

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Б.1.1.16 «Электротехника и электроника»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

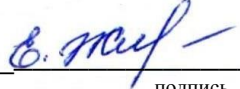
в зачетных единицах: 5 з.е.

в академических часах: 180 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Электротехника и электроника» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль ««Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Минобрнауки России № 929 от 19.09.2017 г., с изменениями внесенными приказом № 1456 от 26.11.2020 г.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «07» июня 2024 г., протокол № 20.

Заведующий кафедрой  /Жилина Е.В./  
подпись Ф.И.О.

**одобрена** на заседании УМКН от «20» июня 2024 г., протокол № 5.

Председатель УМКН  /Жилина Е.В./

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины Б.1.1.16 «Электротехника и электроника» является формирование у студентов определенного мировоззрения в электротехнической среде и освоение электротехнической культуры, то есть умение целенаправленно работать с электрическими элементами и цепями и ЭИП, профессионально используя это для получения, использования и передачи электрической энергии, применяя соответствующие технические и программные средства.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает:

- 1.1. Изучить относительно стабильные базовые понятия, составляющие ядро дисциплины «Электротехника и электроника»;
- 1.2. Познакомиться с практическим руководством по освоению системного, служебного, прикладного и инструментального подхода к электротехнике и электронике.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебниками и учебными пособиями, подготовку к лабораторным занятиям с помощью методических разработок, выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным мероприятиям и экзамену.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б.1.1.16 «Электротехника и электроника» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б.1.1.16 «Электротехника и электроника» направлен на формирование универсальной компетенции УК-2: - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>ИД-3</b> ук-2 Знает основные законы электротехники, типы и принцип работ электрических машин и электронных устройств и выбирает оптимальные способы решения профессиональных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	<b>Знать:</b> основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики. <b>Уметь:</b> формулировать задачи улучшения качества элементов электротехники, разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства. <b>Владеть:</b> навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; методами измерения электрических и магнитных величин

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### *очная форма обучения*

Вид учебной деятельности	акад. часов	
	Всего	по семестрам 6 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	80	80
• занятия лекционного типа,	32	32
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	16	16
лабораторные занятия	32	32
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	100	100
– курсовая работа (проект)	–	–
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	5	5
Объем дисциплины в акад. часах	180	180

*очно-заочная форма обучения – не реализуется*

### **заочная форма обучения**

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)	
	Всего	6 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	18	18
• занятия лекционного типа,	6	6
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	4	4
лабораторные занятия	8	8
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	162	162
– курсовая работа (проект)	-	–
– контрольная работа	+	+
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	5	5
Объем дисциплины в акад. часах	180	180

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1.**

Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные Законы электротехники для цепей постоянного тока. Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока. Анализ электрического состояния не разветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа.

#### **Тема 2.**

Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определения. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Уравнения электрического состояния для цепей синусоидального тока. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Резонансные явления в цепях переменного тока. Мощность в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.

#### **Тема 3.**

Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.

Области применения трехфазных устройств, структура трехфазной цепи. Основные понятия и определения. Трехфазный генератор. Изображение выходных напряжений генератора с помощью векторных диаграмм на комплексной плоскости.

Способы включения в трехфазную цепь одно- и трехфазных приемников. Трех- и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.

Симметричные и несимметричные режимы трехфазной цепи. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Способы повышения коэффициента мощности трехфазных установок.

#### **Тема 4.**

Переходные процессы в электрических цепях.

Установившийся режим и переходные процессы в электрических цепях.

Переходные процессы в цепях с последовательным соединением элементов с R и L. Переходные процессы в цепях с последовательным соединением элементов с R и C.

#### **Тема 5.**

Электромагнетизм и магнитные цепи.

Магнитное поле и его характеристики. Взаимная индукция.

Трансформаторы. Назначение и устройство. Основные параметры и принцип действия. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Расчет магнитной цепи.

#### **Тема 6.**

Электроника. Общие сведения. Элементы электронных схем.

Несинусоидальные токи (сигналы) и их характеристики схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов; полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы полевые транзисторы и тиристоры интегральные микросхемы.

