

**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 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств»

Направление подготовки (специальность) 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль (специализация) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Квалификация выпускника бакалавр

Срок освоения образовательной программы 4 года / 4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  / В.В. Горбатенко /

Заведующий кафедрой радиотехники  /А.В. Останков/

Руководитель ОПОП  /А.В. Останков/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний о методах и средствах моделирования, навыков компьютерного моделирования и анализа функциональных узлов РЭУ с использованием ЭВМ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Для достижения цели ставятся задачи:

- освоения методов анализа и моделирования РЭУ;
- изучения возможностей пакетов прикладных программ (ППП) схемотехнического моделирования;
- использования ППП для расчета и схемотехнического моделирования объектов профессиональной деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств» 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 принципы автоматизации моделирования и проектирования, методы схемотехнического проектирования и

	моделирования радиоэлектронных устройств;
	Уметь использовать пакеты прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа для автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых, цифровых и аналого-цифровых радиоэлектронных устройств.
	владеть практическими навыками моделирования радиоэлектронных устройств с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	80	80
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Самостоятельная работа	64	64
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	8
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Контрольная работа		
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость	144	144
академические часы з.е.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание 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	Раздел 1. Моделирование РЭУ, виды моделей РЭУ	Предмет и содержание курса. Состояние и развитие средств автоматизации проектирования и моделирования РЭУ. Классификация уровней автоматизированного проектирования.	6	8	8	16	38
2	Раздел 2. Основные принципы автоматизации моделирования РЭУ	Общие вопросы моделирования. Основные этапы моделирования. Классификация моделей РЭУ. Полная математическая модель РЭУ, макромодель РЭУ, аналитическая и алгоритмическая модель РЭУ. Построение математических моделей РЭУ в общем виде.	4	6	8	16	34
3	Раздел 3. Автоматизированное моделирование РЭУ и компонентов РЭУ различного уровня сложности	Моделирование РЭУ на структурно-функциональном уровне. Пример модели схемы РЭУ в явной форме. Схемотехническое моделирование. Методы моделирования статических и динамических режимов РЭУ. Прямой метод моделирования статического режима РЭУ. Метод установления. Основные преимущества метода установления. Моделирование переходных процессов в радиоэлектронных	6	8	8	16	38

		устройствах.					
4	Раздел 4. Методы анализа аналоговых и цифровых РЭУ с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования	Методы анализа аналоговых и цифровых РЭУ с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования. Алгоритмы анализа выходных параметров РЭУ. Анализ выходных параметров схемы РЭУ в статическом режиме. Анализ выходных параметров схемы РЭУ в динамическом режиме. Задачи синтеза в компьютерном проектировании. Компоновка, размещение и трассировка при компьютерном проектировании РЭУ.	4	8	6	16	34
		Зачет с оценкой					
Итого			20	30	30	64	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Раздел 1. Моделирование РЭУ, виды моделей РЭУ	Предмет и содержание курса. Состояние и развитие средств автоматизации проектирования и моделирования РЭУ. Классификация уровней автоматизированного проектирования.	2	-	2	28	32
2	Раздел 2. Основные принципы автоматизации моделирования РЭУ	Общие вопросы моделирования. Основные этапы моделирования. Классификация моделей РЭУ. Полная математическая модель РЭУ, макромодель РЭУ, аналитическая и алгоритмическая модель РЭУ. Построение математических моделей РЭУ в общем виде.	2	-	2	32	36
3	Раздел 3. Автоматизированное моделирование РЭУ и компонентов РЭУ различного уровня сложности	Моделирование РЭУ на структурно-функциональном уровне. Пример модели схемы РЭУ в явной форме. Схемотехническое моделирование. Методы моделирования статических и динамических режимов РЭУ. Прямой метод моделирования статического режима РЭУ. Метод установления. Основные преимущества метода установления. Моделирование переходных процессов в радиоэлектронных устройствах.	-	2	2	32	36
4	Раздел 4. Методы	Методы анализа аналоговых и	-	2	2	32	36

	анализа аналоговых и цифровых РЭУ с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования	цифровых РЭУ с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования. Алгоритмы анализа выходных параметров РЭУ. Анализ выходных параметров схемы РЭУ в статическом режиме. Анализ выходных параметров схемы РЭУ в динамическом режиме. Задачи синтеза в компьютерном проектировании. Компоновка, размещение и трассировка при компьютерном проектировании РЭУ.					
Зачет с оценкой							4
Итого			4	4	8	124	140

5.2. Перечень лабораторных работ

1. Подготовка информации для схемотехнического моделирования радиоэлектронных устройств в программах автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

2. Компьютерный динамический анализ режимов радиоэлектронных устройств на постоянном токе в программах автоматизированного моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

3. Компьютерный статический анализ режимов радиоэлектронных устройств по постоянному току в программах автоматизированного моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

4. Компьютерный анализ чувствительности на постоянном токе радиоэлектронных устройств в программах автоматизированного моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

5. Компьютерное моделирование динамических характеристик радиоэлектронных устройств в программах автоматизированного моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

6. Компьютерное моделирование частотных характеристик радиоэлектронных устройств в программах автоматизированного моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

7. Компьютерный анализ спектра частот выходного сигнала радиоэлектронных устройств в программах автоматизированного моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

8. Компьютерное проектирование радиоэлектронных устройств в

программах автоматизированного проектирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.

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»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать принципы автоматизации моделирования и проектирования, методы схемотехнического проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств;	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать пакеты прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа для автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых, цифровых и аналого-цифровых радиоэлектронных устройств.	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть	Знание учебного материала и готовность к	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	практическими навыками моделирования радиоэлектронных устройств с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.	его обсуждению и применению в рамках выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	---	--	--------------------------------------	--------------------------------------

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

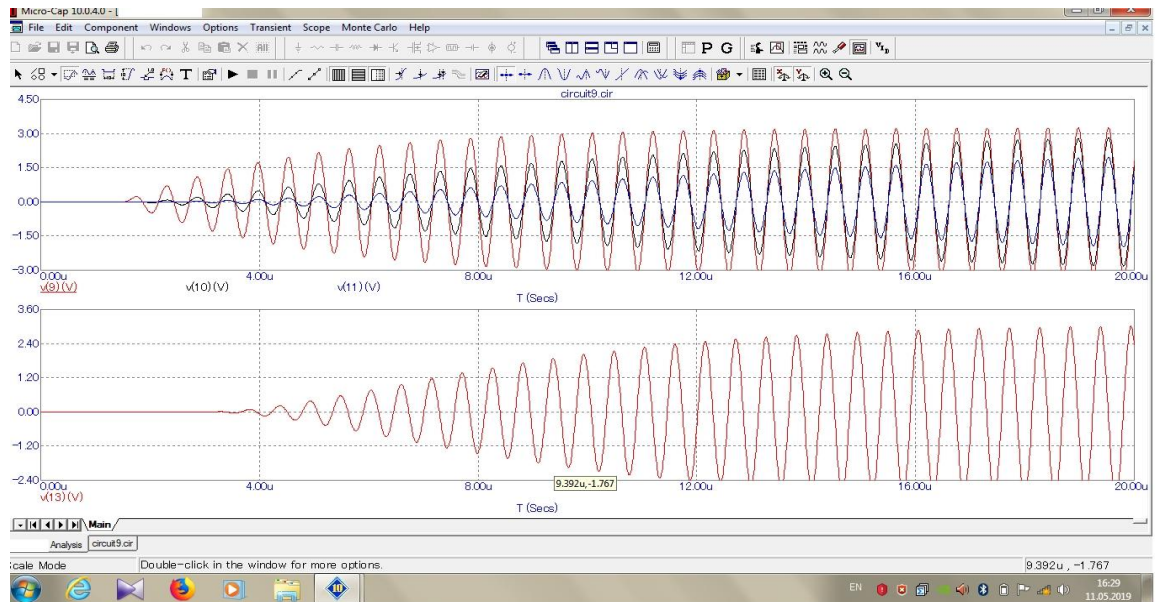
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать принципы автоматизации моделирования и проектирования, методы схемотехнического проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать пакеты прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа для автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых, цифровых и аналого-цифровых радиоэлектронных устройств.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками моделирования радиоэлектронных устройств с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типичные

