схемотехнического моделирования для решения математических задач и расчета электрических цепей	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачине решены
	владеть навыками работы с типовыми прикладными программами и базовыми методами расчета цепей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Пакетами схемотехнического моделирования не является: (4)

1. MicroCAP
2. OrCAD
3. WorkBench
4. BPWin

2. Математические пакеты не предназначены для ...(3)

1. выполнения численных математических расчетов

2. проверки статистических гипотез
3. выполнения вычислений, представленных в табличной форме
4. представления вычислений в графической форме

3. Математическими пакетами не является ...(2)

1. Maple
2. MSExcel
3. Matlab
4. MathCAD

4. Коммерческими математическими пакетами не является ...(3)

1. MatLab
2. MathCad
3. Scilab
4. Mathematica

5. Математический пакет MathCAD позволяет выполнять ...(4)

1. численные расчеты
2. символьные преобразования
3. некоторые численные и некоторые символьные преобразования
4. численные расчеты и символьные преобразования

6. В математическом пакете MathCAD глобальное присваивание обозначается символом: (4)

1. $\rightarrow$
2. $\equiv$
3. $:=$
4. $=$

7. В математическом пакете MathCAD для определения кусочно-заданной функции используется оператор: (1)

1. if
2. break
3. return
4. continue

8. Каким символом в MicroCAP обозначается производная единица измерения микро-: (2)

1. μ
2. u
3. m
4. n

9. Программа ElectronicsWorkbench предназначена для: (1)

1. моделирования электрических схем
2. математического моделирования
3. имитационного моделирования

4. функционального моделирования

10. Какой их пакетов схемотехнического моделирования был разработан раньше остальных: (3)

1. OrCAD

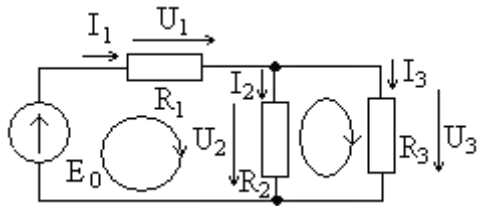
2. MicroCAP

3. SPICE

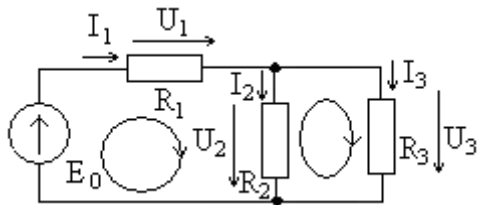
4. Electronics WorkBench

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

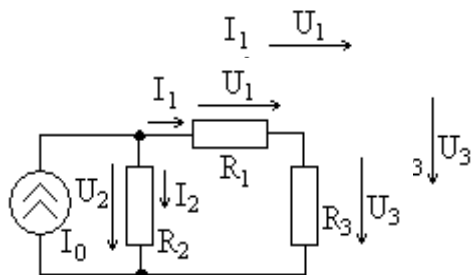
1. Определить количество ветвей на схеме: ($p=3$)



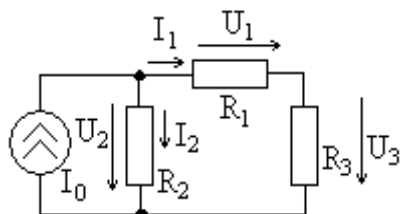
2. Определить количество узлов на схеме: ($q=2$)



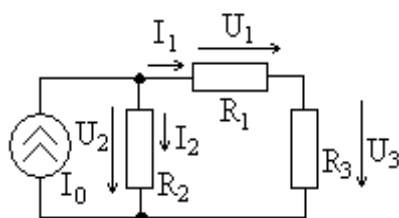
3. При токе идеального источника $I_0 = 1\text{A}$ и сопротивлениях $R_1 = 5\text{ Ом}$, $R_2 = 10\text{ Ом}$, $R_3 = 20\text{ Ом}$ найти общее сопротивление цепи ($7,14\text{ Ом}$).