#### **Тема 7.**

Аналоговые электронные устройства.

Аналоговые ключи и коммутаторы; вторичные источники питания; выпрямители и стабилизаторы источники эталонного напряжения и тока; усилители, основные параметры и показатели усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители.

#### **Тема 8.**

Цифровая и импульсная электроника.

Вторичные источники питания; выпрямители и стабилизаторы источники эталонного напряжения и тока; усилители, основные параметры и показатели усилительные каскады переменного и

постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители; базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов; цифровой ключ; статические триггеры, счетчики импульсов, регистры дешифраторы, активные фильтры; компараторы; преобразователи «код-напряжение» методы и средства: автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.

## 5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

### *очная форма обучения*

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	практические занятия семинарского типа / лабораторные работы / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
Семестр 6					
1.	Тема 1. Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные Законы электротехники для цепей постоянного тока	4	2/8/-	12	ИД-3уК-2
2.	Тема 2. Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока.	4	2/8/-	12	ИД-3уК-2
3.	Тема 3. Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.	4	2/12/-	12	ИД-3уК-2

4.	Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях	4	2/-/-	12	ИД-3уК-2
5.	Тема 5. Электромагнетизм и магнитные цепи.	4	2/-/-	12	ИД-3уК-2
6.	Тема 6. Электроника. Общие сведения. Элементы электронных схем.	4	2/-/-	13	ИД-3уК-2
7.	Тема 7. Аналоговые электронные устройства.	2	2/4/-	13	ИД-3уК-2
8.	Тема 8. Цифровая и импульсная электроника.	6	2/-/-	14	ИД-3уК-2
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>16/32/-</b>	<b>100</b>	

### *заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	практические занятия семинарского типа / лабораторные работы / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные Законы электротехники для цепей постоянного тока	2	-/2/-	47	ИД-3уК-2
2.	Тема 2. Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока.		-/2/-		
3.	Тема 3. Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.		2/2/-		



4.	Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях	2	-	48	ИД-3УК-2
5.	Тема 5. Электромагнетизм и магнитные цепи.				
6.	Тема 6. Электроника. Общие сведения. Элементы электронных схем.	2	-	47	ИД-3УК-2
7.	Тема 7. Аналоговые электронные устройства.		2/2/-		
8.	Тема 8. Цифровая и импульсная электроника.		-		
9	Выполнение контрольной работы	-	-	20	ИД-3УК-2
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>4/8/-</b>	<b>162</b>	

### 5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные Законы электротехники для цепей постоянного тока	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока. Анализ электрического состояния не разветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа.	2	
2.	Тема 2. Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока.	Основные понятия и определения. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Уравнения электрического состояния для цепей синусоидального тока. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Резонансные явления в цепях переменного тока. Мощность в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности и его технико-	2	2

		экономическое значение.		
3.	Тема 3. Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.	Области применения трехфазных устройств, структура трехфазной цепи. Основные понятия и определения. Трехфазный генератор. Изображение выходных напряжений генератора с помощью векторных диаграмм на комплексной плоскости. Способы включения в трехфазную цепь одно- и трехфазных приемников. Трех- и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричные и несимметричные режимы трехфазной цепи. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Способы повышения коэффициента мощности трехфазных установок.	2	
4.	Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях	Установившийся режим и переходные процессы в электрических цепях. Переходные процессы в цепях с последовательным соединением элементов с R и L. Переходные процессы в цепях с последовательным соединением элементов с R и C.	2	
5.	Тема 5. Электромагнетизм и магнитные цепи.	Магнитное поле и его характеристики. Взаимная индукция. Трансформаторы. Назначение и устройство. Основные параметры и принцип действия. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Расчет магнитной цепи.	2	
6.	Тема 6. Электроника. Общие сведения. Элементы электронных схем.	Несинусоидальные токи (сигналы) и их характеристики схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов; полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы полевые транзисторы и тиристоры интегральные микросхемы	2	
7.	Тема 7. Аналоговые электронные устройства.	аналоговые ключи и коммутаторы; вторичные источники питания; выпрямители и стабилизаторы источники эталонного напряжения и тока; усилители, основные параметры и показатели усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители	2	2
8.	Тема 8. Цифровая и импульсная электроника.	вторичные источники питания; выпрямители и стабилизаторы источники эталонного напряжения и	2	