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

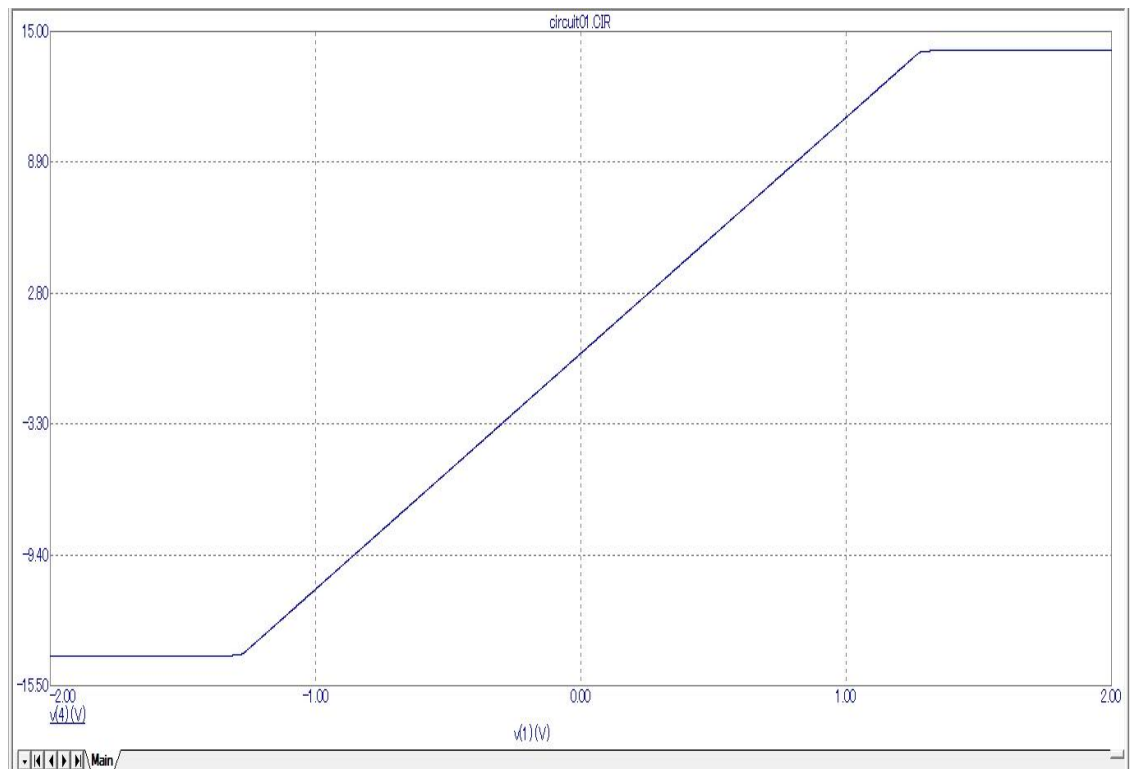
1.



Результаты моделирования:

- Transient...**- анализа;
- AC...- анализа;
- DC...- анализа;
- Dynamic DC...- анализа;
- Dynamic AC...- анализа.

2.



Результаты моделирования:

-Transient...- анализа;

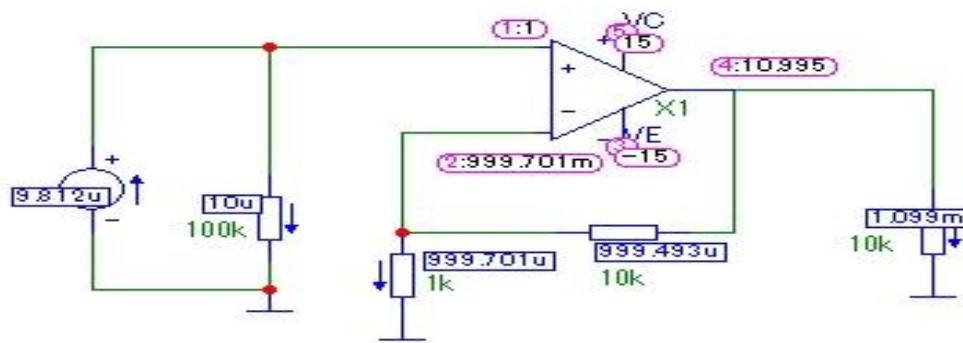
-AC...- анализа;

-DC...- анализа;

-Dynamic DC...- анализа;

-Dynamic AC...- анализа.

3.



Результаты моделирования:

-Transient...- анализа;

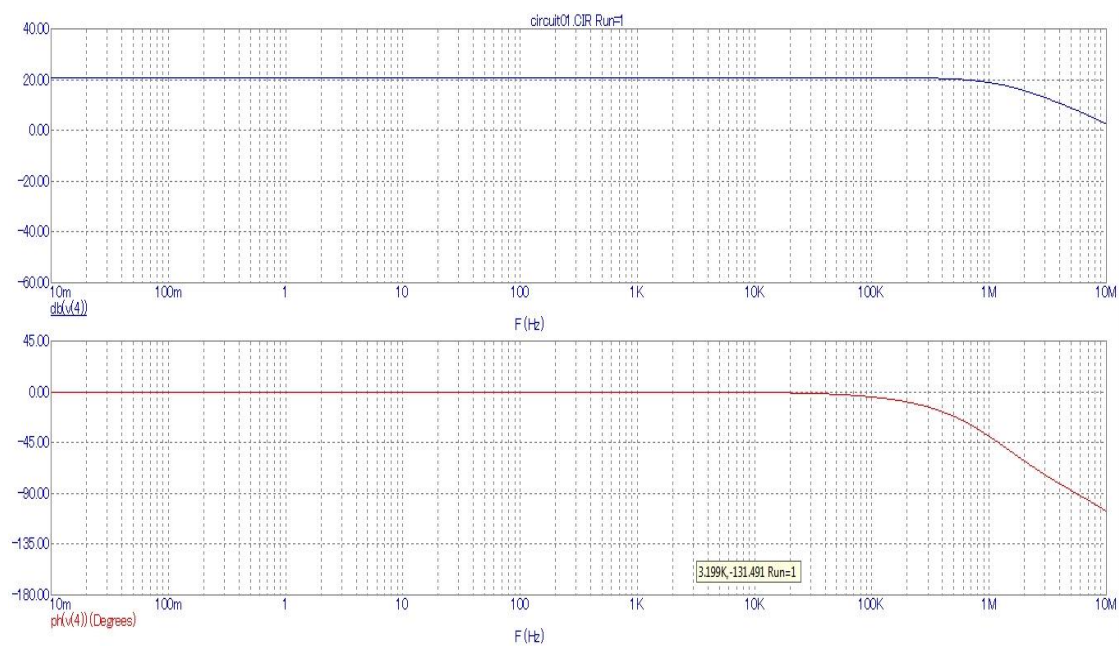
-AC...- анализа;

-DC...- анализа;

-Dynamic DC...- анализа;

-Dynamic AC...- анализа.