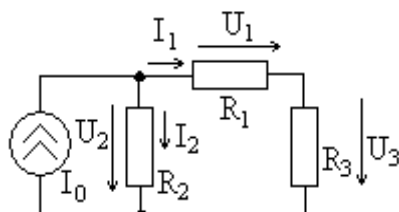
4. При токе идеального источника $I_0 = 1\text{A}$ и сопротивлениях $R_1 = 5\text{ Ом}$, $R_2 = 10\text{ Ом}$, $R_3 = 20\text{ Ом}$ найти ток ветви I_1 . ($0,286\text{A}$)



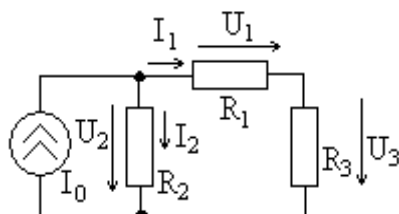
5. При токе идеального источника $I_0 = 1\text{A}$ и сопротивлениях $R_1 = 5\text{ Ом}$, $R_2 = 10\text{ Ом}$, $R_3 = 20\text{ Ом}$ найти ток ветви I_2 . ($0,714\text{A}$)



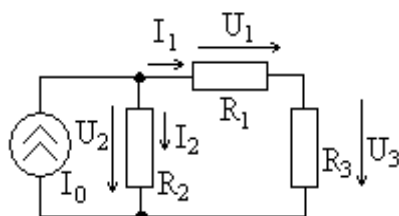
6. При токе идеального источника $I_0 = 1\text{A}$ и сопротивлениях $R_1 = 5\text{Ом}$, $R_2 = 10\text{Ом}$, $R_3 = 20\text{Ом}$ найти напряжение U_1 . (1,43В)



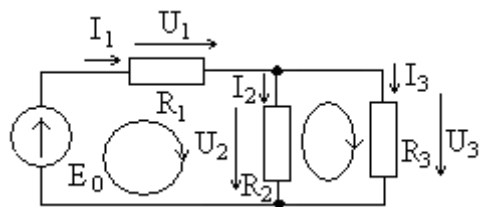
7. При токе идеального источника $I_0 = 1\text{A}$ и сопротивлениях $R_1 = 5\text{Ом}$, $R_2 = 10\text{Ом}$, $R_3 = 20\text{Ом}$ найти напряжение U_2 . (7,14В)



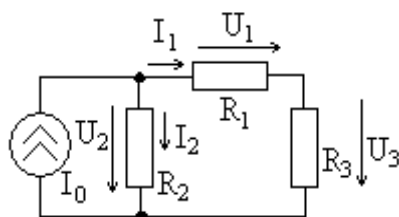
8. При токе идеального источника $I_0 = 1\text{A}$ и сопротивлениях $R_1 = 5\text{Ом}$, $R_2 = 10\text{Ом}$, $R_3 = 20\text{Ом}$ найти напряжение U_3 . (5,72В)



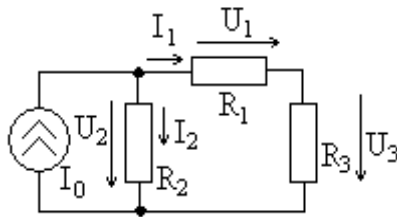
9. Провести расчет тока I_1 в цепи при $E_0 = 10\text{В}$ и $R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{кОм}$. ($I_1 = 6,67\mu\text{A}$)



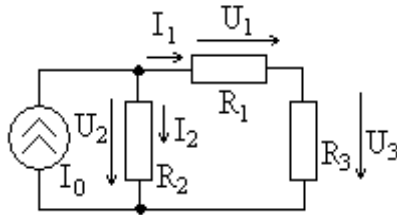
10. Провести расчет тока I_2 в цепи при $E_0 = 10\text{В}$ и $R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{кОм}$. ($I_2 = 3,33\mu\text{A}$)



11. Провести расчет напряжения U_1 в цепи при $E_0 = 10\text{ В}$ и $R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{ кОм}$. ($U_1 = 6,67\text{ В}$)



12. Провести расчет напряжения U_2 в цепи при $E_0 = 10\text{ В}$ и $R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{ кОм}$. ($U_2 = 3,33\text{ В}$)