		тока; усилители, основные параметры и показатели усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители; базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов; цифровой ключ; статические триггеры, счетчики импульсов, регистры дешифраторы, активные фильтры; компараторы; преобразователи «код-напряжение» методы и средства: автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.		
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

#### 5.4. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные Законы электротехники для цепей постоянного тока.	1. Электроизмерительные приборы и измерения. 2. Исследование цепи постоянного тока.	8	2
2.	Тема 2. Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока.	1. Однофазные цепи переменного тока.	8	2
3.	Тема 3. Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.	1. Исследование трехфазных цепей.	12	2
4.	Тема 7. Аналоговые электронные устройства. Цифровая и импульсная электроника.	1. Исследование выпрямителей.	4	2
	<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>8</b>

### 5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/ п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дис- циплины в акад. часах	
			очная форм а обуче ния	заочна я форма обучен ия
1.	Тема 1. Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные Законы электротехники для цепей постоянного тока	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока. Анализ электрического состояния не разветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа.	12	47
2.	Тема 2. Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока.	Основные понятия и определения. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Уравнения электрического состояния для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Резонансные явления в цепях переменного тока. Мощность в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.	12	
3.	Тема 3. Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.	Области применения трехфазных устройств, Основные понятия и определения. Трехфазный генератор. Изображение выходных напряжений генератора с помощью векторных диаграмм на комплексной плоскости. Мощность трехфазной цепи. Способы повышения коэффициента мощности трехфазных установок.	12	
4.	Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях	Установившийся режим и переходные процессы в электрических цепях. Переходные процессы в цепях с последовательным соединением элементов с R и L. Переходные процессы в цепях с последовательным соединением элементов с R и C.	12	
5.	Тема 5. Электромагнетизм и магнитные цепи.	Взаимная индукция. Трансформаторы. Назначение и устройство. Основные параметры и принцип действия. Расчет магнитной цепи.	12	
6.	Тема 6. Электроника.	Несинусоидальные токи (сигналы) и их характеристики схемы замещения, параметры и	13	

	Общие сведения. Элементы электронных схем.	характеристики полупроводниковых приборов; полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы полевые транзисторы и тиристоры интегральные микросхемы		
7.	Тема 7. Аналоговые электронные устройства.	Вторичные источники питания; усилители, основные параметры и показатели усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители	13	47
8.	Тема 8. Цифровая и импульсная электроника.	Основные параметры и показатели усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители; базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов; цифровой ключ; статические триггеры, счетчики импульсов, регистры дешифраторы, активные фильтры; компараторы; преобразователи «код-напряжение» методы и средства: автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.	14	
9	Выполнение контрольной работы		-	20
	<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>162</b>

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению лабораторных работ, а также к экзамену. На основе изученного материала студент должен выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

## **6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

## **7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

## **8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

## **9. Контрольная работа**

Контрольная работа предусмотрена в 6 семестре для студентов заочной формы обучения

Предусмотрена одна контрольная работа, включающая теоретические вопросы и расчетные задачи. Они выполняются в соответствии с

### Типовые задания для контрольной работы

1. Цепь постоянного тока содержит несколько резисторов, соединенных смешанно. Схема цепи с указанными сопротивлениями приведена на соответствующем рисунке. Номер рисунка, заданные значения одного из напряжений или токов и величина, подлежащая определению, приведены в табл. 1. Всюду индекс тока или напряжения совпадает с индексом резистора, по которому проходит ток или на котором действует это напряжение. Например, через резистор  $R_3$  проходит ток  $I_3$  и на нем действует напряжение  $U_3$ . Определить также мощность, потребляемую всей цепью, и расход электрической энергии цепью за 8 часов работы.