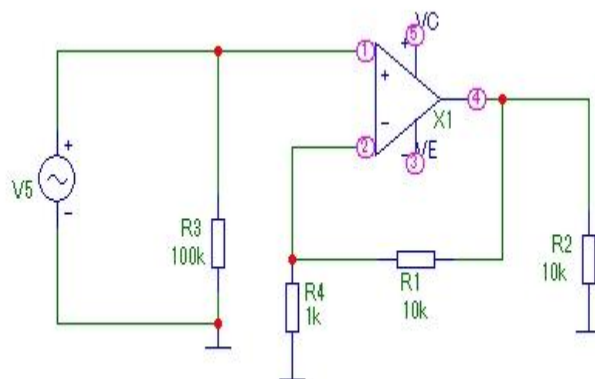
4.



Результаты моделирования:

- Transient...- анализа;
- AC...- анализа;
- DC...- анализа;
- Dynamic DC...- анализа;
- Dynamic AC...- анализа.

5.



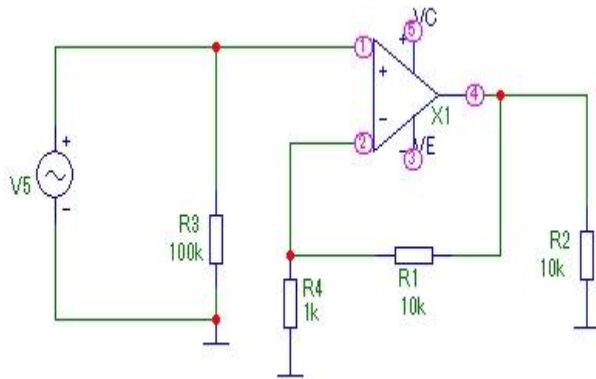
Run		Add	Delete	Expand...	Stepping...	PSS...	Properties...	Help...
Time Range	10m	Run Options	Normal					
Maximum Time Step	0.01m	State Variables	Zero					
Number of Points	510	☐ Operating Point	☐ Accumulate Plots					
Temperature	Linear 27	☐ Operating Point Only	☐ Fixed Time Step					
Retrace Runs	1	☐ Auto Scale Ranges	☐ Periodic Steady State					
Page	P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range			
☒	1	T	v(1)	0.01,0,0.002	1.5,-1.5,0.5			
☒	2	T	v(4)	0.01,0,0.002	15,-15,5			
☒				TMAX,TSTART	AutoAlways			

Окно задания параметров моделирования:

- Transient...- анализа;
- AC...- анализа;

- DC...- анализа;
- Dynamic DC...- анализа;
- Dynamic AC...- анализа.

6.



Run		Add	Delete	Expand...	Stepping...	Properties...	Help...
Frequency Range	Log	10meg,0.01			Run Options	Normal	
Number of Points		1001			State Variables	Zero	
Temperature	Linear	27			☒ Operating Point		
Maximum Change %		5			☐ Auto Scale Ranges		
Noise Input		None			☒ Accumulate Plots		
Noise Output		2					
Page	P	X Expression	Y Expression	X Range			
☒	1	F	db(v(4))	AutoAlways			
☒	2	F	ph(v(4))	AutoAlways			
☒	3	F	db(v(1))	AutoAlways			

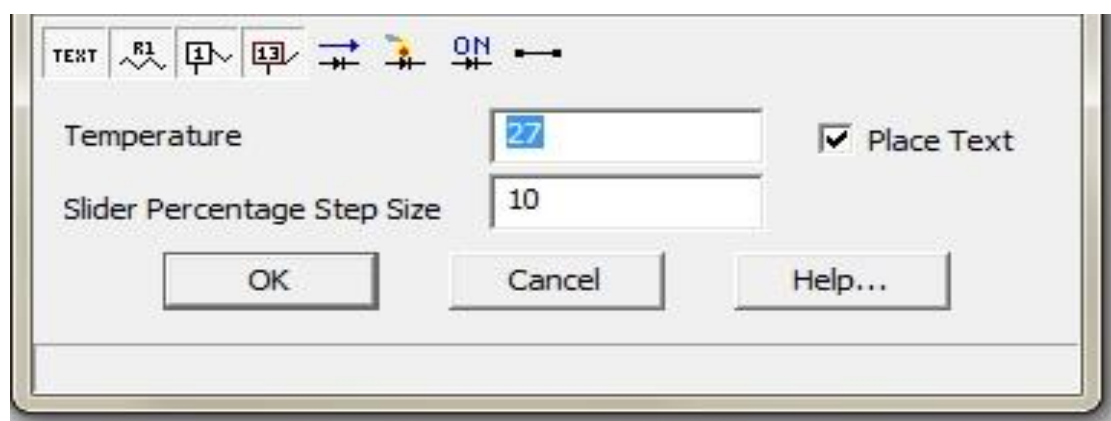
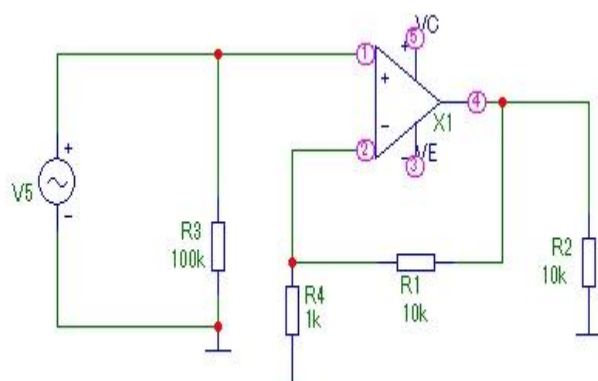
Окно задания параметров моделирования:

- Transient...- анализа;
- AC...- анализа;
- DC...- анализа;

-Dynamic DC...- анализа;

-Dynamic AC...- анализа.

7.



Окно задания параметров моделирования:

-Transient...- анализа;

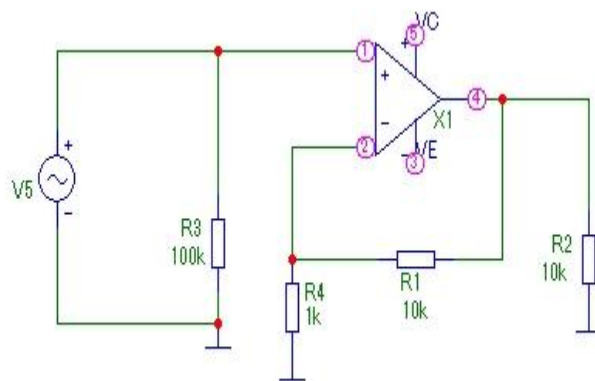
-AC...- анализа;

-DC...- анализа;

-Dynamic DC...- анализа;

-Dynamic AC...- анализа.

8.



Frequency List ☒ Place Text

Temperature List

Slider Percentage Step Size

Complex Value Display

First Value

☒ Magnitude ☐ Magnitude in dB ☐ Real Part ☐ None

Second Value

☒ Phase in Degrees ☐ Phase in Radians ☐ Imaginary Part ☐ None

Start Previous Stop OK Cancel Help...

Окно задания параметров моделирования:

-Transient...- анализа;

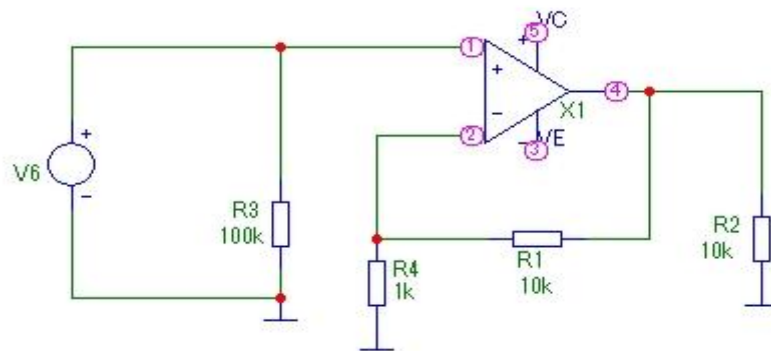
-AC...- анализа;

-DC...- анализа;

-Dynamic DC...- анализа;

-Dynamic AC...- анализа.

