

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

направление (специальность) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

специализация: «Ракетно-космические композитные конструкции»

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 8 зачетных единиц

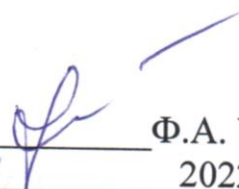
Кафедра «Ракетостроение»

Составитель Святский Михаил Александрович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 11.02 2022 г. № 7

И.о. заведующего кафедрой

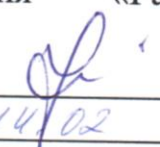
  
11.02 Ф.А. Уразбахтин  
2022 г.

### СОГЛАСОВАНО

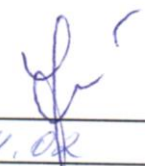
Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции».

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» от 14.02 2022 г. № 21

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции».

  
14.02 Ф.А. Уразбахтин  
2022 г.

Руководитель образовательной программы

  
14.02 Ф.А. Уразбахтин  
2022 г.

### АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Название дисциплины	<b>«Электротехника и электроника»</b>
Направленность (профиль, программа, специализация)	<b>24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, специализация: «Ракетно-космические композитные конструкции»</b>
Место дисциплины	Обязательная часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	<b>8 з.е. / 288 часов</b>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины являются: Изучение основных законов электротехники и электроники, базовых элементов, их параметров и свойств, а также принципов построения и расчета параметров простых схем на основе пассивных элементов и активных полупроводников. Проведение исследований принципа работы схем и стендов, с использованием измерительных приборов, позволяющих выполнить анализ вольтамперных и амплитудно-частотных характеристик и сопоставить их с расчетными данными.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.
Содержание дисциплины:	Электрические цепи постоянного тока; Методы преобразований элементов и цепей; Цепи синусоидального тока; Резонансные явления в электрической цепи; Трехфазные системы электропитания, электроснабжение предприятий и населенных пунктов; Магнитные цепи; Электрические машины постоянного и переменного тока; Законы коммутации.
Электротехника и электроника–1; (основные разделы и темы)	
Электротехника и электроника–2; (основные разделы и темы)	
Электротехника и электроника–2; (основные разделы и темы)	Виды и свойства электрических сигналов; Теория электропроводности и полупроводники; Выпрямительные схемы; Транзисторы малой мощности; Схема и способы усиления сигналов; Кибернетика и интегральная электроника; Элементы автоматики и радиоэлектроники; Простые и сложные логические элементы и их функции.
Форма промежуточной аттестации	5 семестр - Зачет; 6 семестр - Зачет с оценкой.

## Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины является: изучение основных методов и практических приемов исследования, измерения, анализа и расчета параметров типовых электрических схем, с использованием современных приборов, информационных технологий и программных средств; изучение основ построения и работы простых электрических схем и элементов автоматики; изучение способов обеспечения минимальной потребляемой мощности и погрешности работы схем в различных режимах эксплуатации; формирование у студента научного инженерного мышления; воспитание инженерного подхода к постановке и решению технических задач и приобщение к общей технической культуре на производстве будущего инженера.

### Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний принципов расчета простых электрических цепей и схем;
- изучение основных физических законов и приобретение знаний о принципах работы электрических схем;
- привитие устойчивых навыков использования современных методов и средств измерения, анализа, проектирования и расчета параметров схем;
- практического освоения решения технических задач проектирования, изготовления и эксплуатации схем и устройств электроники и автоматики.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

### Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	ЗНАНИЯ
1	аппарата решения научных и технических задач в области электротехники и электроники;
2	методов решения практических задач по определению основных электрических параметров;
3	принципа аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.

### Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	УМЕНИЯ
1	применять аппарат высшей математики;
2	использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой;
3	проводить исследования элементов ракетной техники.

### Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1	владение аппаратом решения прикладных и научных задач;
2	решение задач, описывающих электрические и информационные процессы;
3	владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.

### Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
-------------	---------------------	--------	--------	--------

<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.	<b>ОПК-1.1. Знать:</b> - аппарат решения научных и технических задач в области ракетной техники – начертательной геометрии, инженерной графики, высшей математики, теории вероятности, математической статистики, физики, химии, колебаний, теоретической механики, механики жидкости и газа, термодинамики и теплопередачи, электротехники и электроники, сопротивления материалов; - методы и способы решения практических задач по определению основных физических, химических, тепловых, электрических параметров; - основы проектирования зубчатых передач, муфт, неразъемных и разъемных соединений, а также и технологии создания материалов.	1 - 3	-	-
	<b>ОПК-1.2. Уметь:</b> - применять аппарат высшей математики, теории вероятности и математической статистики, математической логики в решении задач колебаний, механики твердого, жидкого и газообразного тела; - использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой, электроникой, термодинамикой, теплопередачей; - проводить исследования элементов ракетной техники с точки зрения используемых материалов и колебательных процессов.	-	1 - 2	-
	<b>ОПК-1.3. Владеть:</b> - аппаратом решения прикладных и научных задач; - навыками решения задач, описывающих химические, тепловые, электрические и информационные процессы; - методами составления алгоритмов для решения технических задач на вычислительной технике, построения и определения размеров геометрических фигур.	-	-	1 - 3

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина **Электротехника и электроника** относится к части обязательных дисциплин Блока Б1.

Дисциплина изучается на третьем курсе в 5-ом и 6-ом семестрах.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Математики, Физики, Информатики.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Системы автоматического управления».....

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	кча			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	<b>Электротехника и электроника – 1</b>		5							
1	Электрические цепи постоянного тока	16	5	4	2	-		10	Решение расчетно-графической работы №1.	
2	Методы преобразований элементов и цепей	16	5	4	2	4		6	Решение расчетно-графической работы №2. Подготовка к лабораторной работе №1.	
3	Цепи синусоидального тока	16	5	4	2	4		10	Решение расчетно-графической работы №3. Подготовка к лабораторной работе №2.	

4	Резонансные явления в электрической цепи	16	5	4	2	4		6	Решение расчетно-графической работы №4. Подготовка к лабораторной работе №3. Контрольная работа №1
5	Трехфазные системы электропитания	16	5	4	2	4		6	Решение расчетно-графической работы №5. Подготовка к лабораторной работе №4.
6	Магнитные цепи	16	5	4	2	-		10	Решение расчетно-графической работы №6.
7	Электрические цепи	20	5	4	2	-		14	Решение расчетно-графической работы №7.
8	Законы коммутации	24	5	4	2	-		14	Решение расчетно-графической работы №8. Контрольная работа №2.
	Зачет	4	5	-	-	-	0,7	3,3	Зачет принимается по билетам
	Итого	144	5	32	16	16	0,7	76	
<b>Электротехника и электроника – 2</b>			6						
1	Виды и свойства электрических сигналов	16	6	2	2	-		12	Решение расчетно-графической работы №1.
2	Теория электропроводности и полупроводники	16	6	2	2	4		8	Решение расчетно-графической работы №2. Подготовка к лабораторной работе №1.
3	Выпрямительные схемы.	16	6	2	2	4		8	Решение расчетно-графической работы №3. Подготовка к лабораторной работе №2.
4	Транзисторы малой мощности.	16	6	2	2	4		8	Решение расчетно-графической работы №4. Подготовка к лабораторной работе №3. Контрольная работа №1
5	Схемы и способы усиления сигналов	16	6	2	2	4		8	Решение расчетно-графической работы №5. Подготовка к лабораторной работе №4.
6	Кибернетика и интегральная электроника	16	6	2	2	-		12	Решение расчетно-графической работы №6.
7	Элементы автоматики и радиоэлектроники	20	6	2	2	-		16	Решение расчетно-графической работы №7.
8	Простые и сложные логические элементы	24	6	2	2	-		20	Решение расчетно-графической работы №8. Контрольная работа №2
	Зачет с оценкой	4	6	-	-	-	0,7	3,3	Зачет принимается по билетам
	Итого	144	6	16	16	16	0,7	92	

#### 4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Разделы дисциплины Электротехника и электроника–1	Коды компетенций и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр 5. Электротехника и электроника –1</b>	<b>ОПК-1</b>	-	-	-	-
1	Линейные цепи постоянного тока	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2;	2;	2; 3	Практическая работа 1
2	Методы эквивалентных преобразований цепей	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	2;	1; 2; 3	Практ. раб. 2; Защита ЛР №1
3	Цепи синусоидального тока	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	1; 2;	1; 2; 3	Практ. раб. 3; Защита ЛР №2
4	Резонансные явления в электрической цепи	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	1; 2;	1; 2; 3	Практ. раб. 4; Защита ЛР №3
5	Трехфазные цепи электропитания	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	1; 2;	2; 3	Практ. раб. 5; Защита ЛР №4
6	Электроснабжение предприятий и нас. пунктов	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	2;	2; 3	Практическая работа 6.
7	Цепи с переменной магнитодвижущей силой	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2	1; 2	2; 3	Практическая работа 7.
8	Электрические машины перемен. и пост. тока.	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2	1; 2	1; 2; 3	Практическая работа 8.
№	<b>Семестр 6. Электротехника и электроника –2</b>	<b>ОПК-1</b>	-	-	-	-
1	Свойства 4-х-полосника и электрических сигналов	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	2; 3	2;	2; 3	Практическая работа 1
2	Полупроводниковые диоды и схемы выпрямителей	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	2;	2; 3	Практ. раб. 2; Защита ЛР №1
3	Биполярные и униполярные транзисторы	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	2; 3	1; 2	2; 3	Практ. раб. 3; Защита ЛР №2
4	Усилительные схемы на основе транзисторов	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	1; 2	1; 2; 3	Практ. раб. 4; Защита ЛР №3
5	Схемы на основе Операционных Усилителей	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2	1; 2	1; 2; 3	Практ. раб. 5; Защита ЛР №4
6	Актив. фильтры, генераторы, преобразователи	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	1; 2	1; 2; 3	Практическая работа 6.
7	Схемы преобразователей: ШИМ, ЧИМ.	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2; 3	1; 2	1; 2; 3	Практическая работа 7.
8	Логические схемы; свойства и принципы работы	ОПК-1.1 – ОПК-1.3	1; 2	1; 2	2; 3	Практическая работа 8.