Пояснить характер изменения электрической величины, заданной в таблице вариантов (увеличится, уменьшится, останется неизменной), если один из резисторов замкнуть накоротко или выключить из схемы. При этом считать источник ЭДС  $E$  идеальным (напряжение  $U$  на входе цепи неизменным). При трудностях логических пояснений ответа можно выполнить расчет требуемой величины в измененной схеме и на основании сравнения ее в двух схемах дать ответ на вопрос.

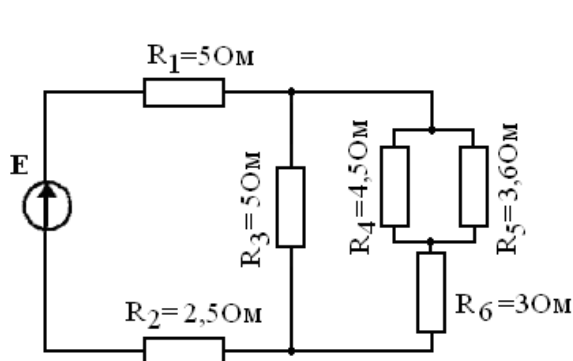


Рис.8.1

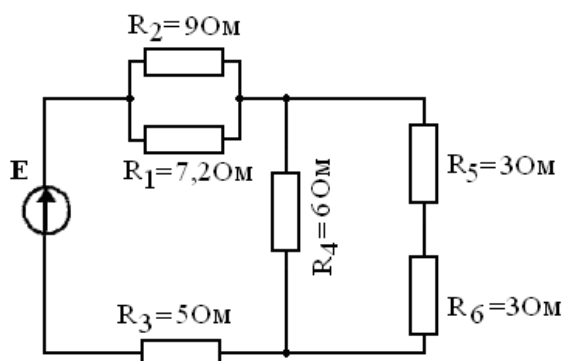


Рис.8.2

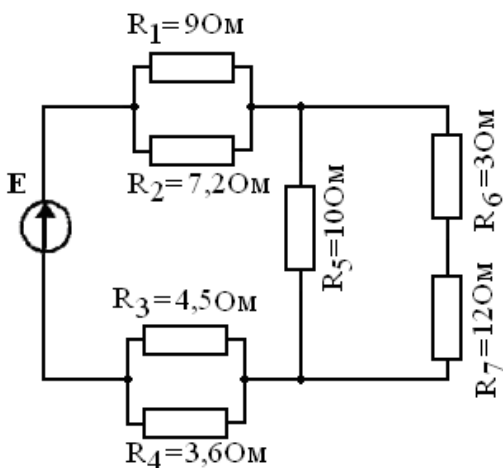


Рис.8.3

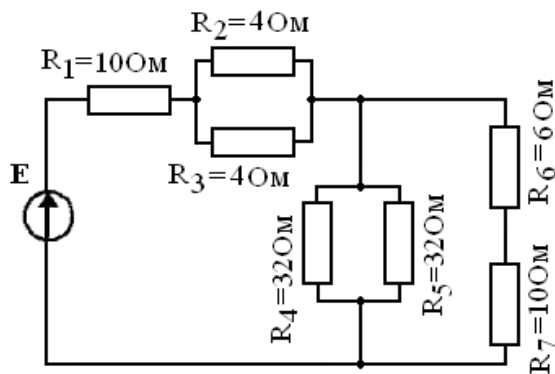


Рис.8.4

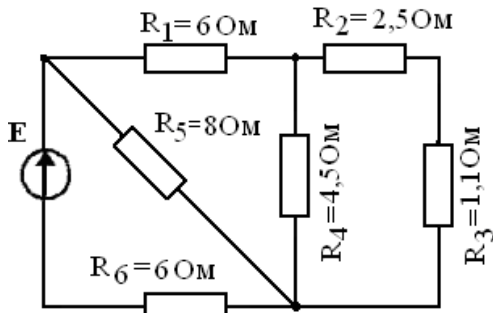


Рис.8.5

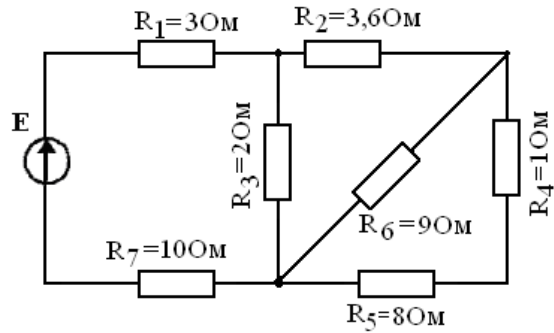


Рис.8.6