9.

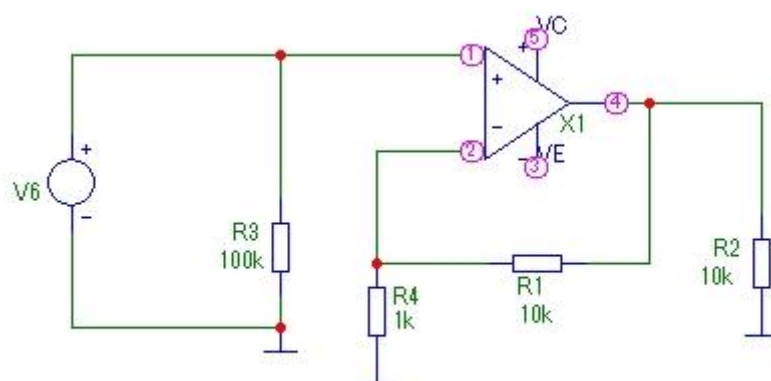


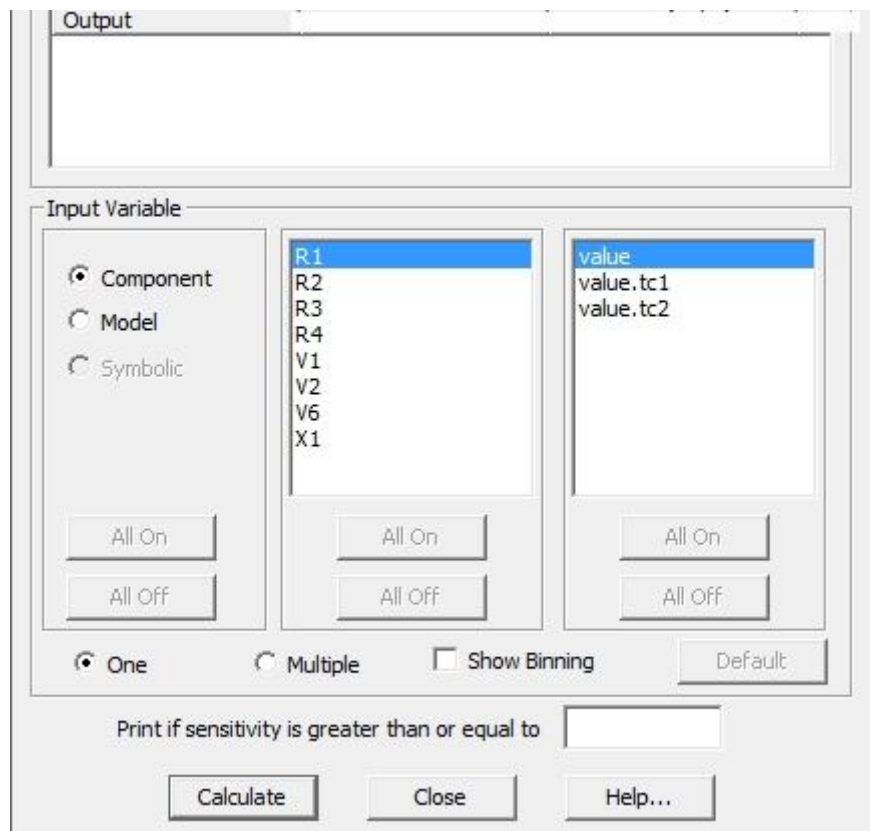
Run		Add	Delete	Expand...	Stepping...	Properties...	Help...
Sweep							
Variable 1	Method	Name	Range				
V4	Auto	V4	2,-2,001				
Variable 2	None						
Temperature				Number of Points	Maximum Change %		
Method	Range			510	5		
Linear	27						
Run Options		Normal		☐ Auto Scale Ranges		☐ Accumulate Plots	
Page	P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range	>	
☒	1	v(1)	v(4)	2,-2,1	15,-15.5		
☒							

Окно задания параметров моделирования:

- Transient...- анализа;
- AC...- анализа;
- DC...- анализа;**
- Dynamic DC...- анализа;
- Dynamic AC...- анализа.

10.





Окно задания параметров моделирования:

-Transient...- анализа;

-AC...- анализа;

-DC...- анализа;

-Dynamic DC...- анализа;

-Dynamic AC...- анализа;

-Sensitiv...-анализа.

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1.

Sine Source

Name: ☐ Show

Value: ☐ Show

Display: ☐ Pin Markers ☐ Pin Names ☐ Pin Numbers ☒ Current ☒ Power ☒ Condition

PART=V3
MODEL=60HZ
 COST=
 POWER=
 SHAPEGROUP=Default
 PACKAGE=

Border Fill

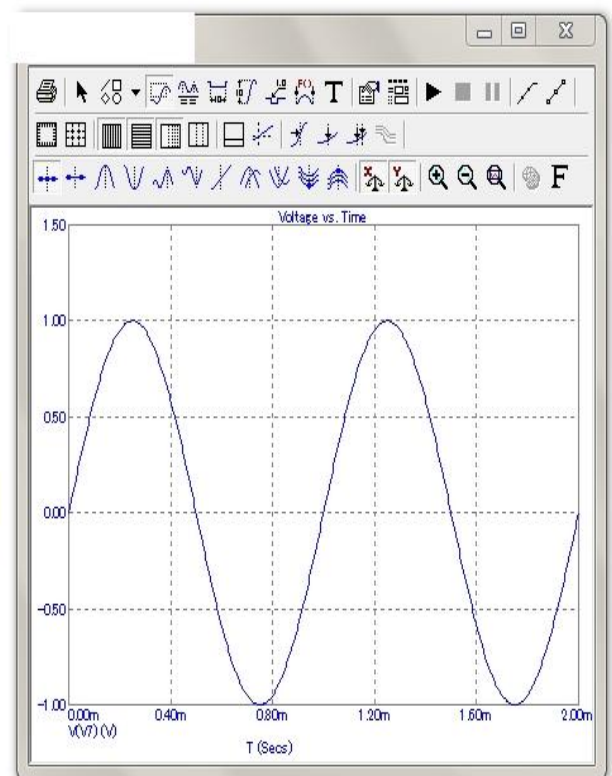
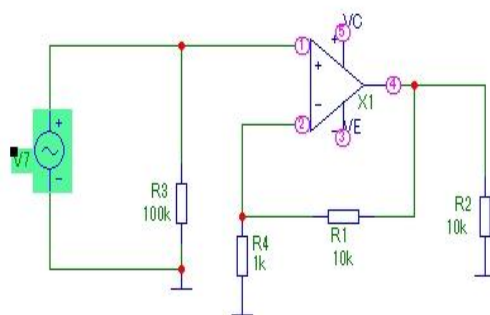
Voltage vs. Time

1MHZ
 3PHASEA
 3PHASEB
 3PHASEC
60HZ

☒ Enabled ☐ Help Bar [File Link](#)

Source: Local page 'Models'

A DC F
 PH RP RS
 TAU



Для построения осциллограммы генератора V7 необходимо нажать на кнопку:

-Plot;

-Font;

-Syntax...;

-Find.

2.

Внутреннее сопротивление генератора V7 равно:

-1 Ом;

-0 Ом;

-1 кОм;

-0,001 Ом;

3.

Амплитуда напряжения генератора V7 равно:

-1 В;

-0 В;

-1 В;

-0,001 В;

4.