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определить значение функции в точке (1,1) средствами пакета математического моделирования: (4,719)

$$a := 2 \quad b := 3$$

$$F(x,y) := \frac{4\sqrt{3+y^3}}{3\sqrt{x^2+y^2}} \cdot (a \cdot x^2 + b \cdot y^2)$$

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений средствами пакета математического моделирования: ($x=(1,2,3,4)$)

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 30 \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 10 \\ x_2 - x_3 + x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10 \end{cases}$$

3. Решить нелинейное уравнение средствами пакета математического моделирования: ($x_1 = -1,578$, $x_2 = 3,789 + 4,313i$, $x_3 = 3,789 - 4,313i$)

$$f(x) := x^3 - 6x^2 + 21x + 52$$

4. Решить систему нелинейных алгебраических уравнений: $(-0,414; 2,414)$

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 6 \\ x + y &= 2 \end{aligned}$$

5. Построить матрицу, обратную данной:

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

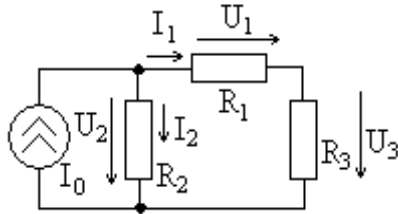
6. Для указанной матрицы построить транспонированную:

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

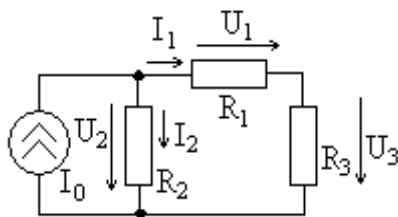
7. Построить график функции:

$$g(x) = \begin{cases} x & \text{при } x < 0; \\ x^4 & \text{при } 0 \leq x < 3; \\ -(x-3)^4 + 81 & \text{при } x \geq 3. \end{cases}$$

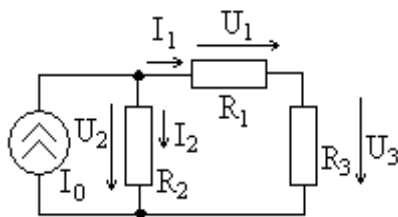
8. Построить модель цепи постоянного тока. В режиме «Анализ, расчет по постоянному току» провести моделирование напряжений.



9. Построить модель цепи постоянного тока. В режиме «Анализ, расчет по постоянному току» провести моделирование токов в цепи.



10. Построить модель цепи постоянного тока. В режиме «Анализ, расчет по постоянному току» провести моделирование мощностей, потребляемых от источника и в сопротивлениях.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

7.2.5.1 Очная форма обучения

1. Вычисление выражений в MathCAD, пример

2. Операции с комплексными числами в MathCAD, определение модуля и аргумента комплексного числа, пример.

3. Вычисление выражений в MathCAD, пример

4. Построение графиков функций, пример

5. Построение графика функции, заданной параметрически, пример

6. Построение графика функции двух переменных, пример

7. Построение графика функции в полярных координатах: пример

8. Решение уравнения с использованием функции root[...] в программе MathCAD, пример

9. Решение системы уравнений с использованием процедуры given ...

find(x,y) в программе MathCAD, пример

10. Определение максимума (минимума) функции двух переменных, пример, проведите аналитический расчет.

11. Вычисление производной (первой, второй) в точке и интеграла на интервале функции, пример, проведите расчет аналитически.

12. Использование оператора **if** для вычисления функции $a(x)$ при двух (трех) условиях, построение ее графика.

13. Использование цикла **for**, вычисление суммы (разности, произведения), пример.

14. Использование оператора **while** для вычисления сумм (произведений) до выполнения условия, пример.

15. Программирование в MathCAD используя функции floor(x) (максимальное целое число, меньшее x) и mod(y,x) (остаток от деления y на x), пример.

16. Программирование в MathCAD: используя для расчета программу с оператором while, пример.

17. Определение тока (напряжения) в элементе цепи постоянного тока с помощью программы схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), пример с источником тока или источником напряжения, расчет указанной величины.