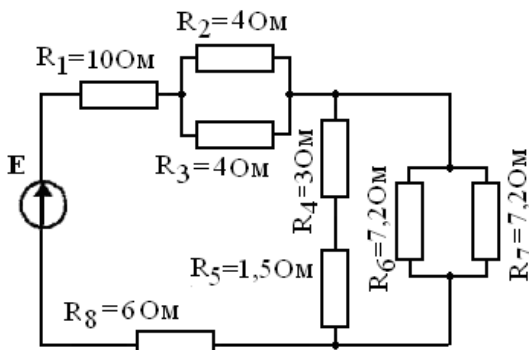


Рис.8.7

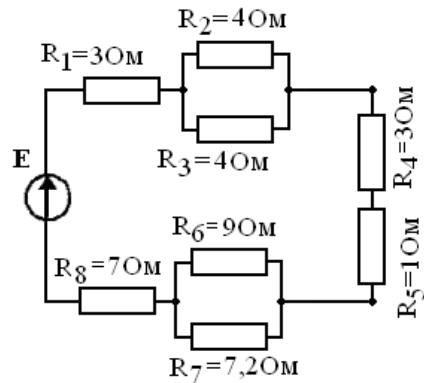


Рис.8.8

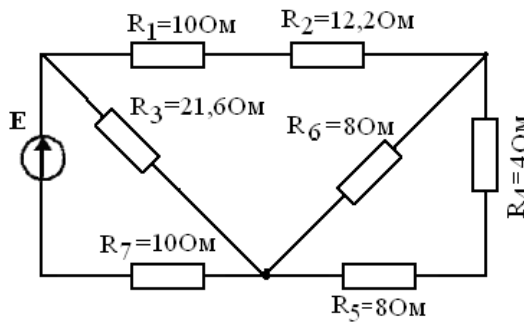


Рис.8.9

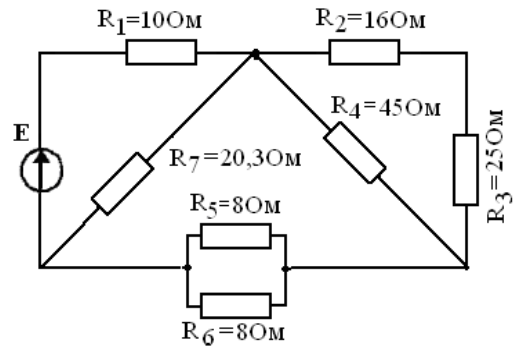


Рис.8.10

Таблица 1

Вариант №	Рисунок №	Дано	Определить	Действие с резистором		Провести анализ изменения величины
				Замкнут накоротко	Выключен из схемы	
01	8.1	$E = 40 \text{ В}$	$I_1$		$R_5$	$U_1$
02	8.1	$I_1 = 2 \text{ А}$	$E$	$R_6$		$U_3$
03	8.1	$U_1 = 40 \text{ В}$	$I_6$		$R_3$	$I_6$
04	8.1	$I_2 = 4 \text{ А}$	$E$	$R_1$		$U_5$
05	8.1	$I_3 = 8 \text{ А}$	$E$		$R_4$	$I_2$
06	8.2	$E = 120 \text{ В}$	$I_3$	$R_5$		$I_3$
07	8.2	$I_3 = 20 \text{ А}$	$E$		$R_1$	$U_2$
08	8.2	$U_2 = 160 \text{ В}$	$I_4$	$R_3$		$U_4$
09	8.2	$U_4 = 36 \text{ В}$	$E$		$R_4$	$I_2$