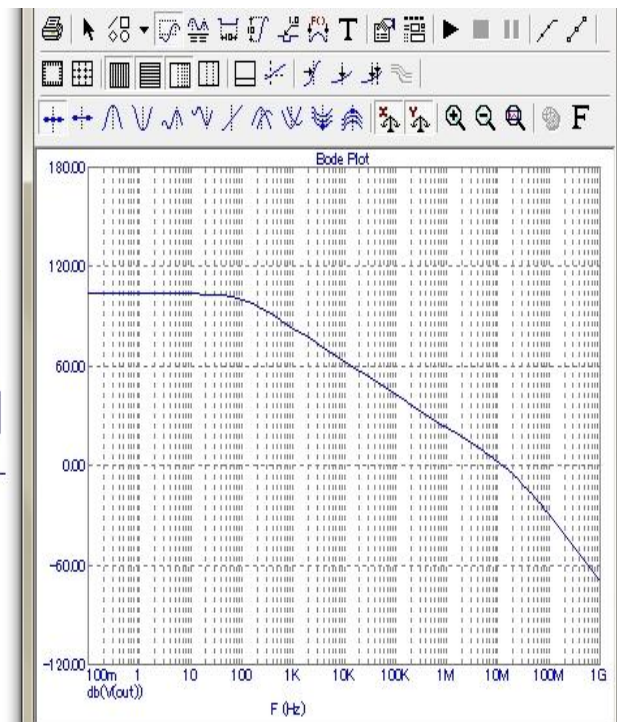
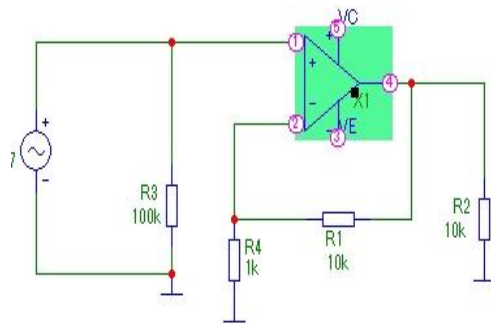
Частота генератора V7 равно:

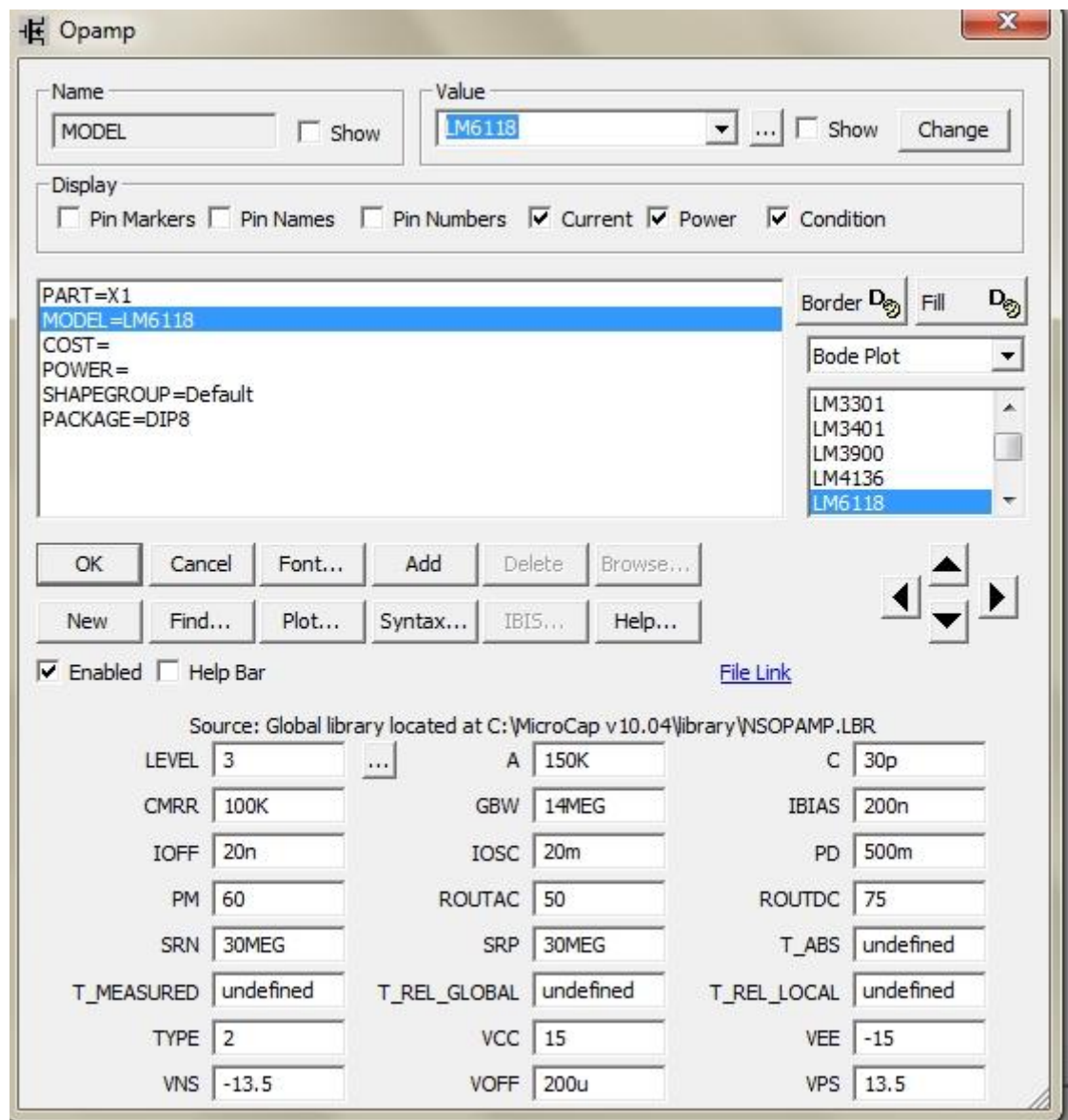
-1 Гц;

-60 Гц;

-1 кГц;

-0,001 Гц;





Для построения ЛАЧХ операционного усилителя необходимо нажать на кнопку:

-Plot;

-Font;

-Syntax...;

-Find.

6. Потенциал 5 узла схемы:

+15В;

+13,5В;

-15В;

-13,5В.

7. Потенциал 3 узла схемы:

+15В;

+13,5В;

-15В;

-13,5В.

8. Максимальное значение потенциала 4 узла схемы:

+15В;

+13,5В;

-15В;

-13,5В.

9. Минимальное значение потенциала 4 узла схемы:

+15В;
+13,5В;
-15В;
-13,5В.

10. Выходное сопротивление операционного усилителя на постоянном токе:

-50 Ом;
-75 Ом;
-60 Ом;
-50/75 Ом;

11. Выходное сопротивление операционного усилителя на переменном токе:

-50 Ом;
-75 Ом;
-60 Ом;
-50/75 Ом;

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

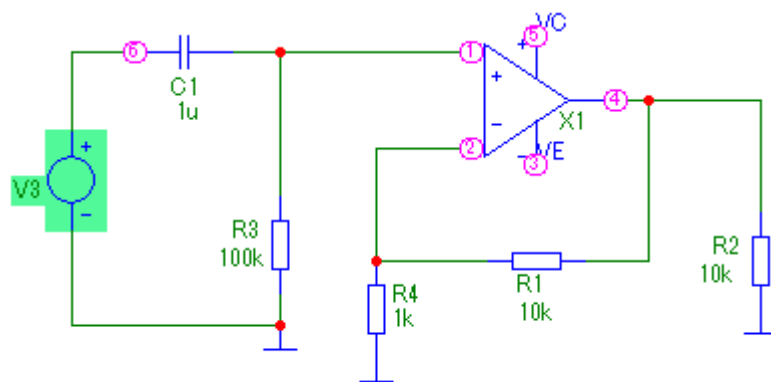


Рис.1

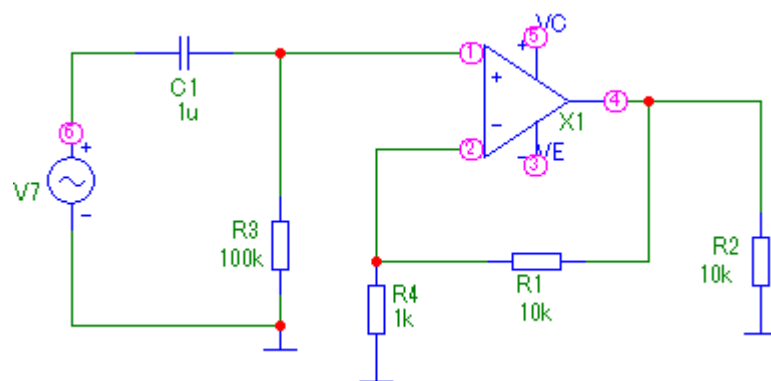


Рис.2

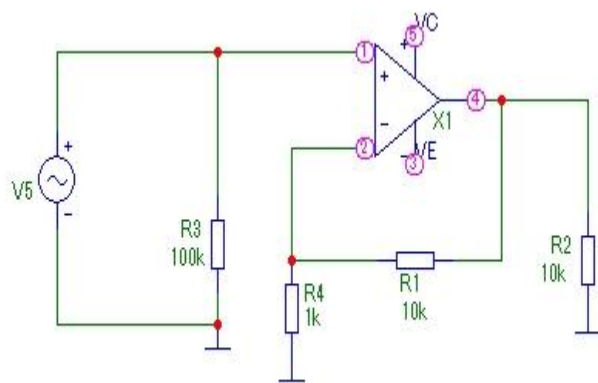


Рис.3

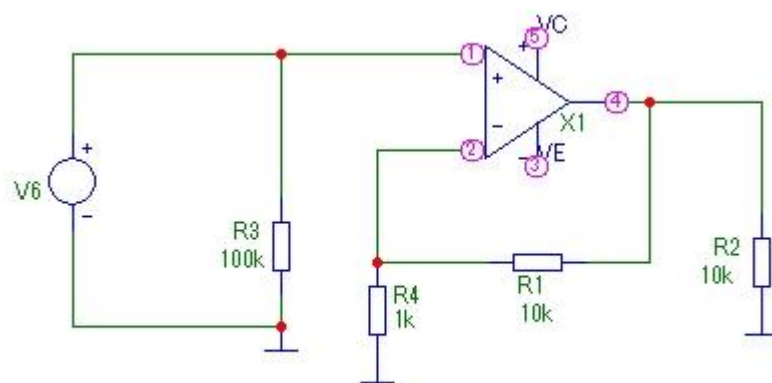


Рис.4

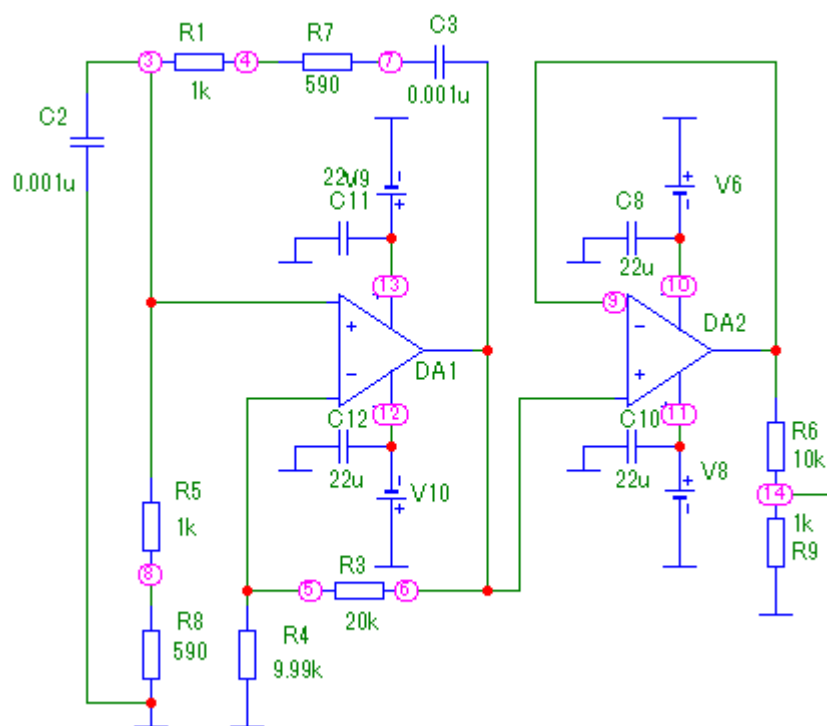


Рис.5

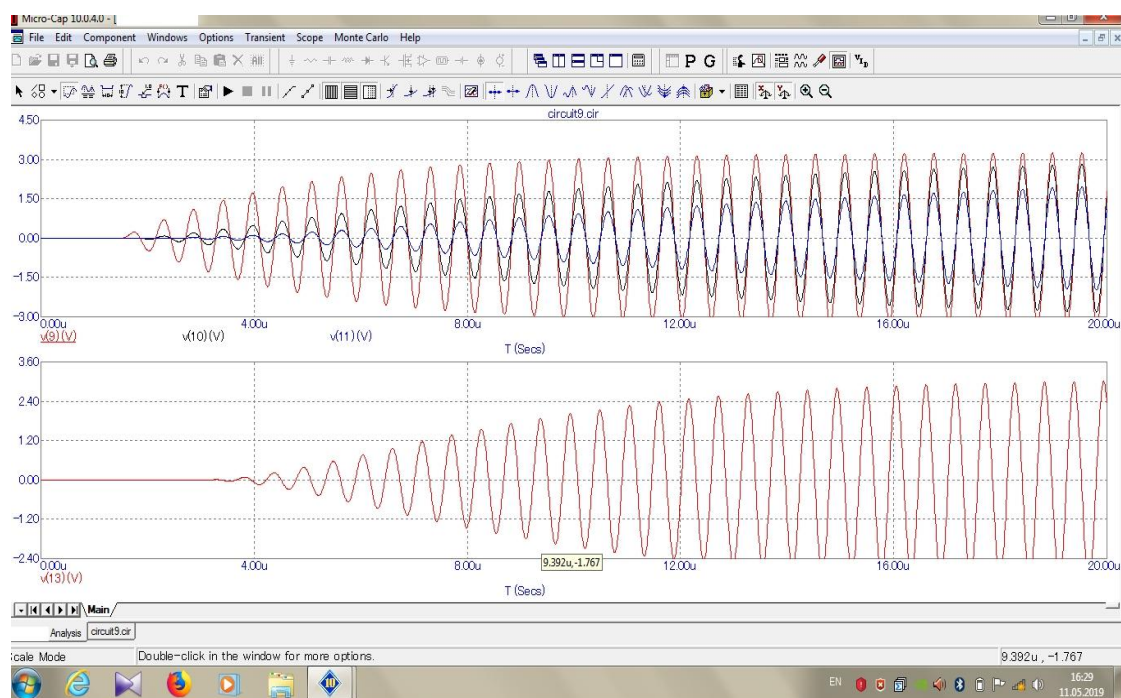


Рис.6

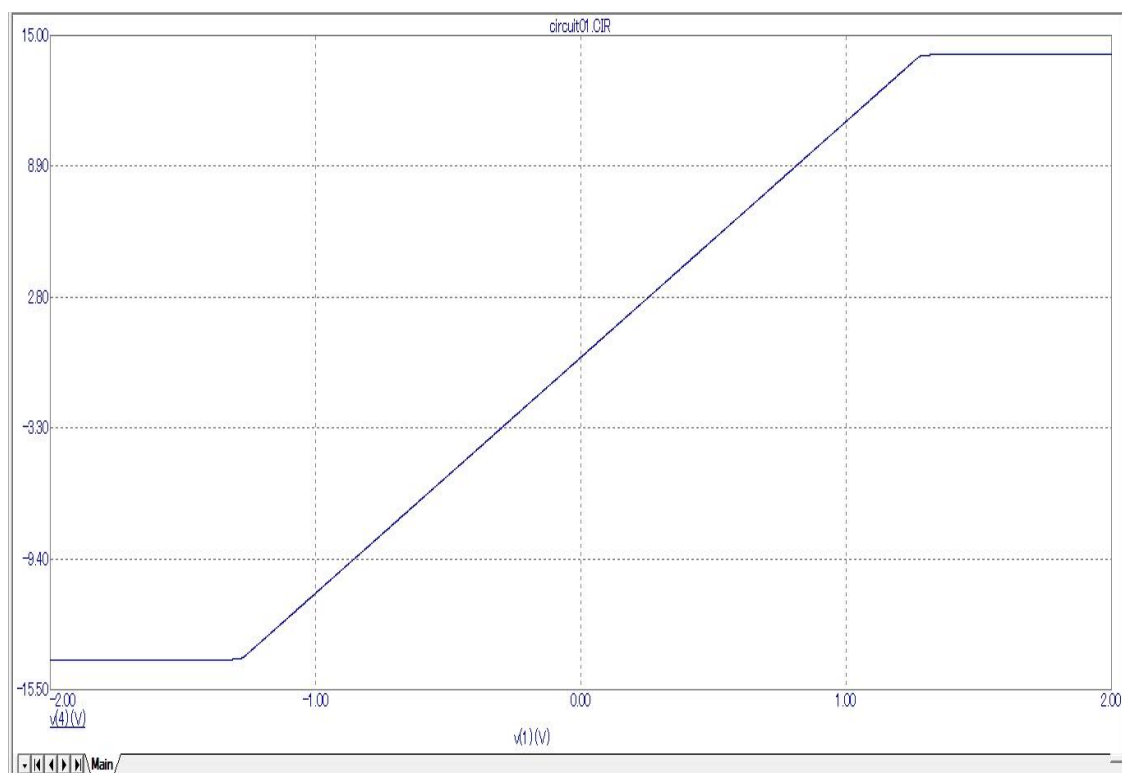


Рис.7

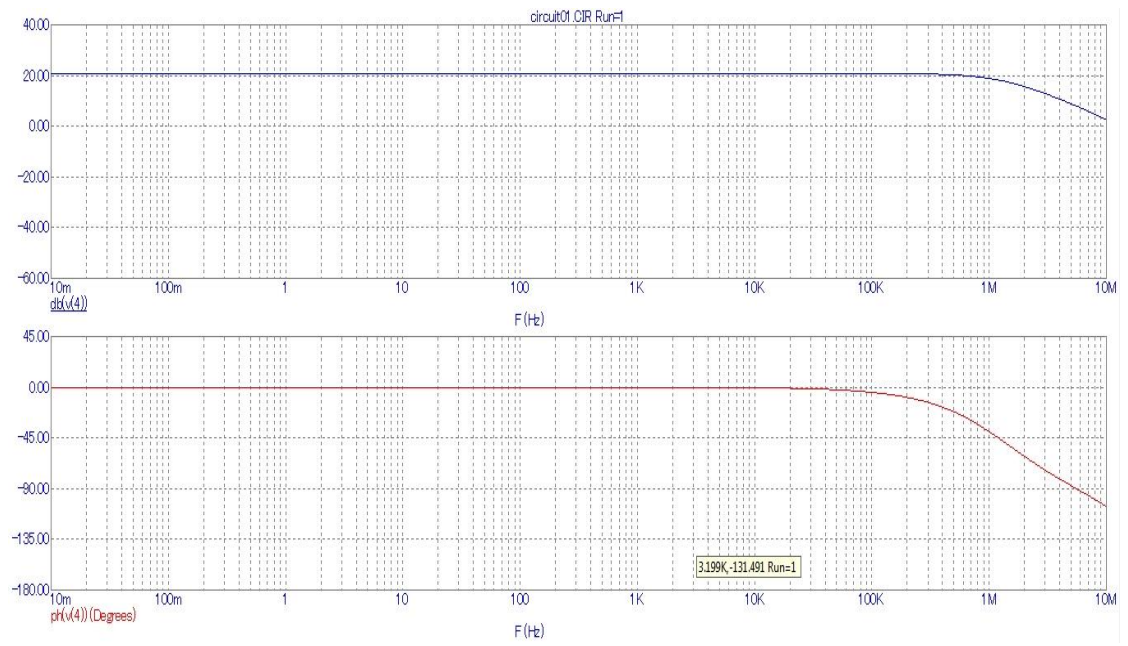


Рис.8

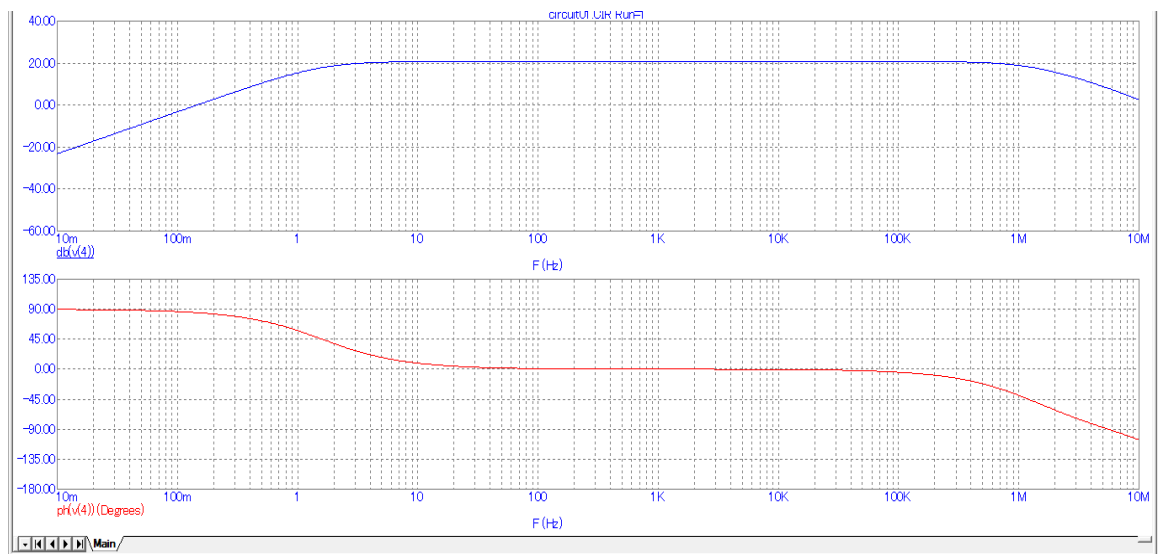


Рис.9

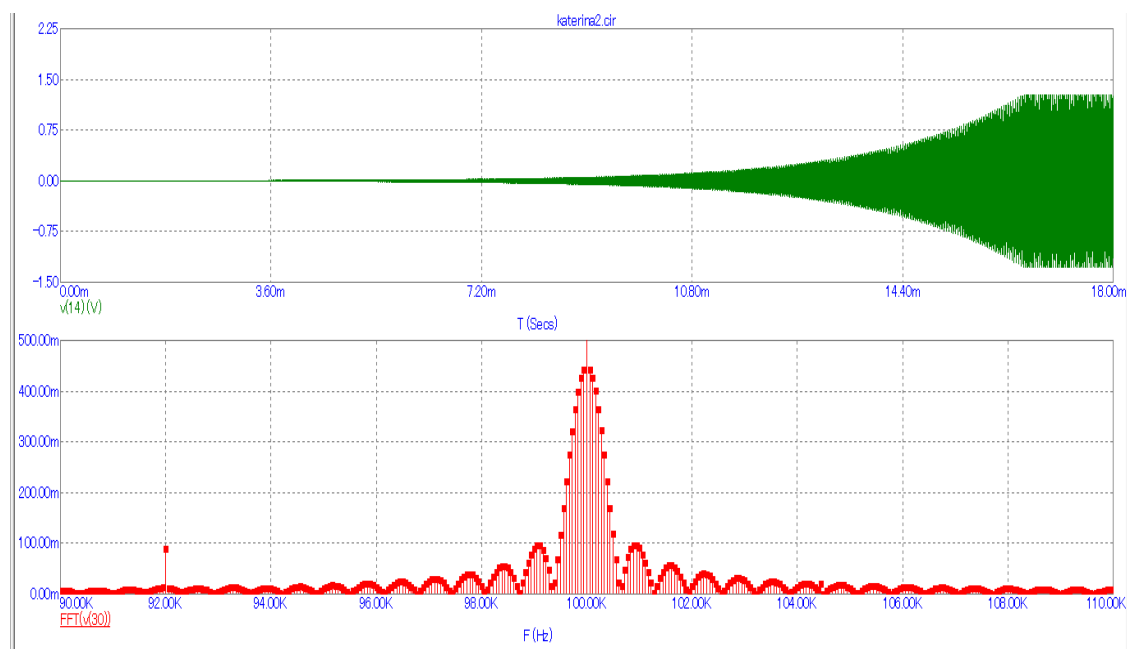


Рис.10

1. Результаты моделирования, изображенные на рис.6, возможно были получены при исследовании схем:

-рис.1;

-рис.2;

-рис.3;

-рис.4;

-рис.5.

2. Результаты моделирования, изображенные на рис.7, возможно были получены при исследовании схем:

-рис.1;

-рис.2;

-рис.3;

-рис.4;

-рис.5.

3. Результаты моделирования, изображенные на рис 8, возможно были получены при исследовании схем:

-рис.1;

-рис.2;

-рис.3;

-рис.4;

-рис.5

4. Результаты моделирования, изображенные на рис 9, возможно были получены при исследовании схем:

-рис.1;

-рис.2;

-рис.3;

-рис.4;

-рис.5.

5. Результаты моделирования, изображенные на рис 10, возможно были получены при исследовании схем:

-рис.1;

-рис.2;

-рис.3;

-рис.4;

-рис.5

6. При исследовании схемы, изображенной на рис.1, возможны следующие результаты моделирования:

-рис.6;

-рис.7;

-рис.8;

-рис.9;

-рисунок отсутствует.

7. При исследовании схемы, изображенной на рис.2, возможны следующие результаты моделирования:

-рис.6;

-рис.7;

-рис.8;

-рис.9;

-рисунок отсутствует.

8. При исследовании схемы, изображенной на рис.3, возможны следующие результаты моделирования:

-рис.6;

-рис.7;

-рис.8;

-рис.9;

-рисунок отсутствует.

9. При исследовании схемы, изображенной на рис.4, возможны следующие результаты моделирования:

-рис.6;

-рис.7;

-рис.8;

-рис.9;

-рисунок отсутствует.

10. При исследовании схемы, изображенной на рис.5, возможны следующие результаты моделирования:

-рис.6;

-рис.7;

-рис.8;

-рис.9;

-рисунок отсутствует.

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет и содержание курса. Состояние и развитие средств автоматизации проектирования и моделирования РЭУ
2. уровней Классификация автоматизированного проектирования
3. Общие вопросы моделирования. Основные этапы моделирования
4. Классификация моделей РЭУ
5. Полная математическая модель РЭУ, макро модель РЭУ, аналитическая и алгоритмическая модель РЭУ
6. Построение математических моделей РЭУ в общем виде
7. Моделирование РЭУ на структурно-функциональном уровне
8. Пример модели схемы РЭУ в явной форме
9. Схемотехническое моделирование
10. Методы моделирования статических и динамических режимов РЭУ
11. Прямой метод моделирования статического режима РЭУ
12. Метод установления. Основные преимущества метода установления.
13. Моделирование переходных процессов в радиоэлектронных устройствах.
14. Методы анализа аналоговых и цифровых РЭУ с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и моделирования
15. Алгоритмы анализа выходных параметров РЭУ
16. Анализ выходных параметров схемы РЭУ в статическом режиме
17. Анализ выходных параметров схемы РЭУ в динамическом режиме
18. Задачи синтеза в компьютерном проектировании

19. Компоновка, размещение и трассировка при компьютерном проектировании РЭУ

20. Общие сведения о программах автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Структура меню

21. Виды схемотехнического моделирования аналоговых радиоэлектронных устройств, анализа и расчета

22. Технология моделирования РЭС на структурно-функциональном уровне.

23. Библиотека электронных элементов в программах автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа

24. Виртуальные контрольно-измерительные приборы

25. Общие сведения о программах автоматизированного проектирования и моделирования цифровых радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Структура меню

26. Виды схемотехнического моделирования цифровых РЭУ, анализа и расчета.

27. Библиотека электронных элементов в программах автоматизированного проектирования и моделирования цифровых радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа

28. Задание профиля моделирования цифровых РЭУ. Анализ результатов моделирования

29. Общие сведения о программах автоматизированного проектирования и моделирования аналого-цифровых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Структура меню

30. Виды схемотехнического моделирования аналого-цифровых РЭУ, анализа и расчета

31. Библиотека электронных элементов в программах автоматизированного проектирования и моделирования аналого-цифровых радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ

свободного доступа

32. Задание способа моделирования аналого-цифровых радиоэлектронных устройств. Анализ результатов моделирования

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Моделирование РЭУ, виды моделей РЭУ	ПК-4	Тест, решение практических задач, защита лабораторных работ
2	Раздел 2. Основные принципы автоматизации моделирования РЭУ	ПК-4	Тест, решение практических задач, защита лабораторных работ
3	Раздел 3. Автоматизированное моделирование РЭУ и компонентов РЭУ различного уровня сложности	ПК-4	Тест, решение практических задач, защита лабораторных работ
4	Раздел 4. Методы анализа аналоговых и цифровых РЭУ с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и	ПК-4	Тест, решение практических задач, защита лабораторных работ

	моделирования		
--	---------------	--	--

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 30 мин. 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

№ п/п	Авторы, Составители.	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
8.1.1. Основная литература				
1	Кнох В.Я., Корчагин Ю.Э.	Кнох В.Я., Корчагин Ю.Э. Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС: учеб. пособие / В.Я. Кнох. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. 181 с.	2011	1
8.1.2. Методическая литература				

2	Проскуряков Ю.Д.	Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 – 4 по дисциплине «Основы компьютерного проектирования РЭС» сост. Ю. Д. Проскуряков. Воронеж, .321-2013. 25 с.	2013 Электронный ресурс	1
---	------------------	--	----------------------------	---

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:

Программы автоматизированного проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа:

- Пакет прикладных программ схмотехнического моделирования MicroCAP-10
- Пакет прикладных программ MathCad-15
- Базы данных РЭИ информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Лаборатория импульсной техники с необходимым оборудованием, дисплейный класс.

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

По дисциплине «Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств» .

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 и схмотехнического моделирования радиоэлектронных устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится тестированием, проверкой выполнения практических занятий и лабораторных работ, защитой лабораторных 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 зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.