18. Определение мощности, потребляемую в элементе цепи постоянного тока с помощью программы схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), пример с источником тока или источником напряжения, расчет заданной величины.

19. Определение амплитуды (начальной фазы) тока (напряжения) в элементе цепи с источником ЭДС (или тока) в программе схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), пример с источником тока или источником напряжения, расчет заданной величины.

20. Определение сдвига фаз между двумя гармоническими сигналами в цепи с источником ЭДС (или тока) в программе схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), пример с источником тока или источником напряжения, расчет заданной величины.

21. Расчет токов и напряжений в цепи с гармоническими сигналами методом комплексных амплитуд на основе закона Ома.

22. Вычисление токов и напряжений в цепи с гармоническими сигналами методом комплексных амплитуд общим методом расчета на основе законов Кирхгофа.

7.2.5.1 Заочная форма обучения

1. Вычисление выражений в MathCAD, пример.
2. Вычисление выражений в MathCAD, пример.
3. Построение графиков функций, пример.
4. Вычисление элементов одномерного массива, пример.
5. Вычисление суммарной матрицы, пример.
6. Определение модуля вектора (массива), пример.
7. Определение произведения двух матриц, пример.
8. Построение транспонированной матрицы, пример.
9. Построение графика функции, заданной параметрически, пример
10. Построение графика функции двух переменных, пример
11. Построение графика функции в полярных координатах: пример
12. Решение уравнения с использованием функции `root[...]` в программе MathCAD, пример
13. Решение системы уравнений с использованием процедуры `given ... find(x,y)` в программе MathCAD, пример
14. Определение максимума (минимума) функции двух переменных, пример, проведите аналитический расчет.
15. Вычисление производной (первой, второй) в точке и интеграла на интервале функции, пример, проведите расчет аналитически.
16. Использование оператора **if** для вычисления функции $a(x)$ при двух (трех) условиях, построение ее графика.
17. Использование цикла **for**, вычисление суммы (разности, произведения), пример.
18. Использование оператора **while** для вычисления сумм (произведений) до выполнения условия, пример.
19. Программирование в MathCAD используя функции `floor(x)` (максимальное целое число, меньшее x) и `mod(y,x)` (остаток от деления y на x), пример.
20. Программирование в MathCAD: используя для расчета программу с оператором `while`, пример.
21. Определение напряжения в элементе цепи постоянного тока с помощью программы схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), расчет указанной величины.
22. Определение тока в элементе цепи постоянного тока с помощью программы схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), расчет указанной величины.
23. Определение мощности, потребляемую в элементе цепи постоянного тока с помощью программы схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), пример с источником тока, расчет заданной величины.

24. Определение мощности, потребляемую в элементе цепи постоянного тока с помощью программы схемотехнического моделирования MicroCAP (WorkBench), пример с источником напряжения, расчет заданной величины.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса, подкрепленных двумя задачами. Каждый из вопросов и задач оценивается в 1 балл.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 1 или 0 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 2 балла.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 4 балла.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Вычисления и моделирование, основные понятия	ПК-4	Тест
2	Программы математического моделирования	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, проверка практических заданий
3	Расчет электрических цепей	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, проверка практических заданий
4	Системы схемотехнического моделирования	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, проверка практических заданий

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Литвиненко В.П., Чернорядов О.В.	Моделирование и вычисления: учеб. пособие. Воронеж: ВГТУ. 2015
Литвиненко В.П.	Моделирование и вычисления: Практикум. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет».2013
Литвиненко В.П., Литвиненко Ю.В.	Расчет линейных электрических цепей. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет».2009

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- пакеты математического моделирования;
- программы схемотехнического моделирования.

Офисный пакет приложений MicroSoftOffice, Веб-браузер Internet Explorer; Open Office Text; Open Office Calc. Свободно распространяемое ПО. Научная электронная библиотека elibrary ([www. elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дисплейный класс кафедры радиотехники

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Моделирование и вычисления на ЭВМ».

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электрических цепей, навыков работы с современными пакетами схемотехнического и математического моделирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения;

	- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.