10	8.2	$I_1 = 10 \text{ A}$	E	$R_6$		$U_3$
11	8.3	$E = 240 \text{ B}$	$U_5$		$R_2$	$U_7$
12	8.3	$U_1 = 90 \text{ B}$	E	$R_7$		$I_1$
13	8.3	$I_5 = 30 \text{ A}$	$I_1$		$R_3$	$U_2$
14	8.3	$U_3 = 10 \text{ B}$	$U_7$	$R_6$		$I_4$
15	8.3	$E = 160 \text{ B}$	$I_5$		$R_5$	$U_1$
16	8.4	$E = 200 \text{ B}$	$I_1$	$R_6$		$U_4$
17	8.4	$I_1 = 5 \text{ A}$	E		$R_2$	$I_7$
18	8.4	$U_7 = 50 \text{ B}$	$I_3$	$R_7$		$U_1$
19	8.4	$U_1 = 200 \text{ B}$	$I_7$		$R_5$	$I_1$
20	8.4	$I_6 = 6 \text{ A}$	$U_1$	$R_5$		$U_3$
21	8.5	$I_6 = 20 \text{ A}$	E		$R_4$	$U_6$
22	8.5	$E = 50 \text{ B}$	$U_3$	$R_1$		$I_5$
23	8.5	$U_4 = 90 \text{ B}$	$I_6$		$R_5$	$U_1$
24	8.5	$I_2 = 10 \text{ A}$	E	$R_6$		$I_2$
25	8.5	$E = 300 \text{ B}$	$I_3$	$R_3$		$I_6$
26	8.6	$E = 140 \text{ B}$	$I_7$		$R_6$	$U_3$
27	8.6	$I_6 = 10 \text{ A}$	E	$R_7$		$I_2$
28	8.6	$U_5 = 8 \text{ B}$	$I_1$		$R_3$	$U_7$
29	8.6	$E = 280 \text{ B}$	$U_6$	$R_2$		$I_1$
30	8.6	$I_7 = 10 \text{ A}$	E	$R_1$		$U_3$
31	8.7	$E = 200 \text{ B}$	$I_8$		$R_7$	$I_1$
32	8.7	$U_8 = 30 \text{ B}$	E	$R_4$		$U_5$
33	8.7	$I_1 = 20 \text{ A}$	$U_6$		$R_3$	$U_8$
34	8.7	$E = 100 \text{ B}$	$I_7$	$R_8$		$I_6$
35	8.7	$U_5 = 15 \text{ B}$	$U_8$		$R_4$	$U_2$

2. Напряжение на зажимах цепи, вариант которой соответствует последней цифре учебного шифра студента и изображенной на рис. 8.21, изменяется по закону  $u = U_m \sin \omega t$ . Амплитудное значение напряжение  $U_m$ , значения активных сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ , индуктивностей катушек  $L_1$  и  $L_2$ , емкостей конденсаторов  $C_1$  и  $C_2$  приведены в табл. 8.3. Частота питающего напряжения  $f = 50 \text{ Гц}$ .

Необходимо: Изобразить электрическую цепь, согласно заданным параметрам сопротивлений и определить: полное сопротивление  $Z$ ; напряжение  $U$ , приложенное к цепи; ток  $I$ ; угол сдвига фаз  $\varphi$  (по величине и знаку); активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности цепи. Определить закон изменения тока в цепи. Определить характер (индуктивность, емкость) и параметры элемента, который должен быть включен в электрическую цепь для того, чтобы в ней наступил резонанс напряжений. Указать способ включения этого элемента. Пояснить характер изменения (увеличится, уменьшится, останется без изменения) тока, активной и реактивной мощности в цепи при увеличении частоты тока в два раза. Напряжение, приложенное к цепи, считать неизменным.



Начертить в масштабе векторную диаграмму цепи и пояснить ее построение.