#### 4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем лекционных занятий	Трудоемкость (час)
		<b>Семестр 5. Раздел: Электротехника и электроника–1</b>	
1	1	Свойства электрического тока и сопротивления в цепи; Элементы электрической цепи; Источники и приемники; Параметры и свойства пассивных 2-х-полосников.	2
2	1	Основные законы электрической цепи; Законы Ома Кирхгофа; Режимы работы источника и приемника; Работа и мощность, энергетический баланс.	2
3	2	Линейные и нелинейные элементы и цепи; Виды соединений элементов R, L, C и способы определения эквивалента; Методы эквивалентных преобразований.	2
4	2	Метод узловых напряжений и контурных токов; Мостовая измерительная схема.	2
5	3	Способы выработки электрической ЭДС; Гармонические сигналы и способы их описания; Свойство активного сопротивления в цепи с синусоидального источника.	2
6	3	Свойства катушки индуктивности в цепи с источником синусоидального тока; Свойство конденсатора в цепи с источником синусоидального тока.	2
7	4	Параметры неразветвленной цепи и параметры разветвленной цепи с синусоидальным источником. Явление резонанса напряжений и токов.	2
8	4	Виды мощностей в цепи синусоидального тока и способы их оценки; Коэффициент мощности потерь и способы его повышения.	2
9	5	Вопросы электроснабжения предприятий и населенных пунктов; Трехфазные цепи. Виды соединений источников с нагрузками в трехфазной системе питания.	2
10	5	Свойства однородных и неоднородных нагрузок и их влияние на цепь. Назначение нулевого провода; Оценка мощности в трехфазной системе питания.	2
11	6	Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущей силой; Законы электромагнетизма; Энергия магнитного поля.	2
12	6	Ферромагнетики; их назначение, свойства и параметры; Свойства магнитных цепей; самоиндукция и взаимоиндукция.	2
13	7	Трансформаторы; режимы работы и виды потерь; Двигатели постоянного тока.	2
14	7	Асинхронный и синхронный режим работы двигателей переменного тока. Инверторы и конверторы, Назначение, свойства и параметры.	2
15	8	Законы коммутации; Переходные процессы в электрических цепях; Способы снижения помех в электрических цепях. Частотные свойства пассивных LC фильтров.	2
16	8	Виды и свойства электрических сигналов и способы их описания; Спектры периодических сигналов; Теория преобразования Фурье.	2
-		<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>32</b>
№		<b>Семестр 6. Раздел: Электротехника и электроника–2</b>	
1	1	Понятия о гармониках на примере звуковых частот. Свойства 4-х-полосник.	1
		Основные положения теории обратной связи для четырехполосника.	1

2	2	Теория электропроводности и ее связь с электромагнитным полем. Полупроводниковые материалы и элементы, их свойства и характеристики.	1
4	2	Полупроводниковые диоды, их свойства и характеристики; Специальные диоды. Оптоэлементы и оптоволокно; Элементы связи с гальванической развязкой.	1
4	3	Виды схем выпрямителей; Схемы формирователей, ограничителей импульсных сигналов. Виды фильтров на R, L, C элементах для выпрямительных схем;	1
4	3	Способы регулирования энергии в схемах выпрямителей на тиристорах; Свойства и виды параметрических стабилизаторов напряжения.	1
5	4	Биполярные транзисторы; Униполярные транзисторы. Их свойства и параметры. Назначение и свойства схем включения транзистора. Принцип усиления и работы.	1
5	4	Статический и динамический режим работы; Построение линии нагрузки. Принцип работы и усиления транзистора; Свойства h параметров.	1
6	5	Усиление дискретных сигналов; Транзисторный ключ; Классы усилителей на транзисторах; Инвертирующий и неинвертирующий усилитель; Эмиттерный повторитель.	1
7	5	Положение теории обратной связи для четырехполюсника; Асинхронный и синхронный режим работы электрических цепей и схем.	1
8	6	Операционные дифференциальные усилители; дифференциальный, синфазный сигнал. Способы включения ОУ; инверторы, повторители и сумматоры;	1
9	6	Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи; Интеграторы и дифференциаторы; усилители импульсных сигналов.	1
11	7	Линейные параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения и тока; Активные фильтры 1-го и 2-го порядка; виды и передаточные функции АЧХ и ФЧХ.	1
10	7	ПИД регуляторы в автоматике; ЧИМ и ШИМ регуляторы в автоматике; Компараторы, одновибраторы, мультивибраторы и генераторы сигналов..	1
12	8	Логические элементы ТТЛ и КМДП; инверторы, конъюнкторы и дизъюнкторы; Комбинационные логические схемы. Сумматор, шифратор, мультиплексор, компаратор;	1
13	8	Последовательностные логические элементы; Триггеры: виды и типы; Регистры: виды и типы. Свойства, принцип организации и работы микро ЭВМ и ОЭВМ.	1
		Всего за 6 семестр	16

#### 4.4. Наименование тем практических занятий (РГР), их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Трудоемкость (час)
		<b>Семестр 5. Раздел: «Электротехника и электроника–1»</b>	
1	2	Методы эквивалентных преобразований элементов и цепей. Законы Ома, Кирхгофа.	2
2	2	Оценка параметров эквивалентного источника (генератора) и нагрузки в цепи.	2
3	2	Оценка параметров цепи узловым методом и методом контурных токов.	2
4	4	Оценка резонансных свойств в неразветвленной электрической цепи sin-ного тока	2
5	4	Оценка резонансных свойств в разветвленной электрической цепи sin-ного тока	2
6	5	Оценка параметров трехфазной цепи с нагрузками по схеме звезда и треугольник	2
7	7	Оценка и анализ потребления электрической мощности и методы ее экономии.	2
8	7	Оценка параметров магнитных цепей. Трансформаторы и электродвигатели.	2
		<b>Всего за 5 семестр</b>	16

		<b>Семестр 6. Раздел: «Электротехника и электроника–2»</b>	
1	2	Расчет и анализ параметров схем на полупроводниковых диодах разных типов.	2
2	3	Расчет и анализ параметров схем выпрямителей и сглаживающих фильтров.	2
3	4	Расчет статических и динамических параметров ключа-инвертора на транзисторе.	3
4	5	Расчет ВА и АЧ характеристик схемы инвертора-усилителя кл. А на транзисторе.	2
5	5	Расчет ВА и АЧ характеристик схемы повторителя - усилителя на транзисторе.	2
6	6	Оценка и анализ параметров схем компенсационных стабилизаторов на ОУ и VT.	3
7	7	Расчет параметров схем активных фильтров ВЧ и НЧ первого и второго порядка.	2
8	7	Анализ параметров и принципа работы схемы генератора и мультивибратора.	2
		<b>Всего за 6 семестр</b>	16

#### 4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем лабораторных работ и их содержание	Трудоемкость (час)
		<b>Семестр 5. Раздел: «Электротехника и электроника–1»</b>	
1	1, 2	Разветвленные линейные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа.	4



3	4	Анализ параметров и резонансных явления в неразветвленной электрической цепи	4
4	4	Анализ параметров и резонансных явлений в разветвленной электрической цепи.	4
5	5	Оценка параметров трехфазных схем с нагрузками по схеме звезда и треугольник.	4
		<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>16</b>

		<b>Семестр 6. Раздел: «Электротехника и электроника–2»</b>	
1	2	Анализ параметров полупроводниковых диодов разных типов.	4
2	3	Анализ параметров выпрямительных схем на полупроводниковых диодах.	4
3	4	Анализ статических и динамических параметров биполярных транзисторов.	4
4	5	Исследование ВА и АЧ характеристик схемы усилителей на транзисторе.	4
		<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>16</b>

## 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводится:

- 1) 8 расчетно-графических работ (8 индивидуальных заданий) по изучаемым темам;
- 2) Защита результатов по проведенным Лабораторным работам № 1 - №4;
- 3) Индивидуальные задания по моделированию параметров в расчетно-графических работах;
- 4) 2 контрольные работы при наступлении первой и второй аттестации в каждом семестре;
- 5) Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет в 5-ом семестре;
- 6) Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет с оценкой в 6-ом семестре.

**Примечание:** Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в отдельном приложении (ФОС) к рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника».

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Белоусов А.В. Электротехника и электроника: учебное пособие / А.В. Белоусов. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. – 185 с. – 2227-8397. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66690.html">http://www.iprbookshop.ru/66690.html</a> .	2015
2	Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, ЭБС АСВ, 2014. – 137 с. – 2227-8397. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/33672.html">http://www.iprbookshop.ru/33672.html</a> .	2014
3	В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев. Электроника и микропроцессорная техника. – М.: В.ш., 2008. –343 с.	2008
4	Электротехника и электроника. Том 1. Электрические, электронные и магнитные цепи. Бабичев Ю.Е. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/6640.html">http://www.iprbookshop.ru/6640.html</a>	2007

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Ермуратский П.В. Электротехника и электроника. — Саратов: Профобразование, 2017. –	2017

	416 с. – 978-5-4488-0135-8. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63963.html">http://www.iprbookshop.ru/63963.html</a> .	
2	Лаппи Ф.Э. Минимальный курс электротехники и электроники. Часть 1. Основные элементы электротехники и электроники: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 112 с. – 978-5-7782-2426-1. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45112.html">http://www.iprbookshop.ru/45112.html</a> .	2014
3	Инженерные расчеты в электротехнике. Учебно-методическое пособие. Губина И.А. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/27197.html">http://www.iprbookshop.ru/27197.html</a>	2014
4	Теоретические основы электротехники. Часть 1. Лабораторный практикум. Семенова Н.Г., Ушакова Н.Ю., Доброжанова Н.И. Учебно-методическое пособие, 2013. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30130.html">http://www.iprbookshop.ru/30130.html</a>	2013
5	Рекус Г.Г. Основы электротехники и электроники в примерах и задачах с решениями: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2008. – 343 с.	2008

#### **в) методические указания**

1. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электротехника». Изд-во ИжГТУ, 2020.– 60 с.
2. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электроника». Изд-во ИжГТУ, 2021.– 62 с.
3. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника”, раздел «Электротехника». Изд-во ИжГТУ, 2021. –58с.
4. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника”, раздел «Электроника». Изд-во ИжГТУ, 2020. –60с.
5. Святский М.А. Моделирование и анализ электронных схем автоматики с использованием ПО EWB, МС. Учебно-методическое пособие. Практический курс. Изд-во ИжГТУ, 2020. – 60 с.

#### **г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:**

- 1) Электронно-библиотечная система IPR books <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotecnaya-sistema-iprbooks>.
- 2) Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИР-БИС [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS).
- 3) Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.
- 4) Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
- 5) Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.cim>.
- 6) Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
- 7) Справочно-правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

#### **д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. Microsoft Office (лицензионное ПО);
2. Libre Office (свободно распространяемое ПО);
3. Doctor Web (лицензионное ПО)
4. <http://www.interactive.com> – информация по EWB.V6. Учебная версия. 2006 г.
5. <http://WWW.Spectrum-soft.com> – инф. по Micro-CAP V.7. Учебная версия. 2008 г.

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

#### **1. Лекционные занятия.**

Учебная аудитория №406 (№219) для лекционных занятий на 25 посадочных мест укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения. Мультимедийная ауд. № 219 оборудована персональными компьютерами (14 шт.), ноутбуком, проектором, экраном, наборами слайдов и программ.

#### **2. Практические занятия**

Учебная аудитория №406 для практических занятий укомплектована мебелью и техническими средствами обучения – приборами, наглядными пособиями и стендами.

### **3. Лабораторные работы**

Лаборатория **Электроника и автоматика** - аудитория №406 для проведения лабораторных занятий, оснащена измерительными и демонстрационными приборами и стендовым оборудованием:

- 1) Осциллограф 2-х лучевой: С1-118 – 2 шт.; АСК-2150 – 1 шт.; С1-55 – 2 шт.; С1-64 – 1 шт.
- 2) Генератор низкочастотный: ГЗ-109 – 2 шт.;
- 3) Частотомер цифровой НЧ: МУ-64 – 2 шт.; МУ-69 – 1 шт.;
- 4) Блок питания переменного тока: БП-3-29 – 2 шт.;
- 5) Блок питания – стабилизатор: СТ-3115 – 3 шт.;
- 6) Милливольтметр переменного тока: ВЗ-38 – 4 шт.;
- 7) Мультиметр универсальный: MS-8221 – 4 шт.;
- 8) Мультиметр универсальный: М-890 – 4 шт.;
- 9) Мультиметр универсальный: М-838 – 10 шт.
- 10) Стенды лабораторные по электротехнике: – 6 типов - 12 шт.
- 11) Стенды лабораторные по электронике: – 8 типов – 16 шт.

\* Наглядные устройства, датчики и элементы автоматики.

\* ЗИП. Наборы радиоэлементов, полупроводники и датчики – более 200 видов и типов.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» по направлению подготовки (специальности) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

код и наименование направления подготовки (специальности)

по специализации «Ракетно-космические композитные конструкции»


наименование направленности (профиля/программы/специализации)

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2022 – 2023	<i>Изменений нет</i> <span style="float: right;"><i>Ор</i> 14.02.2022</span>
2023 – 2024	
2024 – 2025	
2025 – 2026	
2026 – 2027	
2027 – 2028	

**Приложение к рабочей программе  
дисциплины (модуля)**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
«11» 02 2022 г., протокол № 7  
И.о. заведующего кафедрой  
 Ф.А. Уразбахтин

**Оценочные средства  
по дисциплине**

Электротехника и электроника  
наименование – полностью

направление (специальность) 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

код, наименование – полностью

специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

наименование – полностью

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенций и индикаторов	Результаты обучение (знания, умения, навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля (Семестр 5)
1	<p><b>ОПК-1.1.</b> ) Аппарат решения научных и технических задач в области электротехники и электроники. Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы. Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p><b>З.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области электротехники и электроники.</p> <p><b>З.2.</b> Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров.</p> <p><b>У.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>Н.2.</b> Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы.</p> <p><b>Н.3.</b> владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	Расчетно-графическая работа №1
2	<p><b>ОПК-1.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области электротехники и электроники. Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров. Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач. Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы. Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p><b>З.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области электротехники и электроники.</p> <p><b>З.2.</b> Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров.</p> <p><b>З.3.</b> Принципа аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>У.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>Н.1.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач.</p> <p><b>Н.2.</b> Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы.</p> <p><b>Н.3.</b> владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p>Расчетно-графическая работа №2;</p> <p>Защита лабораторной работы №1</p>
3	<p><b>ОПК-1.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области электротехники и электроники. Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров. Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Применять аппарат высшей математики. Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач. Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы. Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p><b>З.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области электротехники и электроники.</p> <p><b>З.2.</b> Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров.</p> <p><b>З.3.</b> Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>У.1.</b> Применять аппарат высшей математики.</p> <p><b>У.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>Н.1.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач.</p> <p><b>Н.2.</b> Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы.</p> <p><b>Н.3.</b> владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p>Расчетно-графическая работа №3;</p> <p>Защита лабораторной работы №2</p>









7	<p><b>ОПК-1.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области. Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров. Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Применять аппарат высшей математики. Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач. Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы. Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p><b>З.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области.</p> <p><b>З.2.</b> Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров.</p> <p><b>З.3.</b> Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>У.1.</b> Применять аппарат высшей математики.</p> <p><b>У.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>Н.1.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач.</p> <p><b>Н.2.</b> Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы.</p> <p><b>Н.3.</b> Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p>Расчетно-графическая работа №7;</p>
8	<p><b>ОПК-1.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области. Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров. Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Применять аппарат высшей математики. Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач. Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы. Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p><b>З.1.</b> Аппарат решения научных и технических задач в области.</p> <p><b>З.2.</b> Методы решения практических задач по определению основных электрических параметров.</p> <p><b>З.3.</b> Принцип аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания.</p> <p><b>У.1.</b> Применять аппарат высшей математики.</p> <p><b>У.2.</b> Использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой и электроникой.</p> <p><b>Н.1.</b> Владеть аппаратом решения прикладных и научных задач.</p> <p><b>Н.2.</b> Решение задач, описывающих электрические и информационные процессы.</p> <p><b>Н.3.</b> Владеть методами решения технических задач на вычислительной технике.</p>	<p>Расчетно-графическая работа №8;</p> <p>Контрольная работа №2</p>

**Формы промежуточной аттестации: зачет; зачет с оценкой.**

**Типовые задания для оценивания формирования компетенций**

**Наименование: зачет (5 семестр)**

**Представление в ФОС: (перечень вопросов (38))**

**1.1. Перечень вопросов для проведения зачета:**

**Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока**

- 1.1. Свойства электрического тока и сопротивления в цепи.
- 1.2. Элементы электрической цепи. Источники и приемники.
- 1.3. Электрические параметры и свойства пассивных 2-х-полюсников.
- 1.4. Основные законы электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа.
- 1.5. Режимы работы источника и приемника; энергетический баланс.

**Раздел 2. Методы преобразования элементов и цепей**

- 2.1. Линейные и нелинейные элементы и цепи; их свойства и назначение.
- 2.2. Виды соединения элементов R, L, C и способ определения эквивалента.
- 2.3. Метод эквивалентных преобразований. Способы замены U, J, R.
- 2.4. Метод узловых напряжений и контурных токов.
- 2.5. Мостовая измерительная схема постоянного и переменного тока.

**Раздел 3. Цепи синусоидального тока**

- 3.1. Способы выработки (получения) постоянной и переменной ЭДС.
- 3.2. Гармонические сигналы и способы их описания (комплексный метод).

- 3.3. Свойство активного сопротивления в цепи синусоидального тока.  
 3.4. Свойств катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.  
 3.5. Свойства конденсатора (емкости) в цепи синусоидального тока.  
**Раздел 4. Резонансные явления в электрической цепи**  
 4.1. Параметры неразветвленной цепи с синусоидальным источником.  
 4.2. Параметры разветвленные цепи с синусоидальным источником.  
 4.3. Явление резонанса напряжений и токов и способы его достижения.  
 4.4. Виды мощностей в цепи синусоидального тока и способы их оценки.  
 4.5. Коэффициент мощности потерь и способы его повышения.  
**Раздел 5. Трехфазные системы электропитания**  
 5.1. Вопросы электроснабжения предприятий и населенных пунктов.  
 5.2. Трехфазные цепи питания. Свойства, параметры, назначение.  
 5.3. Виды соединений источников с нагрузками в 3-х фазной системе.  
 5.4. Свойства однородных и неоднородных нагрузок и их влияние на цепь.  
 5.5. Назначение нулевого провода; оценка мощности в 3-х-фазной системе.  
**Раздел 6. Магнитные цепи**  
 6.1. Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущей силой.  
 6.2. Законы электромагнетизма. Энергия магнитного поля.  
 6.3. Ферромагнетики; их назначение, свойства и параметры.  
 6.4. Свойства магнитных цепей; самоиндукция и взаимоиндукция.  
**Раздел 7. Электрические машины**  
 7.1. Трансформаторы и дроссели; Режимы работы и виды потерь.  
 7.2. Двигатели постоянного тока. Типы, характеристики и параметры.  
 7.3. Асинхронные и синхронный режим работы двигателя переменного тока.  
 7.4. Инверторы и конверторы. Назначение, свойства и параметры.  
**Раздел 8. Законы коммутации**  
 8.1. Законы коммутации. Переходные процессы в электрических цепях.  
 8.2. Способы снижения помех в электрических цепях.  
 8.3. Частотные свойства пассивных LC фильтров.  
 8.4. Виды и свойства электрических сигналов и способы их описания.  
 8.5. Спектры периодических сигналов; теория преобразования Фурье.

### Пример билета к зачету

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭЛЕКТРОНИКА-1. БИЛЕТ № 1		
1	Виды соединения элементов R, L, C и способ определения эквивалента.	
2	Трансформаторы и дроссели; параметры, режимы работы и виды потерь.	
Утверждено на заседании кафедры Ракетостроение		дата утверждения: 10.05.21г. _____

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2.

**Наименование:** зачет с оценкой (6 семестр)

**Представление в ФОС:** (перечень вопросов (38))

#### 1.2. Перечень вопросов для проведения зачета:

##### Раздел 1. Виды и свойства электрических сигналов

- 1.1. Понятия о гармониках на примере звуковых частот.  
 1.2. Свойства пассивного и активного четырехполюсника и их параметры.  
 1.3. Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника.

##### Раздел 2. Теория электропроводности и полупроводники

- 2.1. Теория электропроводности и ее связь с электромагнитными полями  
 2.2. Полупроводниковые материалы и элементы; их свойства и характеристики.  
 2.3. Полупроводниковые диоды; назначение, свойства и рабочие параметры.  
 2.4. Специализированные диоды: стабилитроны, тиристоры, варикапы.  
 2.5. Оптоэлементы и оптоволокно; Элементы связи с гальванической развязкой

##### Раздел 3. Выпрямительные схемы

- 3.1. Виды схем выпрямителей; их свойства, принцип работы и параметры.  
 3.2. Схемы формирователей и ограничителей импульсных сигналов и их свойства.  
 3.3. Виды фильтров на R, L, C элементах для выпрямительных схем и их свойства.

3.4. Способ регулирования энергии в схемах выпрямителей на тиристорах.

3.5. Свойства и виды параметрических стабилизаторов напряжения.

#### Раздел 4. Транзисторы малой мощности

4.1. Биполярные транзисторы; классификация, свойства и параметры.

4.2. Униполярные транзисторы; классификация, свойства и параметры.

4.3. Назначение и свойства различных схем включения транзисторов.

4.4. Статический и динамический режим работы; построение линии нагрузки.

4.5. Принцип работы и усиление транзистора. Свойства  $h$  параметров.

#### Раздел 5. Схемы и способы усиления сигналов

5.1. Усилители дискретных сигналов. Логический транзисторный ключ.

5.2. Классы усилителей на транзисторах, их свойства и назначение.

5.3. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель; эмиттерный повторитель.

5.4. Положение теории обратной связи для четырехполюсника.

5.5. Асинхронный и синхронный режим работы электрических цепей и схем.

#### Раздел 6. Кибернетика и интегральная электроника

6.1. Операционные интегральные усилители. Назначение и свойства.

6.2. Дифференциальный усилитель; дифференциальный и синфазный сигналы.

6.3. Способы включения ОУ; инверторы, повторители и сумматоры.

6.4. Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи.

6.5. Интеграторы и дифференциаторы; усилители импульсных сигналов.

#### Раздел 7. Элементы автоматики и радиоэлектроники

7.1. Линейные параметрические и компенсационные стабилизаторы.

7.2. Активные фильтры 1-го и 2-го порядка; виды; передаточные АЧХ и ФЧХ.

7.3. ПИД – регуляторы в автоматике. Способы соединения звеньев и свойства.

7.4. ЧИМ и ШИМ – регуляторы в автоматике. Назначение и принцип работы.

7.5. Компараторы, мультивибраторы, мультивибраторы и генераторы сигналов.

#### Раздел 8. Простые и сложные логические элементы и их функции

8.1. Логические элементы ТТЛ и КМДП: инвертор, конъюнкторы, дизъюнкторы.

8.2. Комбинационные логические схемы. СУМ; ДС, СД; МХ, компараторы.

8.3. Последовательностные логические схемы их назначение и функции.

8.4. Комбинационные логические схемы; Триггеры и регистры: свойства и виды.

8.5. Свойства, принцип организации и работы микро ЭВМ и ОЭВМ.

#### Пример билета к зачету с оценкой

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭЛЕКТРОНИКА-2. БИЛЕТ № 10		
1	Виды соединений источников с нагрузками в 3-х фазной системе.	
2	Назначение и свойства различных схем включения транзисторов	
3	ФНЧ 2-го порядка; назначение, свойства и передаточная функция.	
Утверждено на заседании кафедры Ракетостроение		дата утверждения: 20.05.20г.

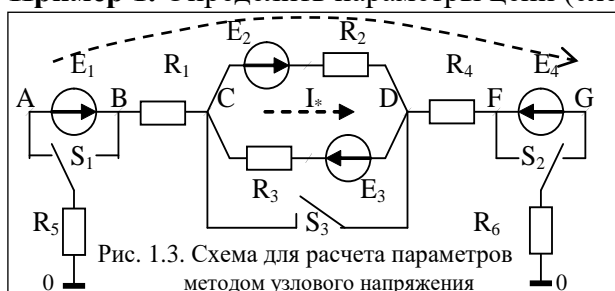
**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2.

**Наименование:** Контрольно-графическая работа №1 по разделам №1 - №4  
Электротехника и электроника - 1. Семестр 5.

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий (10 вариантов заданий)

#### 1) Варианты заданий: Задание №1 - №6

**Пример 1.** Определить параметры цепи (схема - рис.1) методом узлового напряжения.



$R_1 = 20$ ;  $R_2 = 10$ ;  $R_3 = 15$ ;  
 $R_4 = 9$ ;  $R_5 = 10$ ;  $R_6 = 5$  (Ом);  
 $E_1 = 15$ ;  $E_2 = 6$ ;  $E_3 = 8$  (В);  $E_4 = 5,66$  (В);  
Положение ключа  $S_1$  – в положение ‘А’;  
Положение ключа  $S_2$  – в положение ‘G’;  
ключ  $S_3$  – отключен.  
Найти:  $I_A = ?$   $I_G = ?$   
 $U_{AG} = ? \rightarrow U_{Ri} = ?$

#### Пример решения.

- 1) определяют эквивалентное напряжение на участке CD и сопротивление участка  $R_{CD}$ :  
 $E_{CD} = (E_2/r_2 - E_3/r_3)/[(1/r_2) + (1/r_3)]$  (В);  $R_{CD} = (R_2 \cdot R_3)/(R_2 + R_3)$  (Ом).
- 2) определяют эквивалентное напряжение и ток при направлении обхода:  $A \rightarrow G$ :  
 $E_{ЭКВ} = E_1 - E_{CD} - E_4$  (В).  $I = E_{ЭКВ}/R_{ЭКВ}$  (А);  $U_{AG} = E_1 - (I \cdot R_1) - E_{CD} - (I \cdot R_{CD}) - (I \cdot R_4) - E_4$  (В).
- 3) определяют разности потенциалов ( $\varphi_i - \varphi_j$ ) между соседними точками:  
 $\varphi_0 - \varphi_A - I \cdot R_5 = 0$ ;  $\varphi_A = \varphi_0 - I \cdot R_5$ ;  $\varphi_A - \varphi_B + E_1 = 0$ ;  $\varphi_B = \varphi_A + E_1$ .  
 $\varphi_B - \varphi_C - I \cdot R_1 = 0$ ;  $\varphi_C = \varphi_B - I \cdot R_1$ . и т. д., до точки  $\varphi_G$ .

По полученным данным можно построить потенциальную диаграмму для схемы.

**Варианты 6-ти заданий, используемых в контрольной №1 (к первой аттестации).**

Определить параметры цепи (рис. 1) методом узлового напряжения:

- 1)  $R_1 = 2$ ;  $R_2 = 12$ ;  $R_3 = 5$ ;  $R_4 = 8$ ;  $R_5 = 15$ ;  $R_6 = 9$  (Ом);  $E_1 = 15$ ;  $E_2 = 8$ ;  $E_3 = 8$ ;  $E_4 = 16$  (В).  
 Переключатели  $S_1$  и  $S_2$  – включены в положение ‘В’ и ‘G’;  $S_3$  – включен.
- 2)  $R_1 = 10$ ;  $R_2 = 15$ ;  $R_3 = 20$ ;  $R_4 = 18$ ;  $R_5 = 20$ ;  $R_6 = 8$  (Ом);  $E_1 = 12$ ;  $E_2 = 6$ ;  $E_3 = 4$ ;  $E_4 = 8$  (В).  
 Переключатели  $S_1$  и  $S_2$  – включены в положение ‘В’ и ‘G’;  $S_3$  – отключен.
- 3)  $R_1 = 20$ ;  $R_2 = 15$ ;  $R_3 = 10$ ;  $R_4 = 5$ ;  $R_5 = 13$ ;  $R_6 = 15$  (Ом);  $E_1 = 7$ ;  $E_2 = 8$ ;  $E_3 = 9$ ;  $E_4 = 10$  (В).  
 Переключатели  $S_1$  и  $S_2$  – включены в положение ‘А’ и ‘F’;  $S_3$  – включен.
- 4)  $R_1 = 22$ ;  $R_2 = 11$ ;  $R_3 = 15$ ;  $R_4 = 9$ ;  $R_5 = 10$ ;  $R_6 = 5$  (Ом);  $E_1 = 5$ ;  $E_2 = 12$ ;  $E_3 = 6$ ;  $E_4 = 6$  (В).  
 Переключатели  $S_1$  и  $S_2$  – включены в положение ‘А’ и ‘F’;  $S_3$  – отключен.
- 5)  $r_1 = 12$ ;  $r_2 = 10$ ;  $r_3 = 18$ ;  $r_4 = 16$ ;  $r_5 = 16$ ;  $r_6 = 8$  (Ом);  $E_1 = 2$ ;  $E_2 = 9$ ;  $E_3 = 13$ ;  $E_4 = 11$  (В).  
 Переключатели  $S_1$  и  $S_2$  – включены в положение ‘В’ и ‘F’;  $S_3$  – включен.
- 6)  $R_1 = 4$ ;  $R_2 = 21$ ;  $R_3 = 14$ ;  $R_4 = 6$ ;  $R_5 = 20$ ;  $R_6 = 10$  (Ом);  $E_1 = 4$ ;  $E_2 = 10$ ;  $E_3 = 6$ ;  $E_4 = 16$  (В).  
 Переключатели  $S_1$  и  $S_2$  – включены в положение ‘В’ и ‘F’;  $S_3$  – отключен.

**2) Варианты заданий: Задание №7 - №10**

**Пример 2.** Определить ток в диагонали моста методом эквивалентного генератора для моста Уитстона:  $E = 6$  (В);  $R_1 = R_2 = 10$ ;  $R_3 = 40$ ;  $R_4 = 20$ ;  $R_5 = 21,7$  (кОм);

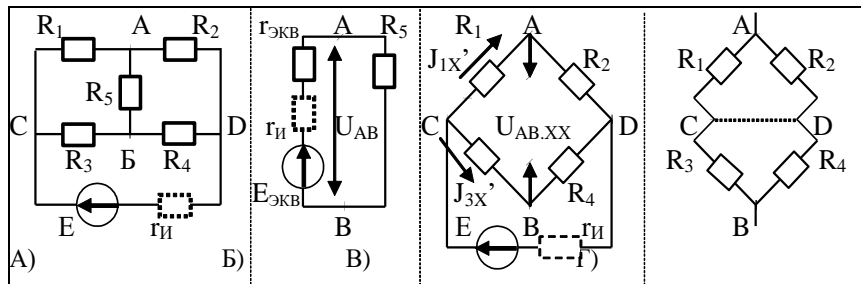


Рис. 2. Схема моста (А), ее эквивалент (Б), и условия определения R моста.

**Решение.** В соответствии с теоремой об эквивалентном генераторе - воздействие всей цепи на рассматриваемую ветвь с ( $r_5$ ) можно заменить воздействием эквивалентного генератора (рис. 2.б), у которого  $E_{ЭКВ} = U_{AB,XX}$ ;  $r_{ЭКВ} = r_{AB,XX} = r_{ВЫХ}$ .

Для определения  $U_{AB,XX}$  разомкнем ветвь с резистором ( $r_5$ ): (рис. 2.в)

$$U_{AB,XX} = r_3 \cdot I_{3X} - r_1 \cdot I_{1X} = [r_3/(r_3+r_4)]E - [r_1/(r_1+r_2)]E = (В).$$

Эквивалентное сопротивление  $r_{ЭКВ} = r_{AB,XX} = r_{ВЫХ}$  определим по схеме (рис. 2.1.г):

$$r_{ЭКВ} = r_{AB,XX} = [r_1 \cdot r_2 / (r_1 + r_2)] + [r_3 \cdot r_4 / (r_3 + r_4)] \text{ (Ом)}.$$

Ток ( $I_5$ ) в диагонали моста (А-Б):  $I_5 = E_{ЭКВ} / (r_{ЭКВ} + r_5)$  (А).

Определим входное сопротивление схемы моста (АВ – замкнут; CD разомкнут):

$$r_{М} = r_{ВХ} = (r_1 + r_2) \cdot (r_3 + r_4) / (r_1 + r_2 + r_3 + r_4) \text{ (Ом)}.$$

Определим ток от источника ЭДС через цепь моста (когда  $r_5$  отключен):  $I_и = E / r_{М}$  (А).

**Варианты 4-х заданий, используемых в контрольной №1 (к первой аттестации).**

Определить параметры цепи мостовой схемы (рис. 2.2):

- 1)  $R_1 = R_4 = 40$ ;  $R_3 = 60$ ;  $R_5 = R_6 = 30$  (Ом);  $R_1 = r_X$ .  
 $G_1$  = источник ЭДС  $E = 5$  В;  $G_2$  = амперметр.
- 2)  $R_1 = R_4 = 80$ ;  $R_3 = 90$ ;  $R_5 = R_6 = 100$  (Ом);  $R_2 = r_X$ .  
 $G_2$  = источник ЭДС  $E = 14$  В;  $G_1$  = амперметр.
- 3)  $R_5 = R_2 = 80$ ;  $R_1 = 90$ ;  $R_3 = 5$ ;  $R_6 = 1$  (Ом);  $R_3 = r_X$ .  
 $G_1$  = источник ЭДС  $E = 12$  В;  $G_2$  = амперметр.
- 4)  $R_5 = R_2 = 80$ ;  $R_1 = 20$ ;  $R_3 = 90$ ;  $R_6 = 100$  (Ом);

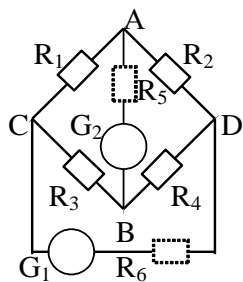


Рис.2.2.Схема моста

$R_4 = r_x$ .  $G_2 = E = 16 \text{ В}$ ;  $G_1 = \text{амперметр}$ .

\* Направление источника ЭДС выбрать самостоятельно (индивидуально).

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

**Наименование:** Контрольно графическая работа №2 (к второй аттестации)

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий по разделам №4, №5.

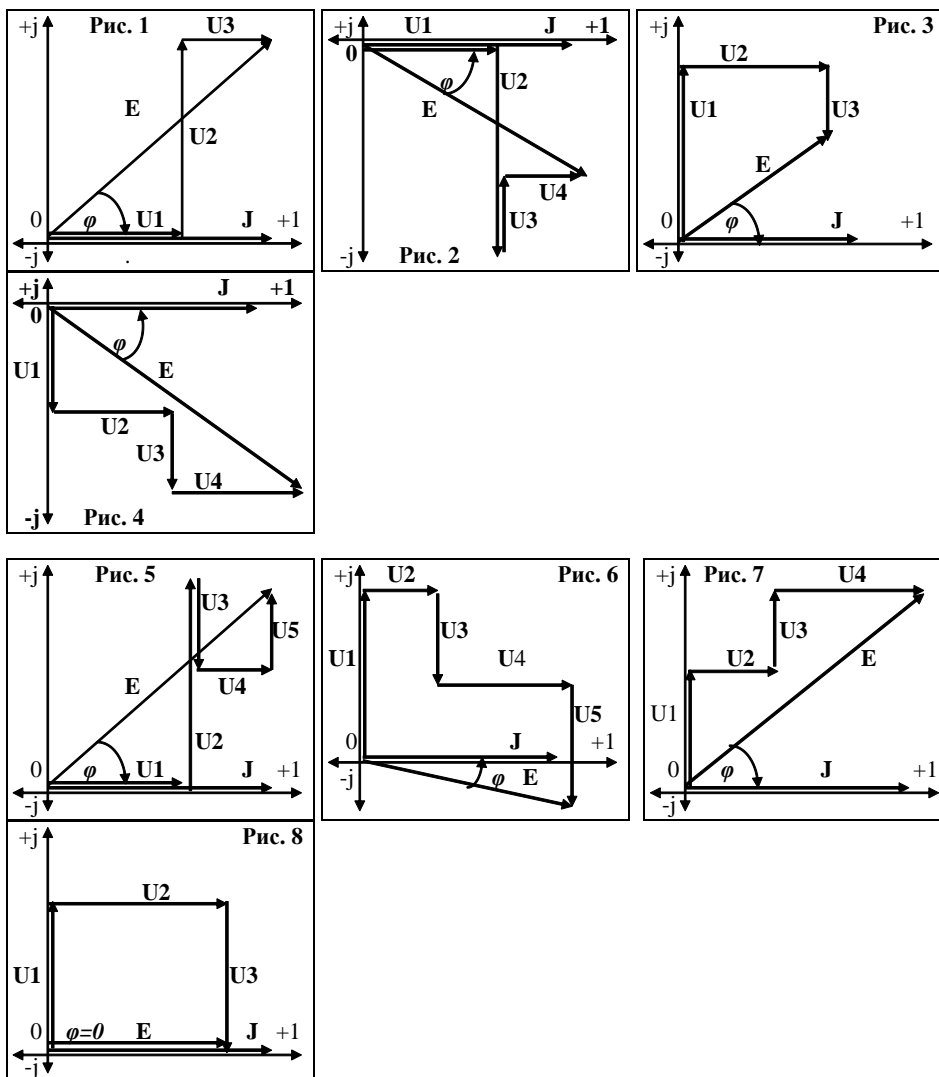
**Варианты заданий:** Задание №1 - №30

Выполнить расчет параметров схемы (рис. 1 – рис.12), используя данные из таблицы №2. По векторной диаграмме (рис. 1 – рис.12), для цепи переменного тока с последователь-  
ными

соединением элементов R,L,C начертить эквивалентную схему цепи и определить величины:

- 1) сопротивление каждого элемента ( $R$ ,  $X_L$ ,  $X_C$ ) и полное сопротивление цепи  $Z_{\Sigma}$ ;
- 2) напряжение  $E$ , приложенное к цепи; 3) угол сдвига фаз  $\varphi$  (по величине и знаку);
- 4) активную, реактивную и полную мощности ( $P$ ,  $Q$ ,  $S$ ) цепи.

С помощью логических рассуждений пояснить характер доминирующей нагрузки в цепи и способ компенсации реактивной мощности.



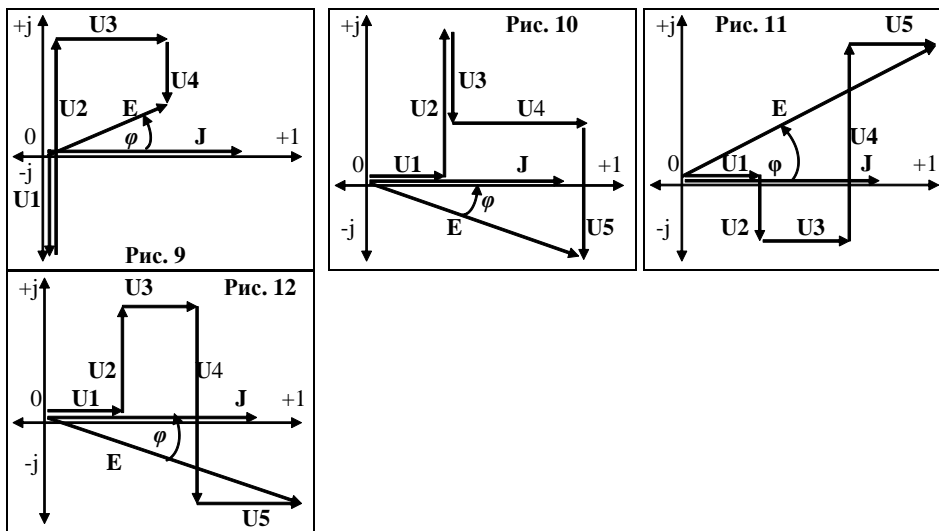


Таблица 3.

№ вар	№ рис	$I, A$	$U_1, B$	$U_2, B$	$U_3, B$	$U_4, B$	$U_5, B$	$R, Ом$	$X_L, Ом$	$X_C, Ом$	$Z_{ц}, Ом$	$E_m, B$	$P, Вт$	$Q, ВАР$	$S, ВА$	$\cos \varphi, гр.$
01	01	1,6	14	30	10	-	-									
02	02	1,2	20	30	10	10	-									
03	03	0,64	6	6	3	-	-									
04	04	2	5	6	5	6	-									
05	05	4	8	12	4	4	5									
06	06	2	10	4	6	10	6									
07	07	3	9	5	5	8	-									
08	08	5	15	20	15	-	-									
09	09	4	12	24	12	8	-									
10	10	10	10	20	10	20	20									
11	11	3	6	4	6	12	4									
12	12	2	8	10	8	20	8									
13	01	6	20	40	15	-	-									
14	02	7	10	15	8	8	-									
15	03	5	10	10	5	-	-									
16	04	3	12	15	12	15	-									
17	05	6	8	12	4	4	4									
18	06	4	20	8	12	20	12									
19	07	3	5	2,5	2,5	8	-									
20	08	5	12	15	12	-	-									
21	09	2	8	16	8	6	-									
22	10	4	10	20	10	20	20									
23	11	3	8	6	8	16	6									
24	12	5	5	8	5	10	5									
25	01	2	12	24	8	-	-									
26	02	3	10	15	5	5	-									
27	03	4	8	8	4	-	-									
28	04	5	15	12	15	18	-									
29	05	1	12	16	6	6	8									
30	06	8	20	14	16	20	12									

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

**Наименование:** Контрольно графическая работа №2 (к второй аттестации).

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий по разделам №4, №5

**Варианты заданий:** Задание №1 - №30.

Выполнить расчет параметров схемы (рис. 1 – рис.12), используя данные из таблицы №3.

Цепь переменного тока (рис. №1 – рис.№12) содержит элементы R, L, C, образующие две параллельные ветви. Значения всех элементов на схемах, а также дополнительные параметры заданы в табл. №3. Начертить векторную диаграмму цепи и определить:  $I_0, I_1$  и  $I_2; E, P, Q, S$ .

Объяснить, каким образом в заданной цепи можно получить резонанс, т.е. добавить, изменить или изъять элемент, либо увеличить/уменьшить величину этого параметра элемента.

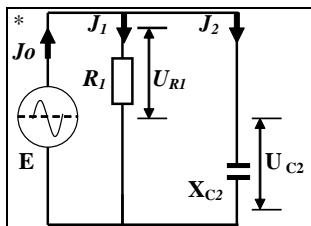


Рис. 1

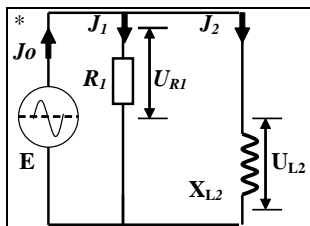


Рис. 2

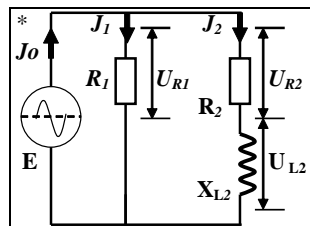


Рис. 3

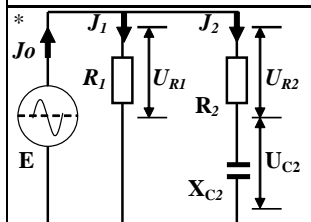


Рис. 4

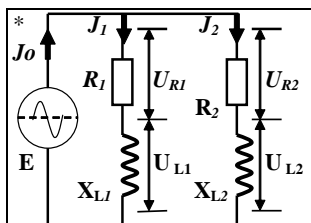


Рис. 5

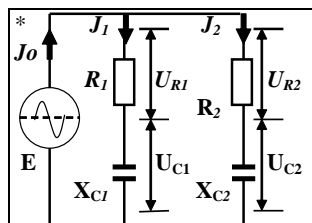


Рис. 6

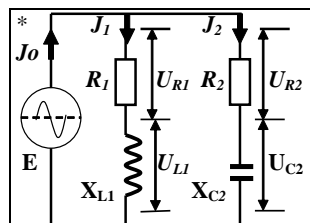


Рис. 7

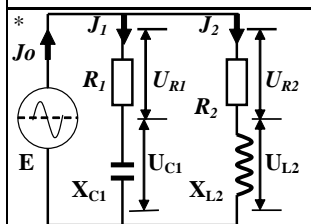


Рис. 8

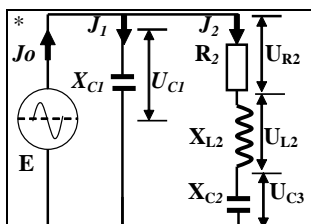


Рис. 9

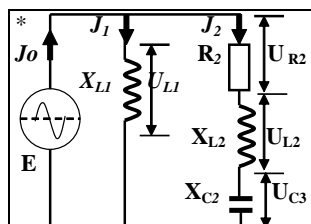


Рис. 10

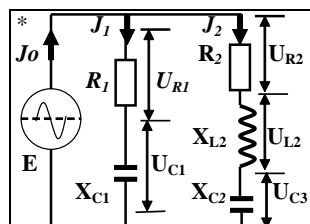


Рис. 11

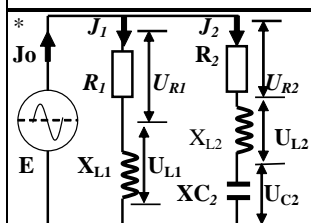


Рис. 12

ТАБЛИЦА 3.

№ ВАР	№ РИС	R1, Ом	R2, Ом	XL1 Ом	XL2 Ом	XC1 Ом	XC2 Ом	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПАРАМЕТР
01	1	5	3	-	4	6	-	$Q = 64 \text{ ВАР}$
02	3	10	8	-	-	12	6	$E = 20 \text{ В}$
03	5	4	-	9	5	-	5	$I_1 = 5 \text{ А}$
04	7	4	6	3	8	-	-	$I_2 = 4 \text{ А}$



05	9	16	-	12	-	-	10	$P = 256 \text{ Вт}$
06	11	24	16	-	12	32	-	$E = 80 \text{ В}$
07	2	5	4	-	6	-	-	$I_2 = 6 \text{ А}$
08	4	15	12	6	20	-	4	$P_1 = 240 \text{ Вт}$
09	6	8	16	-	-	6	12	$U_L = 100 \text{ В}$
10	8	4	8	-	12	3	6	$P_2 = 288 \text{ Вт}$
11	10	10	6	-	8	4	-	$E = 50 \text{ В}$
12	12	2	3	12	-	6	4	$I_1 = 5 \text{ А}$
13	1	12	-	4	22	13	8	$I_2 = 6 \text{ А}$
14	3	6	3	8	4	-	-	$P_2 = 300 \text{ Вт}$
15	5	32	-	24	-	-	40	$E = 120 \text{ В}$
16	7	12	8	-	10	16	-	$Q_{L2} = 250 \text{ ВА}_P$
17	9	2	2	9	3	-	5	$P_2 = 16 \text{ Вт}$
18	11	5	8	-	4	-	10	$E = 30 \text{ В}$
19	2	3	6	-	-	4	3	$I_2 = 1 \text{ А}$
20	4	8	4	-	5	5	8	$E = 20 \text{ В}$
21	6	4	4	10	3	-	-	$I_1 = 8 \text{ А}$
22	8	5	4	-	6	12	3	$I_2 = 2 \text{ А}$
23	10	2	-	8	-	15	4	$E = 8 \text{ В}$
24	12	8	12	6	16	-	-	$Q_2 = 144 \text{ ВА}_P$
25	1	48	-	64	10	21	60	$U_{R1} = 144 \text{ В}$
26	3	3	8	-	6	4	5	$I_1 = 5 \text{ А}$
27	5	6	3	-	8	33	-	$Q = 72 \text{ ВА}_P$
28	7	10	6	-	12	-	4	$Q = 32 \text{ ВА}_P$
29	9	24	12	-	-	32	16	$E = 120 \text{ В}$
30	11	32	24	33	-	-	36	$E = 220 \text{ В}$

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

**Наименование: Контрольно графическая работа №1** (к первой аттестации).

**Электротехника и электроника - 2. Семестр 6.**

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий по разделу №2,

**Варианты заданий:** Задание №1 - №30.

## Контрольная №1. Задание индивидуальное

Таблица №1. Выполнить расчет согласно № варианта и рисунка 1

Для 2-х групп		Задание для первой группы								Задание для второй группы							
№	$\omega$ рад/с	$m = \frac{t}{T}$	$\bar{U}_{ВЫП}$ (В)	$d\bar{U}_{ВЫП}$ (В)	$\bar{I}_H$ (А)	$\bar{U}_{ПОМ}$ ВЫХ	$R_H$ (Ом)	$k$ СГЛ1	$k$ СГЛ2	$\bar{U}_{ВЫП}$ (В)	$d\bar{U}_{ВЫП}$ (В)	$\bar{I}_H$ (А)	$\bar{U}_{ПОМ}$ ВЫХ	$R_H$ (Ом)	$k$ СГЛ1	$k$ СГЛ2	
01	400	2	25	3,0	0,60			12	22	16	2,3	0,40	0,014		9	32	
02	300	1	18	2,0	0,70	0,01			20	18	1,5	0,50			12		
03	320	2	20	1,5	0,55			12	32	20	2,0	0,75	0,034		10	10	
04	280	1	22	2,3	0,60	0,11		14		22	1,8	0,60	0,064			14	
05	260	2	24	2,8	0,45			14	12	24	2,5	0,45			14	18	
06	340	2	26	2,2	0,50	0,015			18	26	2,0	0,40	0,077		7		
07	320	1	28	3,1	0,45			11	15	28	3,0	0,55	0,028		11	33	
08	400	1	30	3,5	0,40	0,029		10		17	1,5	0,70				18	
09	280	2	32	3,3	0,35			13	22	15	2,7	0,35	0,037		15	24	
10	260	1	35	4,1	0,3	0,032			16	13	1,1	0,40	0,050		9		
11	280	2	15	1,8	0,75			9	32	24	2,5	0,55			12	15	
12	300	1	17	2,4	0,50	0,120		12		26	3,3	0,60	0,170		9		
13	320	1	20	2,2	0,55			10	10	28	2,5	0,45			10	18	
14	330	2	22	2,8	0,60	0,025			14	30	2,8	0,50	0,160			15	
15	320	2	24	2,5	0,65			14	18	32	2,6	0,45	0,021		15	20	
16	315	2	26	2,2	0,45	0,022		7		21	2,2	0,80	0,137		8		
17	400	1	28	2,4	0,55			11	33	25	2,5	0,55			13	16	
18	280	1	23	3,3	0,50	0,018			18	13	2,0	0,40	0,062		10		
19	300	2	32	3,5	0,45			15	24	23	2,5	0,45			12	21	
20	315	1	34	4,0	0,40	0,024		9		25	3,0	0,60	0,075		15		
21	320	2	36	4,4	0,45			15	15	18	1,4	0,30	0,024		12	22	
22	330	1	38	3,8	0,55	0,037			14	20	2,8	0,50				20	
23	310	2	12	1,5	0,80			14	20	22	1,8	0,45	0,034		12	32	
24	400	2	14	2,2	0,75	0,025		10		24	2,2	0,35	0,100		14		
25	315	1	16	1,7	0,60			12	32	26	1,7	0,70			14	12	
26	300	1	18	2,0	0,55	0,015			15	28	2,7	0,55				18	
27	400	1	20	1,5	0,40			10	18	30	2,5	0,40	0,026		11	15	
28	280	2	22	2,4	0,35	0,020		8		32	3,0	0,35	0,120		10		
29	320	1	24	3,5	0,40			16	22	35	3,5	0,50	0,041		13	22	
30	400	2	26	1,7	0,45	0,01			13	15	1,7	0,45				16	

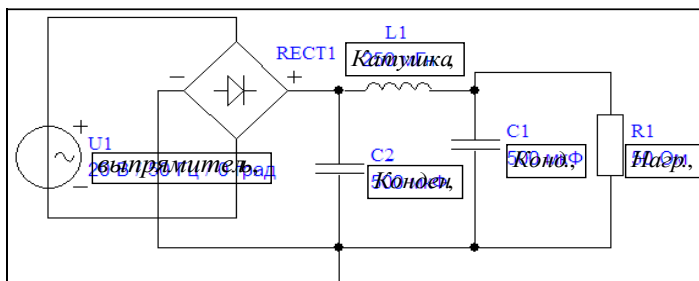


Рис.1. Выполнить расчет параметров фильтра для схемы выпрямителя на диодах

### Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

**Наименование:** Контрольно графическая работа №2 (к второй аттестации).

**Электротехника и электроника - 2. Семестр 6.**

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий по разделу №8,

**Варианты заданий:** Задание №1 - №30.

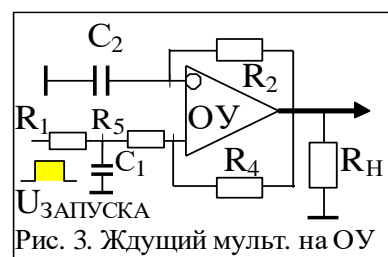
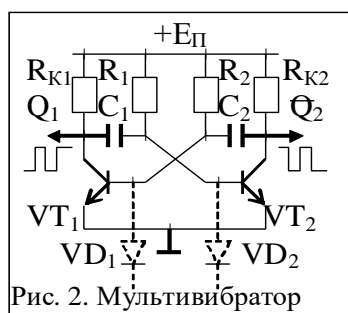
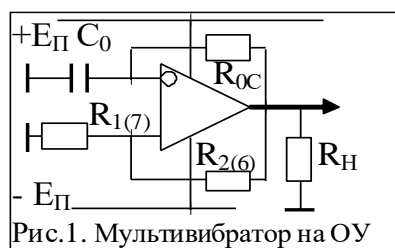
## Контрольная работа №2. Индивидуальное задание

Выполнить расчет параметра мультивибратора или генератора

\* Для схемы № 2 -  $R_H$  считать как  $R_{K.2} = R_{K.4}$  (Ом);  $R_{Б.1} = R_{Б.3}$ ; (кОм).

Таблица 2. Параметры для расчета генераторов для схем на рисунках: №1; №2; №3

Для первой группы									Для второй группы							
№	Рис - схема	$E_n$ В	$\beta = \gamma$	$T$ -пер (мкс)	$C_1, C_2$ мкФ	$R_{Б.1, 3}$ кОм	Зан. им. $t$ - мкс	$R_{K.2, 4}$ $R_H$ , Ом	№	$E_n$ В	$\beta = \gamma$	$T$ - период (мкс)	$C_1, C_2$ мкФ	$R_{Б.1, 3}$ кОм	Зан.им. $t$ - мкс	$R_{K.2, 4}$ $R_H$ , Ом
1	1		0,5	-	-	-	100	1250	1		0,33	-	-	-	35	1250
2	2	15		-	0,01	33	-	1150	2	10		-	0,10	25	-	1150
3	3	12	0,2	40	-	-	300	2000	3	18	0,21	36	-	-	35	1200
4	1		0,4	-	-	-	40	1800	4		0,55	-	-	-	150	1800
5	2	10		-	0,025	47	-	4000	5	12		-	0,15	33	-	1400
6	3	15	0,4	50	-	-	10	2200	6	16	0,66	10	-	-	80	1220
7	1		0,8	-	-	-	20	3300	7		0,75	-	-	-	60	1330
8	2	16		-	0,033	22	-	1000	8	14		-	0,20	27	-	1000
9	3	10	0,15	100	-	-	50	1500	9	14	0,88	50	-	-	50	2150
10	1		0,6	-	-	-	70	1500	10		0,80	-	-	-	120	2500
11	2	14		-	0,10	15	-	1800	11	11		-	0,25	18	-	1800
12	3	8	0,25	120	-	-	25	1600	12	9	0,9	250	-	-	100	1600
13	1		0,9	-	-	-	55	1350	13		0,44	-	-	-	25	1350
14	2	15		-	0,15	27	-	1300	14	13		-	0,30	20	-	2300
15	3	10	0,33	16	-	-	75	2000	15	6	0,32	25	-	-	150	2200
16	1		0,75	-	-	-	15	1250	16		0,40	-	-	-	120	1250
17	2	9		-	0,20	33	-	1350	17	14		-	0,33	44	-	1350
18	3	12	0,11	30	-	-	45	1000	18	8	0,85	15	-	-	10	1000
19	1		0,12	-	-	-	35	1400	19		0,5	-	-	-	70	1400
20	2	18		-	0,25	51	-	1220	20	15		-	0,39	51	-	1220
21	3	15	0,21	36	-	-	35	2150	21	12	0,2	125	-	-	65	2150
22	1		0,55	-	-	-	150	1900	22		0,4	-	-	-	45	1900
23	2	10		-	0,33	47	-	1750	23	10		-	0,42	42	-	1750
24	3	18	0,66	10	-	-	80	1600	24	15	0,4	40	-	-	300	1600
25	1		0,75	-	-	-	60	1510	25		0,8	-	-	-	40	1510
26	2	12		-	0,047	42	-	1450	26	16		-	0,47	60	-	1450
27	3	16	0,88	50	-	-	50	1250	27	10	0,15	50	-	-	10	1250
28	1		0,80	-	-	-	120	1300	28		0,6	-	-	-	20	1300
29	2	14		-	0,055	39	-	1800	29	14		-	0,56	15	-	1200
30	3	14	0,9	250	-	-	100	1380	30	8	0,25	100	-	-	50	1180



**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2.

Оценку «зачтено» за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника-1; Семестр 5.

Лабораторная работа №1 «Исследование разветвленных цепей постоянного тока»

**Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе**

**Варианты вопросов:**

1. Сформулировать законы Ома и законы Кирхгофа.
2. Дать понятие: узел, ветвь, контур, электрическая цепь, схема?
3. Дать понятие контурного сопротивления и контурного тока?
4. Условие передачи максимальной мощности от источника в нагрузку.
5. Условие баланса мощностей для цепи с несколькими источниками.
6. Как определить (выбрать) направление обхода контура и действия тока?
7. Что получится если направление тока в схеме выбрано неверно?
8. От каких факторов зависит изменение тока в цепи?

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–1; Семестр 5.

Лабораторная работа №2. «Исследование резонансных явлений в цепи переменного тока»

**Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе**

**Варианты вопросов:**

1. От каких величин зависит значение угла сдвига фаз между  $U$  и  $I$  ?
2. От чего зависит изменение индуктивного и емкостного сопротивления?
3. Как влияет изменение частоты источника ЭДС на сопротивление цепи?
4. От каких элементов и параметров цепи зависит резонансная частота?
5. Каким свойством обладает цепь контура, если параметры  $X_C = X_L$ ?
6. От каких величин зависит полное сопротивление электрической цепи?
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности в цепи?
8. Что такое коэффициент мощности потерь?

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–1; Семестр 5.

Лабораторная работа №3. «Исследование резонансных явлений в разветвленной цепи»

**Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе**

**Варианты вопросов:**

1. От каких величин зависит значение угла сдвига фаз между  $U$  и  $I$ ?
2. Как определить индуктивную и емкостную проводимости?
3. От чего зависит резонансная частота?
4. Каким свойством обладает цепь контура, если параметр  $b_C > b_L$ ?
5. Каким свойством обладает цепь контура, если параметр  $b_L < b_C$ ?
6. При каких параметрах цепи на индуктивности и емкости токи максимальны?
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности в цепи?
8. Как определить величину индуктивности  $L$  и величину емкости  $C$ ?

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–1; Семестр 5.

Лабораторная работа №4. «Исследование параметров трехфазной цепи с нагрузками»

**Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе**

**Варианты вопросов:**

(для схемы соединений «звезда-звезда» и «звезда-треугольник»)

1. Сформулировать основные положения и свойства 3-х-фазной цепи.
2. Различия между фазными и линейными параметрами цепи.
3. В каком случае возможно использование несимметричной нагрузки?
4. Почему в нулевом проводе не ставят предохранитель?
5. К чему приводит обрыв нулевого провода?

6. К чему приводит замыкание между фазными проводами?
7. Записать формулу суммарной мощности 3-х фазной цепи с нагрузкой.
8. Различия между фазными и линейными параметрами цепи.

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–2; Семестр 6.

Лабораторная работа №1 «Исследование вольтамперных характеристик разных диодов»

**Представления в ФОС:** Вопросы к защите лабораторной работе

**Варианты вопросов:**

1. Что лежит в основе работы полупроводника?
2. Как определить величину  $R_{огр}$  для цепи с источником ЭДС и стабилитроном?
3. Что лежит в основе работы стабилитрона (опорного диода)?
4. В чем отличие принципа работы стабилитрона и диода?
5. Что лежит в основе работы светодиода?
6. Что лежит в основе односторонней проводимости полупроводника?
7. Что дает встречное и попутное включение 2-х диодов или 2-х стабилитронов в цепи?
8. Как ограничить ток в цепи, где к источнику ЭДС подключен диод или стабилитрон?

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–2; Семестр 6.

Лабораторная работы №2 «Исследование выпрямительных схем на диодах»

**Представления в ФОС:** Вопросы к защите лабораторных работ

**Варианты вопросов:**

1. Типы, виды и свойства выпрямительных схем на диодах?
2. От каких факторов зависит ток, протекающий через выпрямительные диоды?
3. Какие виды (типы) диодов можно применять в выпрямительных схемах?
4. Разновидности типов фильтров, используемых в выпрямительных схемах?
5. От чего зависит и что дает коэффициент пульсаций на выходе выпрямителя?
6. Какой тип фильтра наиболее эффективен в схемах выпрямителей?
7. Как узнать величину и от чего зависит мощность потерь в схеме выпрямителя?
8. Что есть регулируемые схемы выпрямителей и на основе чего их строят?

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–2; Семестр 6.

Лабораторная работа №3 «Исследование вольтамперных характеристик транзистора»

**Представления в ФОС:** Вопросы к защите лабораторных работ

**Варианты вопросов:**

1. Записать по 1-му закону Кирхгофа зависимость токов в транзисторе.
2. Записать по 2-му закону Кирхгофа зависимость напряжений на p-n-переходах.
3. Написать выражения для определения токов:  $I_B$ ;  $I_K$ ;  $I_E$ .
4. Назвать режимы работы транзистора и указать их свойства.
5. Назвать схемы включения транзистора и указать их свойства.
6. Какой смысл несут параметры:  $h$  и  $Z$  и как их определяют?
7. Для чего и как построить линию нагрузки на выходной вольтамперной характеристике?
8. По каким характеристикам (параметрам) можно узнать годность транзистора?

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование:** Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–2; Семестр 6.

**Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторных работ**

**Варианты вопросов:**

1. Для каких целей (и где) используется усилительный каскад по схеме с ОЭ?
2. Как определить коэффициент передачи мощности исследуемой схемы?
3. Как влияет величина резистора  $R_{Э}$  на усилительные свойства схемы?
4. Существует ли режим насыщения или отсечки для схемы усилителя с ОЭ?
5. На какие параметры схемы усилителя влияет величина резистора  $R_{К}$ ?
6. Чем ограничена верхняя величина источника питания  $E_{к}$  и частота усиления?
7. Как настроить рабочую точку «А» в схема усилителя класса А?
8. На что влияет смещение рабочей точки «А» транзистора на величину более 20%.

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование: Вопросы к собеседованию по лекционному материалу (Семестр 5).**

**Представления в ФОС: Вопросы к собеседованию**

**Варианты вопросов:**

Линейные цепи. Законы Ома и Кирхгофа.  
Режимы работы источника с нагрузкой.  
Работа и мощность. Баланс мощностей.  
Сведения об эквивалентном генераторе  
Свойства нелинейных элементов в электрической цепи.  
Гармонические сигналы и способы их описания.  
Свойства  $R$ ,  $L$ ,  $C$  элементов в цепи переменного тока  
Комплексный метод оценки параметров цепей.  
Последовательный и параллельный резонанс в цепи.  
Мощность цепи и коэффициент мощности потерь.  
Законы коммутации и переходные процессы.  
Пассивные фильтры на  $R$ ,  $L$ ,  $C$  элементах  
Электроснабжение. Свойства и параметры.  
Основные положения трехфазной системы питания.  
Мощность трехфазной системы питания.  
Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей.  
Трансформаторы, свойства и способы расчета параметров.  
Электрические машины постоянного и переменного тока.

**Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

**Наименование: Вопросы к собеседованию по лекционному материалу (Семестр 6).**

**Представления в ФОС: Вопросы к собеседованию**

**Варианты вопросов:**

Свойства активного четырехполюсника.  
Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника.  
Теория электропроводности полупроводниковых материалов.  
Схемы выпрямителей и формирователей сигналов.  
Специальные диоды: стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.  
Усилители на транзисторах. Схемы включения, виды и классы усилителей.  
Эмиттерный повторитель, инвертирующий и дифференциальный усилитель.  
Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры.  
Интегратор и Дифференциатор. Фильтры первого и второго порядка.  
Компараторы и пороговые устройства. Их свойства и принцип работы.  
Генераторы, мультивибраторы и триггеры Шмита на ОУ.  
ПИД – регуляторов. Назначение и принцип работы.  
ЧИМ и ШИМ – регуляторы. Назначение и принцип работы.

Типовые элементы ТТЛ и КМДП. Инверторы, конъюнкторы и дизъюнкторы.  
Комбинационные логические схемы. Дешифраторы, мультиплексоры, компараторы.  
Последовательностные логические схемы. Типы и виды триггеров.  
Регистры. Виды, свойства, назначение и принцип работы.  
Назначение и способы синхронной работы элементов автоматики.

**Критерии оценки:**                   Приведены в разделе 2

**На собеседовании задается три вопроса.**

**Критерии формирования оценки (на зачете) по результатам собеседования:**

- «не зачтено» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «зачтено» - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса.

## 2. Критерии и шкалы оценивания

### 2.3 Критерии формирования оценок по результатам тестирования.

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	ФОРМА КОНТРОЛЯ	КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ	
		MIN	MAX
	Электротехника и электроника – 1 (семестр 5)		
1	Лабораторная работа №1	4	8
2	Лабораторная работа №2	4	8
3	Лабораторная работа №3	4	8
4	Лабораторная работа №4	4	8
	Электротехника и электроника – 1 (семестр 5)		
1	Расчетно-графическая работа №1	2	4
2	Расчетно-графическая работа №2	2	4
3	Расчетно-графическая работа №3	2	4
4	Расчетно-графическая работа №4	2	4
5	Расчетно-графическая работа №5	2	4
6	Расчетно-графическая работа №6	2	4
7	Расчетно-графическая работа №7	2	4
8	Расчетно-графическая работа №8	2	4
	Электротехника и электроника – 1 (семестр 5)		
1	Контрольная работа №1	4	8
2	Контрольная работа №2	4	8
	Электротехника и электроника – 1 (семестр 5)		
1	Собеседование перед зачетом	10	20
	Итого	50	100
	Электротехника и электроника – 2 (семестр 6)		
1	Лабораторная работа №1	4	8
2	Лабораторная работа №2	4	8
3	Лабораторная работа №3	4	8
4	Лабораторная работа №4	4	8
	Электротехника и электроника – 2 (семестр 6)		
1	Расчетно-графическая работа №1	2	4
2	Расчетно-графическая работа №2	2	4
3	Расчетно-графическая работа №3	2	4
4	Расчетно-графическая работа №4	2	4
5	Расчетно-графическая работа №5	2	4
6	Расчетно-графическая работа №6	2	4
7	Расчетно-графическая работа №7	2	4
8	Расчетно-графическая работа №8	2	4
	Электротехника и электроника – 2 (семестр 6)		
1	Контрольная работа №1	4	8
2	Контрольная работа №2	4	8
	Электротехника и электроника – 2 (семестр 6)		
1	Собеседование перед зачетом	10	20
	Итого	50	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине, в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей. Допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.



Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
расчетно-графическая работа (практическая работа)	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не более чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.
Собеседование (устный опрос)	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.

Если сумма набранных баллов менее 50% - то обучающийся не допускается до промежуточной аттестации (до зачета или до зачета с оценкой).

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса. (зачет по итогам 5-го семестра). Время на подготовку: 20 минут.

Билет к «зачету с оценкой» включает 3 теоретических вопроса и практическое задание. (зачет по итогам 6-го семестра).

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине, в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«Хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментальное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

\*