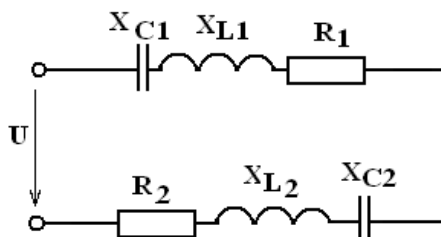


Рис.8.21

Таблица 8.3.

Заданные параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_m, В$	141	282	424	141	70,7	141	282	424	70,7	141
$R_1, Ом$	10	-	10	-	8	14	-	16	14	-
$R_2, Ом$	-	10	5	8	-	2	20	4	6	8
$L_1, мГн$	15,9	31,8	31,8	15,9	-	31,8	19,1	-	31,8	19,1
$L_2, мГн$	15,9	-	63,7	31,8	15,9	-	31,8	15,9	-	31,8
$C_1, мкФ$	-	637	318	-	159	318	637	159	318	637
$C_2, мкФ$	637	318	-	159	318	318	-	318	637	-

## 10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

### Типовой перечень вопросов к модулям:

#### Модуль 1

1. Для измерения сопротивления цепи и мощности нагрузки косвенным методом выбраны приборы: амперметр А с пределом измерения 5 А и классом точности 4,0 и вольтметр V с пределом измерения 50 В и классом точности 2.5. Во время измерения, амперметр показал 3 А, вольтметр 40 В. Каковы сопротивление цепи и мощность нагрузки, абсолютная и относительная погрешность измерения сопротивления и мощности косвенным методом ?

2. Ваттметр с номинальным пределом измерения по току 5 А и пределом измерения по напряжению 100 В имеет 250 делений шкалы. Какую мощность он измеряет, если стрелка показывает 80 делений шкалы?

3. Рассчитайте добавочное сопротивление к вольтметру магнитоэлектрической системы для измерения напряжения  $U = 250В$ , если вольтметр рассчитан на измерение 100В, а его внутреннее сопротивление равно 1000 Ом.

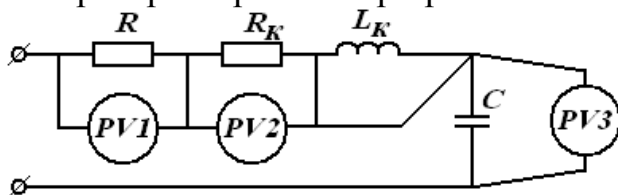
4. Цифровой 4-х разрядный мультиметр ВР-11А при измерении постоянного напряжения показал 1.505 В. Какова абсолютная и относительная погрешность измерения этого напряжения?

### Модуль 2

1. Каково соотношение между действующим, амплитудным и средним значениями напряжений? Указать неправильный ответ. Ответ обосновать.

1.  $U < U_m$ ; 2.  $U_m = \sqrt{2}U$ ; 3.  $U < U_{cp}$ ; 4.  $U_{cp} < U$ .

2. Каково соотношение между показаниями вольтметров в схеме лабораторной работы при резонансе напряжений? Указать правильный ответ.



1.  $U_2 > U_3$   
2.  $U_2 = U_3$   
3.  $U_2 < U_3$

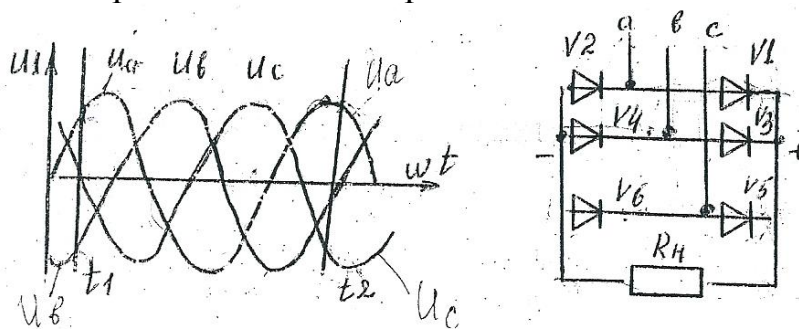
3. Чему равно реактивное сопротивление конденсатора емкостью 40 мкФ на частоте 50 Гц?

4. Какая из формул содержит ошибку? Исправить данную формулу.

1.  $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ ; 2.  $P = rI^2$ ; 3.  $P = \sqrt{S^2 + Q^2}$ ; 4.  $P = S \cdot \cos \varphi$

### Модуль 3

1. Какие вентили открыты в моменты времени  $t_1$



2. Напряжение на нагрузке после выпрямителя равно 90 В. На какое минимальное допустимое обратное напряжение должен быть выбран вентиль в схеме ТМС?

3. Определить схему выпрямления, если амперметр А1 показывает 10 А, амперметр А2 показывает 11,1 А.



4. Имеются диоды на 2 А и  $U_{об.мах}$  300 В. Какую максимальную мощность можно получить в нагрузке по схеме однофазная нулевая?

5. Фазное напряжение на зажимах трехфазного трансформатора равно 127 В.

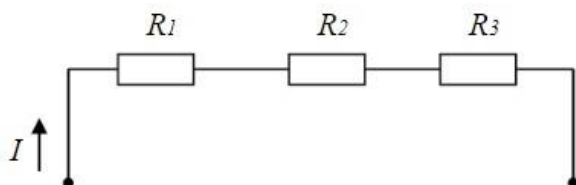
Постоянная составляющая тока каждого диода 12 А, схема ТМС. Определить сопротивление нагрузки и постоянную составляющую напряжения на нагрузке

### Примеры вопросов к экзамену:

1. Электрическая энергия, ее особенности и область применения.
2. Роль электротехники и электроники в развитии комплексной автоматизации современных производственных процессов и систем управления.
3. Электротехнические генерирующие и приемные устройства.
4. Электрические цепи постоянного тока.
5. Законы Ома и Кирхгофа.
6. Режимы работы электрической цепи
7. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока
8. Последовательное соединение элементов цепи.
9. Параллельное соединение элементов цепи.
10. Смешанное соединение элементов цепи.

### Примеры тестовых заданий:

1. Какую энергию потребляет из сети электрическая лампа за 2 часа, если ее сопротивление 440 Ом, а напряжение сети 220 В?
2. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В.
3. В цепи известны сопротивления  $R_1=10$  Ом,  $R_2=20$  Ом, напряжение  $U=100$  В и мощность  $P=200$  Вт всей цепи. Мощность  $P_2$  второго резистора будет равна...



4. В цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показал 0,5 А, тогда амплитуда этого тока  $I_m$  равна...
5. Индуктивное сопротивление  $X_L$  при угловой частоте  $\omega=314$  рад/с и величине  $L=0,318$  Гн, составит...?
6. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

## 11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Рекомендуемая литература

1. Богданов, В. В. Электротехника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева. - Новосибирск : НГТУ,

2019. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-3954-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778239548.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 416 с. - ISBN 978-5-94074-894-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748946.html>. - Режим доступа : по подписке.

3. Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В. Ф. Клепча- 3-е изд. , стер. - Минск : РИПО, 2019. - 179 с. - ISBN 978-985-503-867-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038673.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Марченко, А. Л. Электротехника : учебное пособие / А. Л. Марченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 236 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017056-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1587594>. – Режим доступа: по подписке.

5. Электротехника. В примерах и задачах : учебное пособие / Е. И. Алгазин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева [и др.] ; под общ. ред. Е. И. Алгазина. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-4287-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869119>. – Режим доступа: по подписке.

6. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 480 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-779-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>. – Режим доступа: по подписке.

7. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 267 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014451-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982772>. – Режим доступа: по подписке.

## **11.2. Периодические издания**

Не используются

## **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*не используются*

## **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Электротехника и электроника» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=120>)

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

### **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. «ЭБС elibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

### **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Не используются

### **11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

### **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

#### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».
2. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ  
[www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
3. Российская национальная библиотека (РНБ) [www. nlr.ru](http://www.nlr.ru)

#### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

Не используются

#### **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение  
Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

## 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

### **13. Материально-техническое обеспечение**


Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, приборами.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры ЕМН  
03.06.2023

  
/А.С. Мостовой/

#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /