

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ  
Земляков Ю.Д.  
« 31 » 10.08.2017 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Электротехника и электроника

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.04  
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная  
(очная, очно-очная и др.)


г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ  
(место работы)

к.т.н., доцент


 /Колесников Е.Б./  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Электроснабжение промышленных предприятий

Протокол № 1 от 31.08 2017

Зав.кафедрой,

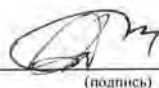
д.т.н., доцент

 /Жилин Б.В./  
(подпись)

Эксперт:

НИ РХТУ  
(место работы)

зав. кафедрой АПП, д.т.н., профессор

 /Вент Д.П./  
(подпись)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета, к.т.н., доцент

 /Маслова Н.В./  
(подпись)

« 31 » 08 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

 /Кизим Н.Ф./  
(подпись)

« 31 » 08 2017г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. № 36578) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 г. № 955 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. № 36578).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области электрических и электронных цепей, освоение методов расчета электрических цепей и принципов работы электронных устройств, входящих в состав современной аппаратуры автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение методов и приёмов анализа и расчёта режимов работы линейных и нелинейных электрических цепей и электромагнитных полей;
- освоение принципов и способов синтеза электрических цепей для решения профессиональных задач;
- приобретение опыта составления расчётных схем для анализа и синтеза электромеханических систем и применения современных пакетов прикладных программ расчёта электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ;
- изучение элементной базы электронных устройств;
- изучение основ аналоговой и цифровой электронной техники;
- получение теоретических знаний о принципах построения и действия основных электронных устройств и их применения в различной электронной технике;
- освоение основных методов расчета электронных схем и устройств;
- изучение основ микропроцессорной техники;
- получение представления о современном состоянии вопроса и о тенденциях развития электронной техники, о перспективных схемотехнических решениях в этой области.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой частью профессионального блока дисциплин и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Информационные технологии» (ОК-4; ОК-5; ОПК-1; ОПК-3; ПКД-1).

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;</li><li>- параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;</li><li>- рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;</li><li>- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации.</li></ul>

ПК-30	способность участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве	<b>Знать:</b> - различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств. <b>Уметь:</b> - составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств <b>Владеть:</b> - навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств; - навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.
-------	---	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **324** час или **9** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час.	Семестры ак.час.
		3	4
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>158,6</b>	<b>81,3</b>	<b>71,3</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>	<b>156</b>	<b>86</b>	<b>70</b>
В том числе:			
Лекции	68	34	34
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	52	34	18
консультация перед экзаменом	2	1	1
Экзамен	0,6	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>94</b>	<b>57</b>	<b>37</b>
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	3,4	1,7	1,7
<b>В том числе другая СР</b>			
Курсовая работа (КР) - выполнение	15	-	15
Проработка лекционного материала	13,3	9,3	4
Подготовка к практическим занятиям	15	10	5
Подготовка к лабораторным занятиям	30	20	10
Расчетные задания (РЗ) - выполнение	16	16	-
Контактная работа - проверка КР	1	-	1
Контактная работа - защита КР	0,3	-	0,3
Контактная работа - зачет с оценкой	-	-	-
Контактная работа – зачет	-	-	-
<b>Контроль</b> в том числе			
<b>Подготовка к аттестации</b>	<b>71,4</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>
<b>Аттестация (экзамен)</b>			
<b>Общая трудоемкость</b> ак.час. з.е.	<b>324</b> <b>9</b>	<b>180</b> <b>5</b>	<b>144</b> <b>4</b>

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

#### 3 семестр (электротехника)

№ раз-де-ла	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		Экзам., конс., час.	СРС,* час.	Кон-троль, час.	Всего, час.	Формы текущего контро-ля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия, час.	Лаб. занятия, час.						
1	Тема 1 Введение. Основные термины, понятия и законы электротехники	2	-	-	-	4	-	6	УО	ОПК-3, ПК-30
2	Тема 2 Линейные электрические цепи постоянного тока	4	2	6	-	6	-	18	РЗ1,Т1	ОПК-3, ПК-30

3	Тема 3 Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов	6	4	6	-	8	-	24	P31,T1	ОПК-3, ПК-30
4	Тема 4 Трёхфазные электрические цепи	4	4	6	-	6	-	20	T2	ОПК-3, ПК-30
5	Тема 5 Нелинейные электрические и магнитные цепи	2	2	-	-	6	-	10	T2	ОПК-3, ПК-30
6	Тема 6 Переходные процессы в линейных электрических цепях	2	4	-	-	7,2	-	13,2	P32	ОПК-3, ПК-30
7	Тема 7 Однофазные и много-фазные трансформаторы	2	-	4	-	4	-	10	T3	ОПК-3, ПК-30
8	Тема 8 Асинхронные электродвигатели	4	2	6	-	4	-	16	T3	ОПК-3, ПК-30
9	Тема 9 Синхронные машины	2	-	-	-	4	-	6	УО	ОПК-3, ПК-30
10	Тема 10 Двигатели постоянного тока	4	-	6	-	4	-	14	УО	ОПК-3, ПК-30
11	Тема 11 Микродвигатели	2	-	-	-	2,1	-	4,1	УО	ОПК-3, ПК-30
	Проверка КП/КР	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Консультация перед экзаменом	-	-	-	1	-	-	1	-	-
	<b>Аттестация</b>									
	Зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	ОПК-3, ПК-30
	Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)	-	-	-	-	1,7	-	1,7	УО	ОПК-3, ПК-30
	<b>Экзамен</b>	-	-	-	0,3	-	-	0,3	УО	-
	<b>Контроль</b> в том числе									
	Подготовка к аттестации	-	-	-	-	-	35,7	35,7	-	ОПК-3, ПК-30
	Всего	34	18	34	1,3	57	35,7	180	-	-

\* СРС – самостоятельная работа студента,

\*\* устный опрос (УО), тестирование (Т), расчетное задание (РЗ).

#### 4 семестр (электроника)

№ раз-де-ла	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		Экзам., конс., час.	СРС,* час.	Контроль, час.	Всего, час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия, час.	Лаб. занятия, час.						
1	Тема 12 Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств	2	2	-	-	1	-	5	УО	ОПК-3, ПК-30
2	Тема 13 Источники вторичного электропитания	4	2	2	-	2	-	10	T1	ОПК-3, ПК-30
3	Тема 14 Усилители электрических сигналов	6	4	4	-	2	-	16	KP1,T1	ОПК-3, ПК-30
4	Тема 15 Аналоговые преобразователи электрических сигналов	4	4	4	-	2	-	14	KP1,T2	ОПК-3, ПК-30
5	Тема 16 Генераторы гармонических колебаний	2	-	-	-	2	-	4	УО,T2	ОПК-3, ПК-30
6	Тема 17 Импульсные устройства	2	2	4	-	2	-	10	T2	ОПК-3, ПК-30
7	Тема 18 Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники	2	2	-	-	2	-	6	УО,T3	ОПК-3, ПК-30
8	Тема 19 Цифровые устройства комбинационного типа	4	2	2	-	15,2	-	23,2	КуР,T3	ОПК-3, ПК-30
9	Тема 20 Цифровые устройства последовательностного типа	4	-	2	-	2	-	8	T3	ОПК-3, ПК-30
10	Тема 21 Аналого-	2	-	-	-	2	-	4	T4	ОПК-3, ПК-30

	цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи									
11	Тема 22 Основы микропроцессорной техники	2	-	-	-	1,8	-	3,8	УО, Т4	ОПК-3, ПК-30
	Проверка курсовой работы	-	-	-	-	1	-	1	-	ОПК-3, ПК-30
	Защита курсовой работы	-	-	-	-	0,3	-	0,3	УО	ОПК-3, ПК-30
	Консультация перед экзаменом	-	-	-	1	-	-	1	-	ОПК-3, ПК-30
	<b>Аттестация</b>									
	Зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	ОПК-3, ПК-30
	Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)	-	-	-	-	1,7	-	1,7	УО	ОПК-3, ПК-30
	<b>Экзамен</b>	-	-	-	0,3	-	-	0,3	УО	ОПК-3, ПК-30
	<b>Контроль</b> в том числе									
	Подготовка к аттестации	-	-	-	-	-	35,7	35,7	-	ОПК-3, ПК-30
	Всего	34	18	18	1,3	37	35,7	144	-	-

\* СРС – самостоятельная работа студента,

\*\* устный опрос (УО), тестирование (Т), курсовая работа (КуР), контрольная работа (КР).

### 5.3. Содержание дисциплины 3 семестр (электротехника)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Основные термины, понятия и законы электротехники.	Электрическая энергия, её особенности и область применения. Роль электротехники в развитии автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами. Основные понятия и законы электростатического и электромагнитного полей. Электрические и магнитные цепи.
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	Активные и пассивные элементы цепи. Схема замещения электромеханических устройств. Линейные резистивные элементы, идеальные и реальные источники ЭДС и тока, их свойства и вольтамперные характеристики. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Пассивный и активный двухполосники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях. Метод преобразований. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального и несинусоидального токов	Параметры синусоидальной величины. Изображение синусоидальных величин с помощью волновых и векторных диаграмм. Резисторы, катушки индуктивности и конденсаторы в цепи синусоидального тока. Условные буквенно-графические обозначения. Идеальные и реальные элементы, их параметры и характеристики. Комплексный (символический) метод расчёта цепей синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивления. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Резонансы тока и напряжения. Области применения резонансных явлений. Изображение несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье. Расчёт токов и напряжений при несинусоидальных источниках питания.
4	Трёхфазные электрические цепи	Выражение фазных ЭДС в комплексной форме. Схемы соединения фаз генератора и нагрузки. Расширение понятия фазы. Соотношения между фазными и линейными величинами для симметричного потребителя при соединении фаз “звездой” и “треугольником”. Расчёт токов и напряжений в трёхфазных цепях при симметричных и несимметричных режимах. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной системы.
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи	Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивления. Методы расчёта нелинейных цепей постоянного тока. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Магнитодвижущая (намагничивающая) сила. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей постоянного тока.
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Первый и второй законы коммутации. Характеристическое уравнение. Классический метод расчёта переходных процессов. Операторный метод расчёта переходных процессов. Алгоритм расчёта. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.
7	Однофазные и многофазные трансформаторы	Трансформаторы. Принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы работы. Потери мощности в трансформаторе. Коэффициент полезного действия. Схема замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Трёхфазные трансформаторы.
8	Асинхронные электродвигатели	Принцип действия электрических генераторов и двигателей. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя. Скольжение. Двухполосные и многополосные асинхронные двигатели. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Вращающий электромагнитный момент асинхронного двигателя. Механическая характеристика. Регулирование скорости вращения. Пуск и реверсирование асинхронного двигателя.
9	Синхронные машины	Основные понятия и устройство синхронной машины. Принцип действия трёхфазного син-

		хронного двигателя. Схема замещения и векторная диаграмма синхронного двигателя. Электромагнитный вращающий момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. U-образные характеристики. Свойства и область применения синхронного двигателя.
10	Машины постоянного тока	Общие понятия. Устройство машины постоянного тока. Принцип действия. ЭДС машины постоянного тока. Генераторный и двигательный режимы работы. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Энергетические соотношения. Коэффициент полезного действия. Способы возбуждения машины постоянного тока. Пуск и реверсирование двигателя постоянного тока. Регулирование скорости вращения. Механические характеристики двигателя постоянного тока.
11	Микродвигатели	Реактивные микродвигатели, принцип действия и устройство. Коллекторные микродвигатели. Принцип действия и устройство однофазного асинхронного микродвигателя. Механическая характеристика. Конденсаторный микродвигатель. Асинхронный микродвигатель с полым ротором.

#### 4 семестр (электроника)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств	Основные понятия, термины и определения курса. Пассивные компоненты: резисторы; конденсаторы; дроссели и трансформаторы. Полупроводниковые приборы: диоды; стабилитроны; биполярные и полевые транзисторы; тиристоры; интегральные микросхемы (ИМС). Компоненты оптоэлектроники: оптоизлучатели; фотоприемники; оптроны; технические средства отображения информации. Условные графические обозначения на схемах, основные параметры, система обозначений, маркировка.
2	Источники вторичного электропитания (ИВЭ)	Общие сведения и классификация. Структурная схема ИВЭ. Полупроводниковые выпрямители: неуправляемые выпрямители: однофазные однополупериодный и мостовой; трехфазные нулевой и мостовой; однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Схемы, основные показатели, временные диаграммы работы. Сглаживающие фильтры: простейшие L- и C- фильтры; Г- и П-образные LC- и RC- фильтры. Коэффициент сглаживания. Схемы, основные соотношения, области применения. Стабилизаторы напряжения: параметрический; компенсационный. Коэффициент стабилизации. Схемы, основные соотношения.
3	Усилители электрических сигналов	Общие сведения и классификация. Основные параметры и характеристики. Обратные связи в усилителях (ОС). Операционный усилитель (ОУ): структурная схема ОУ; основные параметры ОУ; основные свойства идеального ОУ. Усилители на ОУ: инвертирующий усилитель на ОУ; неинвертирующий усилитель на ОУ. Схемы, коэффициент усиления. Условие сбалансированности схем.
4	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры на ОУ. Параллельный сумматор на ОУ. Интегратор и интегратор со сбросом на ОУ. Дифференциатор на ОУ. Схемы, реализуемые ими уравнения.
5	Генераторы гармонических колебаний	Определение. Условия самовозбуждения автогенераторов. Автогенератор с фазосдвигающей RC-цепью на ОУ. Автогенератор с мостом Вина на ОУ. Амплитудно- и фазочастотные характеристики цепей обратной связи. Схемы, основные соотношения и характеристики. Стабилизация амплитуды выходного напряжения генераторов.
6	Импульсные устройства	Общая характеристика импульсных устройств. Основные параметры импульсных сигналов. Компаратор напряжения на ОУ. Триггер Шмитта на ОУ. Мультивибратор на ОУ. Одновибратор на ОУ.
7	Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники	Представление цифровой информации, двоичная система счисления. Арифметические операции над двоичными числами. Функции алгебры логики, логические операции, таблицы истинности. Основные законы алгебры логики. Логические элементы ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, Эквивалентность, Исключающее ИЛИ. Условные графические обозначения.
8	Цифровые устройства комбинационного типа	Классификация цифровых устройств. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов. Мультиплексоры. Логические выражения, схемы, таблицы истинности.
9	Цифровые устройства последовательностного типа	Определение и классификация триггеров. RS-, D-, T-, JK-триггеры. Схемы, таблицы переходов, временные диаграммы работы. Определение и классификация цифровых счетчиков импульсов. Двоичный, двоично-десятичный и универсальный счетчики. Схемы, временные диаграммы работы. Принципы построения счетчиков с произвольным коэффициентом счета. Определение и классификация регистров. Регистр памяти, сдвиговый регистр и универсальный регистры.
10	Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи	Определения, классификация и основные параметра ЦАП и АЦП. Простейший ЦАП и ЦАП с резистивной матрицей R-2R. Уравнения преобразования. Параллельный и следящий АЦП. Интегрирующий АЦП. Принципы преобразования, схемы.
11	Основы микропроцессорной техники.	Назначение и область применения микропроцессорной техники. Основные этапы развития микропроцессорной техники. Основные понятия, термины и определения. Классификация МП. Особенности МК. Функциональная схема МПС. ЗУ, МП, устройство ввода/вывода и другие вспомогательные устройства. Организация шин в МПС. Форматы команд МП. Способы адресации. Базовые команды МП. Общий принцип функционирования МПС.

#### 5.4. Тематический план практических занятий 3 семестр (электротехника). (Литература: д-5)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Расчёт разветвлённой линейной цепи постоянного тока	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
2	1,3	Расчёт разветвлённой линейной цепи однофазного синусоидального тока символическим методом	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
3	4	Расчёт трёхфазных цепей	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
4	5	Расчёт разветвлённой магнитной цепи методом двух узлов	2	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
5	6	Расчет переходного процесса в линейной цепи постоянного тока	2	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
6	8	Выбор требуемого типа асинхронного электродвигателя для производственного механизма	2	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30

#### 4 семестр (электроника). (Литература: д-6)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Компоненты электронных устройств. Условные обозначения, основные параметры	2	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
2	2	Анализ и расчет схем полупроводниковых выпрямителей. Выбор компонентов	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
3	3,4	Анализ и расчет схем усилителей и аналоговых преобразователей на ОУ. Выбор компонентов	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
4	6	Анализ и расчет схемы мультивибратора и одновибратора на ОУ. Выбор компонентов	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30
5	7,8	Логические и цифровые устройства	4	Оценка решения задачи	ОПК-3, ПК-30

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

##### 3 семестр (электротехника)

Лабораторный практикум включает выполнение 6-и лабораторных работ. (Литература: д-7, д-9)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Линейная цепь постоянного тока	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
2	1,3	Неразветвленная цепь синусоидального тока	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
3	1,4	Трёхфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
4	5,7	Исследование однофазного трансформатора	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
5	5,8	Исследование асинхронного электродвигателя	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
6	5,10	Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30

##### 4 семестр (электроника)

Лабораторный практикум включает выполнение 5-и лабораторных работ. (Литература: д-8)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Полупроводниковые неуправляемые выпрямители	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
2	1,3	Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
3	1,4	Интегратор и дифференциатор на ОУ	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
4	5,7	Импульсные устройства на ОУ	6	Тестирование Отчет «Защита»	ОПК-3, ПК-30
5	5,8	Основные логические элементы и устройства	6	Тестирование Отчет	ОПК-3, ПК-30



				«Защита»	
--	--	--	--	----------	--

## 5.6. Курсовые работы

### 3 семестр (электротехника)

Курсовые работы не предусмотрены.

### 4 семестр (электроника). (Литература: д-4)

Курсовая работа на тему: «Разработка цифрового устройства по заданной логической функции на заданной серии ИМС». Рассчитать стабилизированный источник питания  $N$  цифровых устройств для условий:  $\Delta U_{вх}\%$ ;  $\Delta U_{вых}\%$ ;  $K_{п.вых}\%$  (по вариантам).

### 5.7. Расчетные задания

В процессе изучения курса «Электротехника и электроника» студент получает задание для индивидуальной работы. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях для самостоятельной работы.

### 3 семестр (электротехника). (Литература: д-5)

Самостоятельная работа	Тематика расчетных заданий	Код формируемой компетенции
Расчетное задание	РЗ№1. Задача 1. Расчёт цепей постоянного тока. Задача 2. Расчёт цепей однофазного синусоидального тока. РЗ№2. Задача 1. Расчёт цепей трехфазного синусоидального тока. Задача 2. Расчёт переходных процессов в линейных цепях постоянного тока классическим и операторным методами.	ОПК-3, ПК-30

### 4 семестр (электроника)

Расчетные задания не предусмотрены

Выполнение расчетного задания оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача расчетного задания в срок.

### 5.8. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки контрольных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой расчет индивидуального задания, которое выдается студенту в соответствии с примерами контрольных задач, но с новыми параметрами;
- проверки выполнения необходимых расчетов одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности выполнения индивидуального задания

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольных пунктов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (окончательных, если на данной дисциплине завершается формирование компетенции).

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Экзамен проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
1	2	3	4

<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);</li> <li>- способность участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве (ПК-30).</li> </ul>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;</li> <li>- параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем;</li> <li>- различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств.</li> </ul>
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;</li> <li>- рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;</li> <li>- составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.</li> </ul>
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;</li> <li>- навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;</li> <li>- навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.</li> </ul>

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

## Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Изобразите схему инвертирующего усилителя на операционном усилителе, выведите выражение для коэффициента усиления усилителя.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции*		
		высокий	пороговый	не сформирована
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);</li> <li>- способность участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве (ПК-30).</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
--	---	--------------------------	---------------------------	-------------------------

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Компетенция	Показатели оценки и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3); - способность участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве (ПК-30).	Студент должен: <b>Знать:</b> - основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; - параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем. - различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств. <b>Уметь:</b> - читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу; - рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач; - разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые элект-	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.
		Решение предложенных практических заданий	Частичное решение предложенных практических заданий	Частичное решение предложенных практических заданий	Решение практических заданий не предложено
		Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

	трические и электронные устройства;				
	<p>- составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;</li> <li>- навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;</li> <li>- навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.</li> </ul>				

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### Вопросы (задания), включаемые в контрольные пункты

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в при выполнении контрольных работ, защите лабораторных работ, тестировании и устном опросе. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине. Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов в приложении 2.

##### 3 семестр (электротехника)

##### Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Линейная цепь постоянного тока»:

1. Указать основные свойства последовательного соединения.
2. Указать основные свойства параллельного соединения.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа
5. Можно ли, не нарушая режима работы электрической цепи, заземлить одну из ее точек, две точки и более?
6. Сформулируйте теорему о балансе мощности для электрической цепи.
7. Как изменится мощность потребителя, если ЭДС источника уменьшится в 2 раза?

##### Пример теста (Т1)

##### Вопрос 1. Ветвь электрической цепи – это...

Варианты ответов:

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

##### Вопрос 2. Взаимное сопротивление – это...

Варианты ответов:

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.

5. С токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 3.** Количество уравнений, записываемых по 2 закону Кирхгофа.....

Варианты ответов:

1. Числом источников питания в данной схеме.
2. Числом ветвей в данной схеме.
3. Числом контуров в данной схеме.
4. Числом узлов в данной схеме.
5. Числом независимых контуров в данной схеме.

**Вопрос 4.**  $X_C = 50 \text{ Ом}$ ,  $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$ . Напишите выражение для тока в цепи

Варианты ответов:

1.  $i = \sin(\omega t + \pi/2)$ .
2.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ .
3.  $i = \sin(\omega t)$ .
4.  $i = 1,41\sin(\omega t)$ .
5.  $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$ .

**Пример теста (Т2)**

**Вопрос 1.** Линейный ток  $I_{\Delta} = 2,2 \text{ А}$ . Если симметричная нагрузка соединена треугольником, то фазный ток:

Варианты ответов:

1. 3,8 А.
2. 2,2 А.
3. 1,6 А.
4. 1,27 А.
5. 2,54 А.

**Вопрос 2.** Симметричная нагрузка трехфазной сети соединена звездой,  $U_{\Delta} = 660 \text{ В}$ . Фазное напряжение равно:

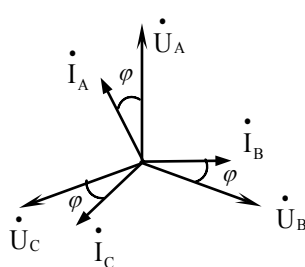
Варианты ответов:

1. 380 В.
2. 660 В.
3. 220 В.
4. 127 В.
5. 440 В.

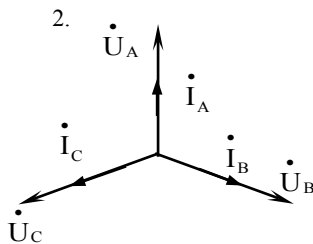
**Вопрос 3.** Векторная диаграмма для фазных токов  $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$  и напряжений  $\dot{U}_A, \dot{U}_B, \dot{U}_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активно-индуктивного характера:

Варианты ответов:

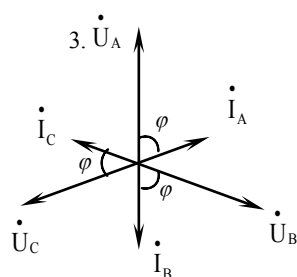
1.



2.



3.



**Вопрос 4.** Какая величина является безразмерной:

Варианты ответов:

1. Магнитный поток.
2. Абсолютная магнитная проницаемость.
3. Магнитодвижущая сила.
4. Магнитная индукция.
5. Относительная магнитная проницаемость.

**Пример теста (Т3)**

**Вопрос 1.** Трансформатором называется:

Варианты ответов:

1. Статическое электромагнитное устройство с двумя обмотками.
2. Электромагнитное устройство, имеющее несколько первичных и вторичных обмоток.
3. Статическое электромагнитное устройство, предназначенное для усиления мощности в цепях переменного тока.
4. Статическое электромагнитное устройство, преобразующее переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.

**Вопрос 2.** Для идеализированного трансформатора справедливо соотношение:

Варианты ответов:

1.  $W_1 = W_2$
2.  $U_{1н} = U_{2н}$
3.  $P_1 = P_2$
4.  $\Delta P_1 = 0$
5.  $\cos \varphi_{\text{наг}} = 0$

**Вопрос 3.** Каким выражение определяется на практике КПД однофазного трансформатора?

Варианты ответов:

1.  $\eta = \frac{S_{\text{ном}} \cos \varphi_2}{S_{\text{ном}} \cos \varphi_2 + \Delta P_{\text{м}} + \Delta P_{\text{э}}}$
2.  $\eta = \frac{\beta S_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi_2}{\beta S_{\text{ном}} \cos \varphi_2 + \Delta P_{\text{м}} + \Delta P_{\text{э}}}$
3.  $\eta = \frac{\beta S_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi_2}{\beta S_{\text{ном}} \cos \varphi_2 + \Delta P_{\text{м}} + \beta^2 \Delta P_{\text{э}}}$
4.  $\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P_{\text{м}}}$

**Вопрос 4.** Какова частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, имеющего четыре полюса, при частоте сети 50 Гц?

Варианты ответов:

- 3000 об/мин.
- 1500 об/мин.
- 1000 об/мин.
- 750 об/мин.
- 1200 об/мин.

#### Пример задач расчётного задания №1.

Задача 1. Расчёт однофазных цепей постоянного тока (по вариантам).

В цепи ЭДС источников питания равны  $E_1 = 120$  В и  $E_2 = 100$  В, а сопротивления ветвей –  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом,  $R_3 = 150$  Ом,  $R_4 = 50$  Ом,  $R_5 =$ ,  $R_6 = 200$  Ом. Определить методом непосредственного применения законов Кирхгофа токи в ветвях цепи и режим работы каждого из источников. Составить баланс мощностей. Построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего оба источника.

Задача 2. Расчёт цепей однофазного синусоидального тока (по вариантам).

Для электрической цепи, схема которой приведена на рисунке 7.2, активные и реактивные сопротивления соответственно равны  $R_1 = 0,5$  Ом;  $X_1 = 1$  Ом;  $R_2 = 3$  Ом;  $X_2 = 4$  Ом;  $R_3 = 6$  Ом;  $X_3 = -8$  Ом. К зажимам цепи приложено синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно  $U = 100$  В. Определить: действующее значение токов в ветвях и в неразветвлённом участке; активную, реактивную и полную мощности в обеих частях и на зажимах цепи. Расчёт выполнить комплексным методом. Построить векторную диаграмму.

#### Пример задач расчётного задания №2.

Задача 1. Расчёт цепей трёхфазного синусоидального тока (по вариантам).

К трёхфазному симметричному генератору синусоидального напряжения, соединённому в звезду с фазным действующим напряжением  $U_\phi = 220$  В и частотой 50 Гц, подключена несимметричная нагрузка, схема которой приведена на одном из рисунков 1.1- 1.20, с параметрами:  $L_1 = 0,25$  Гн;  $L_2 = 0$  Гн;  $L_3 = 0$  Гн;  $C_1 = 0$  мкФ;  $C_2 = 45,48$  мкФ;  $C_3 = 0$  мкФ;  $R_1 = 82,5$  Ом;  $R_2 = 79,6$  Ом;  $R_3 = 155$  Ом. В схеме цепи без нулевого провода определить фазные напряжения и токи на нагрузке. Построить векторную диаграмму. Составить для цепи без нулевого провода баланс активных и реактивных мощностей. Начертить схему трёхфазной цепи с подключённым нулевым проводом. Определить фазные токи и напряжения на нагрузке. Построить векторную диаграмму.

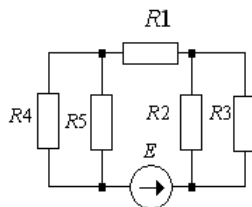
Задача 2. Расчёт переходных процессов в линейных цепях постоянного тока классическим и операторным методами (по вариантам).

Для электрической цепи, схема которой приведена на одном из рисунков 1.1-1.34, заданы ее параметры:  $E = 60$  В;  $R_0 = 77$  Ом;  $R_4 = 86$  Ом;  $R_7 = 54$  Ом;  $R_8 = 32$  Ом;  $C_1 = 21$  мкФ. Определить аналитические выражения и построить графически переходные процессы тока и напряжения на реактивном элементе, считая, что коммутация происходит при  $t = 0$ . Расчет переходных процессов произвести классическим и операторным методами.

#### Пример экзаменационного билета:

##### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- Способы представления электрических величин, изменяющихся по синусоидальному закону.
- Принцип действия и устройство однофазного трансформатора.
- Задача №1. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 200$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.



#### Форма экзаменационного билета

«Утверждаю»	<b>Министерство образования и науки РФ</b>
Зав. кафедрой	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
подпись (Ф.И.О.)	<b>Новомосковский институт (филиал)</b>
	Направление подготовки бакалавров
	15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
	Направленность «Автоматизация технологических процессов и производств»
	Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»
	Учебная дисциплина «Электротехника и электроника»
	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>
1. Вопрос 1.	
2. Вопрос 2.	
3. Вопрос 3. Задача.	
.....	
Лектор, доцент	(Колесников Е.Б.)

#### Пример вопросов для устного опроса

**Тема 1.** Основные термины, понятия и законы электротехники.

- Указать основные свойства параллельного соединения.
- Чем отличается реальный источник э.д.с. от идеального.
- Сформулировать закон Ома для участка цепи.
- Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа.
- Приведите пассивные элементы электрической цепи и охарактеризуйте их.

#### 4 семестр (электроника)

**Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ».**

- Что называется усилителем?

2. Перечислите основные свойства идеального ОУ.
3. Почему исследуемый ОУ называется инвертирующим?
4. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
5. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
6. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
7. Выведите выражение для выходного напряжения трехходового инвертирующего сумматора на ОУ?

#### Пример теста (Т1)

**Вопрос 1.** Выпрямитель преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока.
2. Переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.
3. Напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока.
4. Переменное напряжение одной величины в постоянное напряжение другой величины.
5. Энергию постоянного тока в энергию переменного тока.

**Вопрос 2.** Однофазный мостовой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Шесть диодов.
2. Катодную группу из двух диодов.
3. Анодную группу из трех диодов.
4. Катодную группу из четырех диодов.
5. Анодную группу из двух диодов.

**Вопрос 3.** Основным параметром сглаживающего фильтра является.

*Варианты ответов:*

1. Коэффициент пульсаций.
2. Коэффициент сглаживания.
3. Кратность пульсаций.
4. Коэффициент подавления основной гармоники.
5. Амплитуда основной гармоники.

**Вопрос 4.** Частотная характеристика усилителя – это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Амплитуды выходного напряжения от частоты.
2. Коэффициента усиления от логарифма частоты.
3. Частоты выходного напряжения от частоты входного.
4. Коэффициента усиления от частоты.
5. Коэффициента усиления от амплитуды входного напряжения.

#### Пример теста (Т2)

**Вопрос 1.** Инвертирующий сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Имеет отрицательную ОС.
2. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
3. Суммирует только положительные сигналы.
4. Не имеет отрицательную ОС.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 2.** Выходное напряжение интегратора:

*Варианты ответов:*

1. Прямо пропорционально входному.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Прямо пропорционально интегралу входного.
4. Обратно пропорционально входному.
5. Обратно пропорционально интегралу входного.

**Вопрос 3.** Условиями самовозбуждения автогенераторов являются:

*Варианты ответов:*

1.  $\beta K = 1$ ,  $\psi + \varphi = 0^\circ$ .
2.  $\beta K = 3$ ,  $\psi + \varphi = 0^\circ$ .
3.  $\beta K = 1$ ,  $\psi + \varphi = 180^\circ$ .
4.  $\beta K < 1$ ,  $\psi + \varphi = 0^\circ$ .
5.  $\beta K = 1$ ,  $\psi + \varphi = 360^\circ$ .

**Вопрос 4.** При подаче на вход триггера Шмитта напряжения треугольной формы, на его выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Синусоидальное напряжение.
2. Напряжение прямоугольной формы.
3. Напряжение треугольной формы.
4. Напряжение питания.
5. пилообразное напряжение.

#### Пример теста (Т3)

**Вопрос 1.** Преобразовать десятичное число 217 в двоичное.

*Варианты ответов:*

1. 010110112.
2. 110110112.
3. 101110012.
4. 110110012.
5. 111011012.

**Вопрос 2.** Уравнение логической функции “ИЛИ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 + x_2$ .

2.  $y = x_1 \oplus x_2$ .
3.  $y = x_1 \vee x_2$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \wedge x_2$ .

**Вопрос 3.** Под установкой триггера понимают режим, когда:

*Варианты ответов:*

1. Состояние выходов  $Q = 0$  и  $\bar{Q} = 1$ .
2. Состояние входов  $R = 0$  и  $S = 1$ .
3. Состояние выходов  $Q = 1$  и  $\bar{Q} = 1$ .
4. Состояние выходов не изменяется.
5. Состояние выходов  $Q = 1$  и  $\bar{Q} = 0$ .

**Вопрос 4.** Коэффициент счета  $n$ -разрядного двоичного счетчика определяется:

*Варианты ответов:*

1. По формуле  $2^n$ .
2. Числом возможных состояний выходов.
3. Максимальным числом подсчитанных импульсов.
4. По формуле  $2^n - 1$ .
5. По формуле  $2^{n-1}$ .

**Пример теста (Т4)**

**Вопрос 1.** АЦП преобразуют:

*Варианты ответов:*

1. Аналоговый сигнал в цифровой.
2. Цифровой сигнал в аналоговый.
3. Аналоговый сигнал в двоичный код.
4. Аналоговый сигнал в аналоговый.
5. Цифровой сигнал в цифровой.

**Вопрос 2.** Точность ЦАП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Величиной сопротивления резисторов матрицы.
2. Быстродействием операционного усилителя.
3. Разрядностью.
4. Видом резистивной матрицы.
5. Входным сопротивлением.

**Вопрос 3.** Байт – это упорядоченные:

*Варианты ответов:*

1. Одна тетрада.
2. 8 бит.
3. Четыре бита.
4. 16 разрядов.
5. Две тетрады.

**Вопрос 4.** Разрядность МП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Разрядностью шины адреса.
2. Разрядностью шины управления.
3. Разрядностью шины данных.
4. Разрядностью счетчика команд.
5. Разрядностью аккумулятора.

**Пример задач для контрольной работы (КР1)**

Задача №1.

Для схемы выпрямителя, сопротивления нагрузки  $R_n = 20$  Ом и среднего значения напряжения  $U_{н.ср} = 120$  В, приведенных в табл. 1.1, рассчитать неуправляемый выпрямитель с активной нагрузкой, идеальными диодами и трансформатором. Определить: среднее значение прямого тока через диод  $I_{пр.ср}$ ; максимальное значение обратного напряжения  $U_{обр. max}$ , приложенного к диоду; действующее значение напряжения  $U_2$  (фазного  $U_{2ф}$  или линейного  $U_{2л}$ ) вторичной обмотки трансформатора. Выбрать наиболее подходящий по параметрам тип полупроводниковых диодов. Изобразить принципиальную схему выпрямителя с трансформатором.

Задача №2.

Изобразить в масштабе временные диаграммы входного и выходного напряжений интегратора на ОУ для заданных уровней  $U_{вх1} = -4$  В,  $U_{вх2} = 4$  В,  $U_{вх3} = 6$  В,  $U_{вх4} = -8$  В и интервалов времени  $t_1 - t_2 = 6$  мс,  $t_2 - t_3 = 11$  мс,  $t_3 - t_4 = 4$  мс,  $t_4 - t_5 = 10$  мс входных напряжений. Определить амплитуду выходного напряжения интегратора при подаче на его вход переменного напряжения прямоугольной формы заданной частоты  $f_{вх} = 100$  Гц и амплитуды  $U_{м.вх} = 8$  В. Изобразить в масштабе временные диаграммы работы интегратора.

**Пример экзаменационного билета:**

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Полупроводниковый диод. Определение, условное графическое обозначение, основные параметры, вольт-амперная характеристика (ВАХ), система обозначений.
2. Мультивибратор на ОУ. Определение, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.
3. Стабилизаторы напряжения. Определение, коэффициент стабилизации. Параметрический стабилизатор, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.

**Пример вопросов для устного опроса**

**Тема 1.** Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.

1. Что называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основное свойство диода.
3. Чем отличается идеальный диод от реального?
4. Что называется тиристором?
5. Укажите основные параметры тиристоров.

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**



Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

### **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области электрических и электронных устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и простановкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

### **7.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины.
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **3 семестр (электротехника)**

**Тема 1.** Основные термины, понятия и законы электротехники. **Литература:** о-1, д-1.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Указать основные свойства параллельного соединения.
2. Чем отличается реальный источник э.д.с. от идеального.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа.
5. Приведите пассивные элементы электрической цепи и охарактеризуйте их.

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 2.** Линейные электрические цепи постоянного тока. **Литература:** о-2, д-1.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. В чем заключается метод эквивалентных преобразований?
2. В чем заключается метод эквивалентного генератора?
3. Что такое потенциальная диаграмма, и что по ней можно определить?
4. В чем выражается энергетический баланс в электрических цепях?
5. Приведите алгоритм расчета цепей методом контурных токов.

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 3.** Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов. **Литература:** о-1, д-1.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какими основными параметрами характеризуется ток, изменяющийся во времени по синусоидальному закону?
2. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
3. Дайте определение векторной диаграммы.
4. Сформулируйте 2-ой закон Кирхгофа для замкнутого контура цепи переменного тока.
5. Какое явление называется резонансом напряжений?

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 4.** Трёхфазные электрические цепи. **Литература:** о-1, д-1.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Как соединить фазы нагрузки звездой?
2. Что называется последовательностью фаз?
3. Каково назначение нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе?
4. Что понимается под смещением нейтрали?
5. Какое соотношение будет соблюдаться между линейным и фазным напряжениями симметричной нагрузки при обрыве нейтрального провода?

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 5.** Нелинейные электрические и магнитные цепи. **Литература:** о-1, д-2.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какие векторные величины характеризуют магнитное поле?
2. Какие основные понятия связаны с петлей гистерезиса?
3. Что характеризует площадь гистерезисной петли?
4. Какие ферромагнитные материалы и почему используются для изготовления сердечников для машин переменного тока?
5. Назовите основные законы магнитного поля?

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 6.** Переходные процессы в линейных электрических цепях. **Литература:** о-2, д-1.

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что понимается под переходным процессом в электрических цепях?
2. Сформулируйте первый и второй законы коммутации?
3. Приведите методы расчета переходных процессов.

4. В чем заключается классический метод расчета переходных процессов?
5. Что такое независимые и зависимые начальные условия расчета переходных процессов?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 7.** Однофазные и многофазные трансформаторы. **Литература:** о-2, д-1.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Как устроен однофазный трансформатор? Поясните принцип его действия.
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняются опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?
5. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не может быть равной частоте вращения его магнитного поля?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 8.** Асинхронные электродвигатели. **Литература:** о-2, д-1.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя. Что такое «скольжение»?
2. Опишите устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3. Как создается вращающееся магнитное поле в трехфазном асинхронном двигателе?
4. Приведите способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
5. Какие потери существуют в асинхронном двигателе и от чего они зависят?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 9.** Синхронные машины. **Литература:** о-1, д-2.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните устройство и принцип действия синхронного двигателя.
2. Как влияет ток возбуждения синхронного двигателя на его работу? Что такое «U-образные характеристики синхронного двигателя»?
3. Как осуществляется асинхронный пуск синхронного двигателя?
4. Поясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
5. Приведите схему замещения синхронного двигателя и соответствующую ей векторную диаграмму?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 10.** Двигатели постоянного тока. **Литература:** о-1, д-2.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните устройство машины постоянного тока.
2. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока?
3. Приведите способы возбуждения машин постоянного тока.
4. Приведите схемы, соответствующие различным способам возбуждения.
5. Какие существуют способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 11.** Микродвигатели. **Литература:** о-1, д-2.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните устройство и принцип действия реактивного микродвигателя, его достоинства и недостатки. Область применения.
2. Поясните действия коллекторных (универсальных) микродвигателей. Их достоинство и область применения.
3. Опишите устройство и принцип действия однофазного асинхронного микродвигателя.
4. Поясните устройство и принцип действия асинхронного микродвигателя с пусковой обмоткой. Конденсаторный двигатель.
5. Поясните конструкцию и принцип действия асинхронного микродвигателя с полым ротором. Область применения.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**4 семестр (электроника)**

**Тема 1.** Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств. **Литература:** о-1, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основное свойство диода.
3. Чем отличается идеальный диод от реального?
4. Что называется тиристором?
5. Укажите основные параметры тириستоров.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 2.** Источники вторичного электропитания. **Литература:** о-2, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Приведите основные показатели работы выпрямителей.
2. Что называется средним значением напряжения на нагрузке?
3. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного мостового выпрямителя.
4. Что называется коэффициентом пульсаций напряжения на нагрузке?
5. Приведите структурную схему компенсационного стабилизатора напряжения.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 3.** Усилители электрических сигналов. **Литература:** о-1, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Изобразите принципиальную схему инвертирующего усилителя на ОУ.

2. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
3. Какие параметры усилителя можно определить по его передаточной характеристике?
4. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
5. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 4.** Аналоговые преобразователи электрических сигналов. **Литература:** о-1, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Изобразите принципиальную схему интегратора на ОУ.
2. Изобразите временную диаграмму выходного напряжения интегратора при подаче на его вход напряжения прямоугольной формы.
3. Изобразите принципиальную схему дифференциатора на ОУ.
4. Почему в схеме дифференциатора последовательно конденсатору включается резистор?
5. Что такое постоянная времени дифференцирования?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 5.** Генераторы гармонических колебаний. **Литература:** о-1, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Выведите выражения для условий самовозбуждения автогенераторов.
2. Что такое частота квазирезонанса?
3. Изобразите схему моста Вина и приведите его частотные характеристики.
4. Изобразите принципиальную схему генератора синусоидальных колебаний с мостом Вина на ОУ.
5. Почему в схеме генератора с мостом Вина используется неинвертирующий усилитель?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 6.** Импульсные устройства. **Литература:** о-1, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните работу компаратора напряжения с помощью передаточной характеристики.
2. Что называется триггером Шмитта?
3. Как определяются напряжения включения и выключения триггера Шмитта на ОУ?
4. Изобразите принципиальную схему мультивибратора на ОУ.
5. Поясните работу мультивибратора на ОУ с помощью временных диаграмм.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 7.** Арифметические и логические основы цифровой техники. **Литература:** о-1, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Приведите системы счисления.
2. Как образуется число в позиционной системе счисления.
3. Как перевести число из любой системы счисления в десятичную.
4. Приведите основные логические операции.
5. Сформулируйте закон Де-Моргана.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 8.** Цифровые устройства комбинационного типа. **Литература:** о-1, д-2

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое дешифратор? Каковы типы и области применения дешифраторов?
2. Поясните принцип построения схемы дешифратора 2–4.
3. Что такое преобразователь кодов? Каковы типы и области их применения?
4. Что такое мультиплексор и каковы области его применения?
5. С помощью каких логических элементов производится арифметическое сложение двоичных чисел?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 9.** Цифровые устройства последовательностного типа. **Литература:** о-2, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что называется триггером?
2. Изобразите принципиальную схему асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
3. Что такое Т-триггер?
4. Что называется цифровым счетчиком импульсов?
5. Изобразите схему двоичного счетчика.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 10.** Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. **Литература:** о-2, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Каково назначение ЦАП?
2. Что такое разрешающая способность ЦАП и чем она определяется?
3. Какова особенность резистивной матрицы R-2R?
4. Перечислите типы АЦП?
5. Каковы достоинства и недостатки параллельного АЦП?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 11.** Основы микропроцессорной техники. **Литература:** о-2, д-1

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое микропроцессор?

2. Перечислите основные узлы микропроцессорной системы.
3. Что такое арифметико-логическое устройство?
4. Каково назначение стека?
5. Какие типы памяти существуют?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

#### **По самостоятельному выполнению расчетных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. При постановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание лабораторной установки, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 4-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) правильности построения графиков,

в) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

<b>Основная литература</b>	<b>Режим доступа</b>	<b>Обеспеченность</b>
о-1. Касаткин, А. С. Электротехника [Текст] : учеб. / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008. - 539 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да (73)
о-2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления: теория и расчет [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. - М. : Химия, 2007. - 450 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да (248)
Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромagnetное поле [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Атабеков, С.Д. Купалян, А.Б. Тимофеев, С.С. Хухриков. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 432 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/644">https://e.lanbook.com/book/644</a>	Да

##### **б) дополнительная литература**

<b>Дополнительная литература</b>	<b>Режим доступа</b>	<b>Обеспеченность</b>
1	2	3
Бычков Ю.А. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров [Электронный ресурс] / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Е.Б. Соловьева, Э.П. Чернышев. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 288 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/89931">https://e.lanbook.com/book/89931</a>	Да
Иванов И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 736 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/93764">https://e.lanbook.com/book/93764</a>	Да
Аполлонский С.М. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Аполлонский. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 320 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/93583">https://e.lanbook.com/book/93583</a>	Да (35)
Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/3553">https://e.lanbook.com/book/3553</a>	Да
Колесников Е.Б. Основы функционирования цифровой техники и интегральных микросхем [Текст] = № 155: ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т / Е. Б. Колесников. - Новомосковск, 2009. - 292 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### **8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>.

Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>.

URL сайта кафедры: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/epp.html>.

Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 616/2016 от 26.09.2016г.) - <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

База данных Scopus (сублицензированный договор № Scopus/130 от 08.08.2017г) - <https://www.scopus.com>

База данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (сублицензионный договор № WoS/1035 от 01.04.2017г.) - <https://clarivate.com/>

Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. - [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3
Лекционная аудитория 108 (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лекционная аудитория 204,а (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Лаборатория электроники и электрических измерений. Ауд. 116 (корпус 1).	Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел. Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 231. (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Лаборатория электрических машин. Ауд. 117 (корпус 1).	Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел. Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лаборатория электрического привода. Ауд. 118 (корпус 1).	Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел. Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лекционная. Ауд. 125 (корпус 1).	Стационарная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227). ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Ауд. 227 (корпус 1).	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, доска, сканер.

### Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.



4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

MathCad Express 3.0 - бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Электротехника и электроника

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 9/324. Контактная работа 158,6 час., из них: лекционные 68, практические 36, лабораторные 52. Самостоятельная работа студента 94 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 3,4 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой частью профессионального блока дисциплин и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Информационные технологии» (ОК-4; ОК-5; ОПК-1; ОПК-3; ПКД-1).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области электрических и электронных цепей, освоение методов расчета электрических цепей и принципов работы электронных устройств, входящих в состав современной аппаратуры автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение методов и приёмов анализа и расчёта режимов работы линейных и нелинейных электрических цепей и электромагнитных полей;
- освоение принципов и способов синтеза электрических цепей для решения профессиональных задач;
- приобретение опыта составления расчётных схем для анализа и синтеза электромеханических систем и применения современных пакетов прикладных программ расчёта электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ;
- изучение элементной базы электронных устройств;
- изучение основ аналоговой и цифровой электронной техники;
- получение теоретических знаний о принципах построения и действия основных электронных устройств и их применения в различной электронной технике;
- освоение основных методов расчета электронных схем и устройств;
- изучение основ микропроцессорной техники;
- получение представления о современном состоянии вопроса и о тенденциях развития электронной техники, о перспективных схемотехнических решениях в этой области.

**4. Содержание дисциплины**

Основные термины, понятия и законы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов. Трёхфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Однофазные и многофазные трансформаторы. Асинхронные электродвигатели. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Микродвигатели.

Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства. Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинационного типа. Цифровые устройства последовательностного типа. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3); способностью участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве (ПК-30).

**Знать:** основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем; различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств.

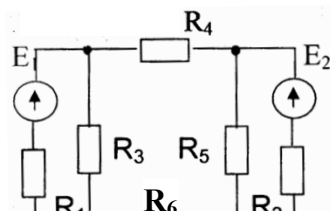
**Уметь:** читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу; рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач; разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства; составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.

**Владеть:** основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации; навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств; навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.

**Перечень индивидуальных заданий****Расчетное задание №1**

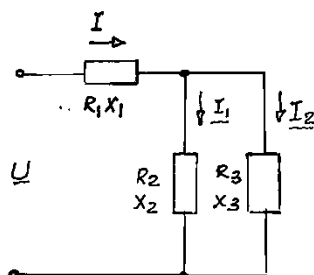
**Задача № 1** (по вариантам). (Литература: д-5, задача №1.2).

В цепи ЭДС источников питания равны  $E_1$  и  $E_2$ , а сопротивления ветвей –  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ . Определить методом непосредственного применения законов Кирхгофа и методом контурных токов токи в ветвях цепи и режим работы каждого из источников. Составить баланс мощностей. Построить потенциальную диаграмму для контура, включающего оба источника энергии.



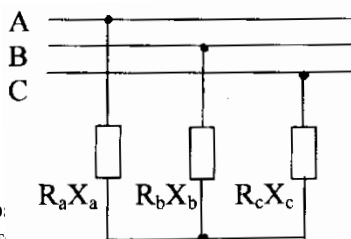
**Задача № 2** (по вариантам). (Литература: д-5, задача №2.2).

В цепи активные и реактивные сопротивления соответственно равны  $R_1, X_1; R_2, X_2; R_3, X_3$ . К зажимам цепи приложено синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно  $U$ . Определить: а) действующее значение токов в ветвях и в неразветвленном участке; б) активную, реактивную и полную мощности в обеих частях и на зажимах цепи. Расчет выполнить комплексным методом. Построить векторную диаграмму.

**Расчетное задание №2**

**Задача № 1** (по вариантам). (Литература: д-5, задача №3.2).

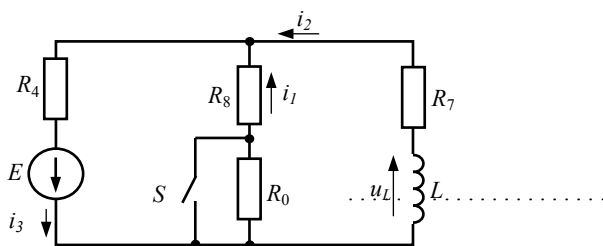
К трёхфазной линии с линейным напряжением  $U_L$  подключены три одинаковых приёмника, соединённых звездой. Активное и реактивное сопротивления каждого приёмника равны  $R_\phi$  и  $X_\phi$ . Определить ток в фазах нагрузки и линейных проводах, а также потребляемую нагрузкой активную мощность в режимах: а) симметричном трёхфазном; б) при обрыве одной фазы нагрузки; в) при коротком замыкании той же фазы нагрузки. Построить для всех трёх режимов векторные диаграммы напряжений и показать на них векторы токов.



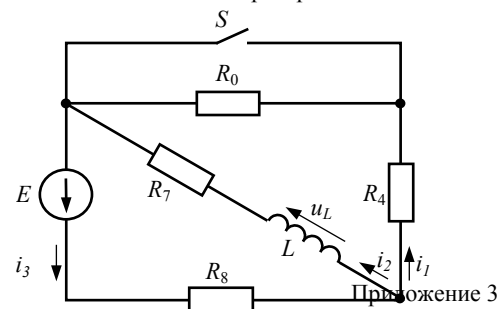
**Задача № 2** (по вариантам). (Литер.

Для электрической цепи, схема кот

Определить аналитические выражения и построить графически переходные процессы тока и напряжения на реактивном элементе, считая, что коммутация происходит при  $t = 0$ . Расчет переходных процессов произвести классическим и операторным методами.



сов 1.1-1.34, заданы ее параметры:  $E; R_0; R_4; R_7; C_1$ .

**Задания к текущему контролю успеваемости****Перечень вопросов к лабораторным работам****3-ий семестр (электротехника)****Лабораторная работа №1**

«Линейная цепь постоянного тока»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Указать основные свойства последовательного соединения.
2. Указать основные свойства параллельного соединения.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа
5. Можно ли, не нарушая режима работы электрической цепи, заземлить одну из ее точек, две точки и более?
6. Сформулируйте теорему о балансе мощности для электрической цепи.
7. Как изменится мощность потребителя, если ЭДС источника уменьшится в 2 раза?

**Лабораторная работа №2**

«Неразветвленная цепь синусоидального тока»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какими основными параметрами характеризуется ток, изменяющийся во времени по синусоидальному закону?
2. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
3. Дайте определение векторной диаграммы.
4. Сформулируйте 2-ой закон Кирхгофа для замкнутого контура цепи переменного тока.
5. Какое явление называется резонансом напряжений?
6. Какое условие резонанса напряжений?
7. С помощью каких приборов и по каким признакам можно судить о наступлении резонанса напряжений?

#### **Лабораторная работа №3**

«Трёхфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как соединить фазы нагрузки звездой?
2. Каково назначение нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе?
3. Что понимается под смещением нейтрали?
4. Чему равен ток в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке?
5. Каковы зависимости между линейными и фазными токами и напряжениями для симметричной нагрузки, соединенной звездой?
6. Приведите выражение комплекса полной мощности трехфазной цепи.
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности всей трехфазной цепи.

#### **Лабораторная работа №4**

«Исследование однофазного трансформатора»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как устроен однофазный трансформатор? Поясните принцип его действия.
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняют опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Какие потери мощности имеют место в трансформаторе и от каких параметров они зависят?
5. Какие потери мощности трансформатора зависят от нагрузки?
6. Каким образом в трансформаторах уменьшают потери мощности в магнитопроводе?
7. От каких параметров зависит величина ЭДС трансформатора?

#### **Лабораторная работа №5**

«Исследование асинхронного электродвигателя»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как устроен трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором?
2. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не может быть равной частоте вращения его магнитного поля?
3. Почему при пуске возрастает ток двигателя?
4. Каким способом можно уменьшить пусковой ток двигателя?
5. Почему в рабочем режиме асинхронного двигателя можно пренебречь магнитными потерями ротора?
6. Когда КПД асинхронного двигателя достигает максимального значения?
7. Как рассчитать номинальный момент асинхронного двигателя по его паспортным данным?

#### **Лабораторная работа №6**

«Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как устроен двигатель постоянного тока независимого возбуждения?
2. Каково назначение коллектора у двигателя и генератора постоянного тока?
3. Почему во время пуска по мере разгона двигателя уменьшается ток якоря?
4. Когда применяется прямой пуск двигателя?
5. Какую характеристику двигателя принято называть естественной?
6. Какие способы регулирования частоты вращения якоря применяются при регулировании её больше и меньше номинального значения?
7. Почему нельзя регулировать частоту вращения якоря двигателя за счёт изменения тока якоря?

#### **4-ый семестр (электроника)**

#### **Лабораторная работа №1**

«Полупроводниковые неуправляемые выпрямители»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что называется выпрямителем?
2. Назовите основные показатели работы выпрямителей.
3. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного однополупериодного выпрямителя и поясните его работу.
4. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного мостового выпрямителя и поясните его работу.
5. Приведите выражения для определения основных показателей работы однофазного мостового выпрямителя.
6. Приведите выражения для определения основных показателей работы трехфазного нулевого выпрямителя.
7. Изобразите принципиальную электрическую схему трехфазного мостового выпрямителя.

#### **Лабораторная работа №2**

«Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что называется усилителем?
2. Перечислите основные свойства идеального ОУ.
3. Почему исследуемый ОУ называется инвертирующим?
4. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
5. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
6. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
7. Выведите выражение для определения выходного напряжения трехходового инвертирующего сумматора на ОУ?

#### **Лабораторная работа №3**

«Интегратор и дифференциатор на ОУ»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что называется интегратором?
2. Изобразите принципиальную схему интегратора на ОУ.
3. Выведите выражение для определения выходного напряжения интегратора на ОУ.

4. Что такое постоянная времени интегрирования?
5. Изобразите принципиальную схему интегратора со сбросом на ОУ.
6. Что называется дифференциатором?
7. Выведите выражение для определения выходного напряжения дифференциатора на ОУ.

#### **Лабораторная работа №4** «Импульсные устройства на ОУ»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что называется компаратором напряжения?
2. Поясните работу компаратора напряжения с помощью передаточной характеристики.
3. Что называется триггером Шмитта?
4. Изобразите передаточную характеристику триггера Шмитта и поясните ее вид.
5. Что называется мультивибратором?
6. Изобразите принципиальную схему мультивибратора на ОУ.
7. Поясните работу мультивибратора на ОУ с помощью временных диаграмм.

#### **Лабораторная работа №5** «Основные логические элементы и устройства»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что называется логическим элементом?
2. Что называется таблицей истинности?
3. Приведите таблицы истинности исследуемых в работе логических элементов.
4. Что такое асинхронный триггер?
5. Изобразите принципиальную схему асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
6. Поясните работу асинхронного RS-триггера на логических элементах И-НЕ с помощью таблицы переходов.
7. Изобразите принципиальную схему синхронного RS-триггера на логических элементах И-НЕ.

#### **Перечень задач к контрольной работе №1**

**Задача №1** (по вариантам). (Литература: д-6, задача №1.1)

Для схемы выпрямителя, сопротивления нагрузки  $R_n$ , мощности нагрузки  $P_{н.ср}$ , среднего значения напряжения  $U_{н.ср}$  и тока нагрузки  $I_{н.ср}$ , приведенных в табл. 1.1, Рассчитать неуправляемый выпрямитель с активной нагрузкой, идеальными диодами и трансформатором. Определить: среднее значение прямого тока через диод  $I_{пр.ср}$ ; максимальное значение обратного напряжения  $U_{обр. max}$  приложенного к диоду; действующее значение напряжения  $U_2$  (фазного  $U_{2ф}$  или линейного  $U_{2л}$ ) вторичной обмотки трансформатора. Выбрать наиболее подходящий по параметрам тип полупроводниковых диодов. Изобразить принципиальную схему выпрямителя с трансформатором.

**Задача №2** (по вариантам). (Литература: д-6, задача №3.1)

Изобразить в масштабе временные диаграммы входного и выходного напряжений интегратора на ОУ для заданных уровней  $U_{вх1}$ ,  $U_{вх2}$ ,  $U_{вх3}$ ,  $U_{вх4}$  В и интервалов времени  $t_1 - t_2$ ,  $t_2 - t_3$ ,  $t_3 - t_4$ ,  $t_4 - t_5$  входных напряжений. Определить амплитуду выходного напряжения интегратора при подаче на его вход переменного напряжения прямоугольной формы заданной частоты  $f_{вх}$  и амплитуды  $U_{m.вх}$ . Изобразить в масштабе временные диаграммы работы интегратора.

#### **Перечень вопросов к практическим занятиям**

##### **3-ий семестр (электротехника)**

**Тема 1.** Изучение систем обозначения и маркировки электронных компонентов и ИМС. Практическое определение основных параметров компонентов по их маркировке (кодировке).

1. Идеальные и реальные источники электрической энергии. Их свойства, условные буквенно-графические обозначения, вольт-амперные характеристики. Приёмники электрической энергии. Линейные резистивные элементы, их свойства, условные буквенно-графические обозначения. Проводимость.
2. Неразветвлённые и разветвлённые линейные электрические цепи. Простейшие цепи. Ветвь, узел, контур электрической цепи.
3. Закон Ома, 1-ый и 2-ой законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
4. Расчёт электрических цепей методом преобразований.
5. Расчёт разветвлённой электрической цепи постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа.

**Тема 2.** Расчёт разветвлённой линейной цепи однофазного синусоидального тока символическим методом.

1. Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока. Основные характеристики (параметры) синусоидально изменяющейся величины.
2. Векторные диаграммы токов и напряжений.
3. Простейшие цепи синусоидального тока. Элементы цепей, их условные буквенные и графические обозначения на схемах. Идеальный резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Мгновенная мощность.
4. Комплексное сопротивление. Активное, реактивное и полное сопротивления. Комплексная проводимость. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов и напряжений.
5. Закон Ома и законы Кирхгофа в символической форме записи.

**Тема 3.** Расчёт трёхфазных цепей.

1. Трёхфазные цепи. Трёхфазная система ЭДС. Расширение понятия фазы.
2. Основные схемы соединения трёхфазных цепей. Определение фазных и линейных величин. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами в схемах соединения фаз «звездой» и «треугольником».
3. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной системы. Преимущества трёхфазных систем.
4. Расчёт токов в трёхфазной четырёхпроводной цепи при симметричных и несимметричных режимах.
5. Расчёт трёхфазной трёхпроводной цепи при соединении нагрузки в «звезду» для симметричного и несимметричного режимов.

**Тема 4.** Расчёт разветвлённой магнитной цепи методом двух узлов.

1. Расчёт простейших цепей с нелинейными сопротивлениями графоаналитическим способом.
2. Магнитное поле и характеризующие его величины.
3. Магнитная цепь. Закон полного тока.
4. Закон Ома для магнитной цепи. Магнитное сопротивление.
5. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи. Прямая и обратная задачи.

**Тема 5.** Расчет переходного процесса в линейной цепи постоянного тока.

1. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Принуждённые и свободные составляющие токов и напряжений.
2. 1-ый и 2-ой законы коммутации.
3. Составление характеристического уравнения. Свойства корней характеристического уравнения.
4. Классический метод расчёта переходных процессов. Алгоритм расчёта.
5. Операторный метод расчёта переходных процессов. Алгоритм расчёта. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.

**Тема 6.** Выбор требуемого типа асинхронного электродвигателя для производственного механизма.

1. Принцип действия асинхронного двигателя. Что такое «скольжение»?
2. Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором и приведите их условные буквенные и графические обозначения. Число пар полюсов.
3. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Потери в двигателе и чем они обусловлены.
4. Как осуществляется регулирование частоты вращения АД с короткозамкнутым и фазным ротором? Естественные и искусственные механические характеристики.
5. Способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

#### **4-ый семестр (электроника)**

**Тема 1.** Компоненты электронных устройств. Условные обозначения, основные параметры.

1. Резисторы, конденсаторы, дроссели и трансформаторы. Определения, условные обозначения, основные параметры, система обозначений.
2. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Определения, условные обозначения, основные параметры, вольт-амперные характеристики (ВАХ).
3. Биполярные транзисторы. Определение, типы, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схема включения с общим эмиттером (ОЭ).
4. Тиристоры: динисторы, триисторы (несимметричные и симметричные). Определение, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схемы включения.
5. Интегральные микросхемы. Определение, классификация, условное обозначение, основные параметры, система обозначений.

**Тема 2.** Анализ и расчет схем полупроводниковых выпрямителей. Выбор компонентов.

1. Структурная схема источника питания. Назначение и определения основных узлов.
2. Выпрямители. Определение, основные показатели работы выпрямителей.
3. Однофазные однополупериодный и мостовой выпрямители с активной нагрузкой. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
4. Трёхфазные нулевой и мостовой выпрямители с активной нагрузкой. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
5. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы работы, основные соотношения.

**Тема 3.** Анализ и расчет схем усилителей и аналоговых преобразователей на ОУ. Выбор компонентов.

1. Операционный усилитель (ОУ). Определение, основные параметры, основные свойства идеализированного ОУ, условное обозначение.
2. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Основные свойства, коэффициент усиления, передаточные характеристики.
3. Сумматоры. Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры на ОУ, реализуемые ими уравнения.
4. Схема сложения-вычитания на ОУ.
5. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Выполняемые ими операции, особенности работы. Интегратор со сбросом.

**Тема 4.** Анализ и расчет схемы мультивибратора и одновибратора на ОУ. Выбор компонентов.

1. Общая характеристика импульсных устройств.
2. Основные параметры импульсных сигналов.
3. Импульсные устройства на ОУ. Компаратор и триггер Шмитта на ОУ. Определения, основные свойства и параметры.
4. Мультивибратор на ОУ. Определения, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.
5. Одновибратор на ОУ. Определения, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.

**Тема 5.** Логические и цифровые устройства.

1. Функции алгебры логики, логические операции, таблицы истинности. Основные законы алгебры логики.
2. Логические элементы (ЛЭ) И, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ. Условные обозначения таблицы истинности.
3. Построение логических функций в базисах ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Закон Де-Моргана.
4. RS-, D-, T- и JK-триггеры. Схемы, таблицы переходов, принцип работы.
5. Двоичный и двоично-десятичный счетчики на базе T-триггеров. Схемы, таблицы переходов, временные диаграммы работы.

#### **Перечень вопросов для самостоятельной проработки**

#### **3-ий семестр (электротехника)**

##### **Список тем для самостоятельной проработки**

1. Основные термины, понятия и законы электротехники.
2. Линейные электрические цепи постоянного тока.
3. Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов.
4. Трёхфазные электрические цепи.
5. Нелинейные электрические и магнитные цепи.
6. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
7. Однофазные и многофазные трансформаторы.
8. Асинхронные электродвигатели.
9. Синхронные машины.
10. Двигатели постоянного тока.
11. Микродвигатели.

##### **Список вопросов для устного опроса**

**Тема 1.** Основные термины, понятия и законы электротехники.

1. Указать основные свойства параллельного соединения.
2. Чем отличается реальный источник э.д.с. от идеального.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа.
5. Приведите пассивные элементы электрической цепи и охарактеризуйте их.

**Тема 2.** Линейные электрические цепи постоянного тока.

1. В чем заключается метод эквивалентных преобразований?
2. В чем заключается метод эквивалентного генератора?
3. Что такое потенциальная диаграмма, и что по ней можно определить?
4. В чем выражается энергетический баланс в электрических цепях?
5. Приведите алгоритм расчета цепей методом контурных токов.

**Тема 3.** Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов.

1. Какими основными параметрами характеризуется ток, изменяющийся во времени по синусоидальному закону?
2. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
3. Дайте определение векторной диаграммы.
4. Сформулируйте 2-ой закон Кирхгофа для замкнутого контура цепи переменного тока.
5. Какое явление называется резонансом напряжений?

**Тема 4.** Трёхфазные электрические цепи.

1. Как соединить фазы нагрузки звездой?
2. Что называется последовательностью фаз?
3. Каково назначение нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе?
4. Что понимается под смещением нейтрали?
5. Какое соотношение будет соблюдаться между линейным и фазным напряжениями симметричной нагрузки при обрыве нейтрального провода?

**Тема 5.** Нелинейные электрические и магнитные цепи.

1. Какие векторные величины характеризуют магнитное поле?
2. Какие основные понятия связаны с петлей гистерезиса?
3. Что характеризует площадь гистерезисной петли?
4. Какие ферромагнитные материалы и почему используются для изготовления сердечников для машин переменного тока?
5. Назовите основные законы магнитного поля?

**Тема 6.** Переходные процессы в линейных электрических цепях.

1. Что понимается под переходным процессом в электрических цепях?
2. Сформулируйте первый и второй законы коммутации?
3. Приведите методы расчета переходных процессов.
4. В чем заключается классический метод расчета переходных процессов?
5. Что такое независимые и зависимые начальные условия расчета переходных процессов?

**Тема 7.** Однофазные и многофазные трансформаторы.

1. Как устроен однофазный трансформатор? Поясните принцип его действия.
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняют опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?
5. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не может быть равной частоте вращения его магнитного поля?

**Тема 8.** Асинхронные электродвигатели.

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя. Что такое «скольжение»?
2. Опишите устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3. Как создается вращающееся магнитное поле в трёхфазном асинхронном двигателе?
4. Приведите способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
5. Какие потери существуют в асинхронном двигателе и от чего они зависят?

**Тема 9.** Синхронные машины.

1. Поясните устройство и принцип действия синхронного двигателя.
2. Как влияет ток возбуждения синхронного двигателя на его работу? Что такое «U-образные характеристики синхронного двигателя»?
3. Как осуществляется асинхронный пуск синхронного двигателя?
4. Поясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
5. Приведите схему замещения синхронного двигателя и соответствующую ей векторную диаграмму?

**Тема 10.** Двигатели постоянного тока.

1. Поясните устройство машины постоянного тока.
2. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока?
3. Приведите способы возбуждения машин постоянного тока.
4. Приведите схемы, соответствующие различным способам возбуждения.
5. Какие существуют способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока?

**Тема 11.** Микродвигатели.

1. Поясните устройство и принцип действия реактивного микродвигателя, его достоинства и недостатки. Область применения.
2. Поясните действия коллекторных (универсальных) микродвигателей. Их достоинство и область применения.
3. Опишите устройство и принцип действия однофазного асинхронного микродвигателя.
4. Поясните устройство и принцип действия асинхронного микродвигателя с пусковой обмоткой. Конденсаторный двигатель.
5. Поясните конструкцию и принцип действия асинхронного микродвигателя с полым ротором. Область применения.

#### **4-ый семестр (электроника)**

##### **Список тем для самостоятельной проработки**

1. Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.
2. Источники вторичного электропитания.
3. Усилители электрических сигналов.
4. Аналоговые преобразователи электрических сигналов.
5. Генераторы гармонических колебаний.
6. Импульсные устройства.
7. Арифметические и логические основы цифровой техники.
8. Цифровые устройства комбинационного типа.
9. Цифровые устройства последовательностного типа.
10. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи.
11. Основы микропроцессорной техники.

##### **Список вопросов для устного опроса**

**Тема 1.** Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.

1. Что называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основное свойство диода.
3. Чем отличается идеальный диод от реального?
4. Что называется тиристором?
5. Укажите основные параметры тиристоров.

#### **Тема 2. Источники вторичного электропитания.**

1. Приведите основные показатели работы выпрямителей.
2. Что называется средним значением напряжения на нагрузке?
3. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного мостового выпрямителя.
4. Что называется коэффициентом пульсаций напряжения на нагрузке?
5. Приведите структурную схему компенсационного стабилизатора напряжения.

#### **Тема 3. Усилители электрических сигналов.**

1. Изобразите принципиальную схему инвертирующего усилителя на ОУ.
2. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
3. Какие параметры усилителя можно определить по его передаточной характеристике?
4. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
5. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.

#### **Тема 4. Аналоговые преобразователи электрических сигналов.**

1. Изобразите принципиальную схему интегратора на ОУ.
2. Изобразите временную диаграмму выходного напряжения интегратора при подаче на его вход напряжения прямоугольной формы.
3. Изобразите принципиальную схему дифференциатора на ОУ.
4. Почему в схеме дифференциатора последовательно конденсатору включается резистор?
5. Что такое постоянная времени дифференцирования?

#### **Тема 5. Генераторы гармонических колебаний.**

1. Выведите выражения для условий самовозбуждения автогенераторов.
2. Что такое частота квазирезонанса?
3. Изобразите схему моста Вина и приведите его частотные характеристики.
4. Изобразите принципиальную электрическую схему генератора синусоидальных колебаний с мостом Вина на ОУ.
5. Почему в схеме генератора с мостом Вина используется неинвертирующий усилитель?

#### **Тема 6. Импульсные устройства.**

1. Поясните работу компаратора напряжения с помощью передаточной характеристики.
2. Что называется триггером Шмитта?
3. Как определяются напряжения включения и выключения триггера Шмитта на ОУ?
4. Изобразите принципиальную схему мультивибратора на ОУ.
5. Поясните работу мультивибратора на ОУ с помощью временных диаграмм.

#### **Тема 7. Арифметические и логические основы цифровой техники.**

1. Приведите системы счисления.
2. Как образуется число в позиционной системе счисления.
3. Как перевести число из любой системы счисления в десятичную.
4. Приведите основные логические операции.
5. Сформулируйте закон Де-Моргана.

#### **Тема 8. Цифровые устройства комбинационного типа.**

1. Что такое дешифратор? Каковы типы и области применения дешифраторов?
2. Поясните принцип построения схемы дешифратора 2–4.
3. Что такое преобразователь кодов? Каковы типы и области их применения?
4. Что такое мультиплексор и каковы области его применения?
5. С помощью каких логических элементов производится арифметическое сложение двоичных чисел?

#### **Тема 9. Цифровые устройства последовательностного типа.**

1. Что называется триггером?
2. Изобразите принципиальную схему асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
3. Что такое T-триггер?
4. Что называется цифровым счетчиком импульсов?
5. Изобразите схему двоичного счетчика.

#### **Тема 10. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи.**

1. Каково назначение ЦАП?
2. Что такое разрешающая способность ЦАП и чем она определяется?
3. Какова особенность резистивной матрицы R-2R?
4. Перечислите типы АЦП?
5. Каковы достоинства и недостатки параллельного АЦП?

#### **Тема 11. Основы микропроцессорной техники.**

1. Что такое микропроцессор?
2. Перечислите основные узлы микропроцессорной системы.
3. Что такое арифметико-логическое устройство?
4. Каково назначение стека?
5. Какие типы памяти существуют?

#### **Перечень вопросов тестовых материалов**

#### **3-ий семестр (Электротехника)**

#### **Тематическая структура**

**Тест 1.** Линейные цепи постоянного и синусоидального токов.

**Тест 2.** Трехфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

**Тест 3.** Трансформаторы и асинхронные электродвигатели.

#### **Содержание тестовых материалов**

**Тест 1.** Линейные цепи постоянного и синусоидального токов.

**Вопрос 1.** Ветвь электрической цепи – это...



*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 2.** Собственное (контурное) сопротивление – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 3.** Каков физический смысл первого закона Кирхгофа?

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 4.** Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...

*Варианты ответов:*

1. Позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа.
2. Число независимых узлов меньше числа контуров.
3. Позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений.
4. Система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа.
5. В каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает.

**Вопрос 5.** Каков физический смысл второго закона Кирхгофа?

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 6.** Взаимное сопротивление – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. С токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 7.** Количество уравнений, записываемых по 2 закону Кирхгофа.....

*Варианты ответов:*

1. Числом источников питания в данной схеме.
2. Числом ветвей в данной схеме.
3. Числом контуров в данной схеме.
4. Числом узлов в данной схеме.
5. Числом независимых контуров в данной схеме.

**Вопрос 8.** Электрическая цепь – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 9.** Отличительные признаки простых цепей

*Варианты ответов:*

1. Наличие только одного источника энергии.
2. Наличие нескольких замкнутых контуров.
3. Произвольное размещение источников питания.
4. Соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений.
5. Возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях.

**Вопрос 10.** Физический смысл закона Ома

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.

5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 11.** Контурная ЭДС – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 12.** Потеря напряжения – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 13.** Сущность метода свертывания схемы заключается в том, что он...

*Варианты ответов:*

1. Основан на применении законов Кирхгофа.
2. Основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка.
3. Основан на возможности эквивалентных преобразований.
4. Основан на составлении системы уравнений.
5. Основан на применении закона Ома.

**Вопрос 14.** Физический смысл баланса мощностей

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 15.** Контурный ток – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. С сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 16.** Узел (точка) разветвления – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Не участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 17.** Количество уравнений, записываемых по 1 закону Кирхгофа.....

*Варианты ответов:*

1. Числом источников питания в данной схеме.
2. Числом ветвей в данной схеме.
3. Числом контуров в данной схеме.
4. Числом узлов в данной схеме.
5. Числом независимых контуров в данной схеме.

**Вопрос 18.** Переменный ток – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период.
5. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос 19.**  $u = 100\sin(\omega t)$ ,  $R = 20$  Ом. Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = 5$  А.
2.  $i = 5\sin(\omega t)$ .
3.  $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$ .
4.  $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$ .
5.  $i = 5\sin(\omega t + \pi)$ .

**Вопрос 20.** Действующее значение тока в цепи равно 1 А. полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на  $\pi/2$  от вектора тока?

*Варианты ответов:*

1. 1 В, активный.
2. 1,41 В, индуктивный.
3. 14,1 В, емкостной.
4. 14,1 В, активно-индуктивный.

5. 1,41 В, активно-емкостной

**Вопрос 21.** Цикл – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период.
5. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос 22.**  $X_C = 50 \text{ Ом}$ ,  $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$ . Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = \sin(\omega t + \pi/2)$ .
2.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ .
3.  $i = \sin(\omega t)$ .
4.  $i = 1,41\sin(\omega t)$ .
5.  $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$ .

**Вопрос 23.** Последовательно соединены  $R, L, C$ .  $L = 0,1 \text{ Гн}$ ,  $X_C = 31,4 \text{ Ом}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Выполняются ли условия резонанса напряжений?

*Варианты ответов:*

1. Да.
2. Нет.
3. Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос.
4. Выполняются при условии, что  $R \ll X_C$ .
5. Выполняются при условии, что  $R \gg X_C$ .

**Вопрос 24.** Мгновенное значение переменной величины – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период.
5. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос 25.**  $X_L = 10 \text{ Ом}$ ,  $u = 10\sin(\omega t)$ . Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = \sin(\omega t)$ .
2.  $i = 10\sin(\omega t - \pi/2)$ .
3.  $i = 10\sin(\omega t)$ .
4.  $i = 10\sin(\omega t + \pi/2)$ .
5.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ .

**Вопрос 26.** К цепи, сопротивление которой  $Z = 50 \text{ Ом}$ , приложено напряжение  $u = 282\sin 314t \text{ В}$ . Определите действующее значение тока в цепи.

*Варианты ответов:*

1. 4 А.
2. 14,1 А.
3. 314 А.
4. 28,2 А.
5. 1,41 А.

**Вопрос 27.** Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

*Варианты ответов:*

1.  $0^\circ$ .
2.  $90^\circ$ .
3.  $-90^\circ$ .
4.  $45^\circ$ .
5.  $-45^\circ$ .

**Вопрос 28.** В цепи с последовательно соединёнными резистором  $R$  и емкостью  $C$  определить реактивное сопротивление  $X_C$ , если вольтметр показывает входное напряжение  $U = 200 \text{ В}$ , ваттметр  $P = 640 \text{ Вт}$ , амперметр  $I = 4 \text{ А}$ .

*Варианты ответов:*

1. 20 Ом.
2. 50 Ом.
3. 40 Ом.
4. 30 Ом.
5. 10 Ом.

**Вопрос 29.** Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением  $i = 0,06 \sin(11304t - 45^\circ)$ . Определить период сигнала и частоту.

*Варианты ответов:*

1.  $f = 3600 \text{ Гц}$ ;  $T = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
2.  $f = 1800 \text{ Гц}$ ;  $T = 5,56 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
3.  $f = 900 \text{ Гц}$ ;  $T = 11,1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
4.  $f = 1000 \text{ Гц}$ ;  $T = 21,1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
5.  $f = 800 \text{ Гц}$ ;  $T = 7,18 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .

**Тест 2.** Трехфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

**Вопрос 1.** Линейный ток  $I_n = 2,2 \text{ А}$ . Если симметричная нагрузка соединена треугольником, то фазный ток:

*Варианты ответов:*

1. 3,8 А.
2. 2,2 А.
3. 1,6 А.

4. 1,27 А.

5. 2,54 А.

**Вопрос 2.** В трехфазной цепи  $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$ ;  $I_{\text{л}} = 2 \text{ А}$ ;  $P = 380 \text{ Вт}$ . В этом случае  $\cos\varphi$  равен:

Варианты ответов:

1. 0,8.

2. 0,5.

3. 0,6.

4. 0,4.

5. 0,7.

**Вопрос 3.** Трехфазная симметричная нагрузка потребляет 800 Вт активной мощности. Если при  $\cos\varphi = 1$  потребляется 1000 Вт, то  $\cos\varphi$  равен:

Варианты ответов:

1. 0,8.

2. 0,6.

3. 1.

4. 1,2.

5. 0,3.

**Вопрос 4.** Симметричная нагрузка трехфазной сети соединена звездой,  $U_{\text{л}} = 660 \text{ В}$ . Фазное напряжение равно:

Варианты ответов:

1. 380 В.

2. 660 В.

3. 220 В.

4. 127 В.

5. 440 В.

**Вопрос 5.** Линейный ток 17,3 А. Фазный ток, если симметричная нагрузка соединена треугольником, равен:

Варианты ответов:

1. 20 А.

2. 176 А.

3. 17,3 А.

4. 10 А.

5. 34,6 А.

**Вопрос 6.** Сопротивления  $Z_A, Z_B, Z_C$  симметричных трехфазных приемников принимают значения:

Варианты ответов:

1.  $Z_A = 3 + j4$ ;  $Z_B = 3 + j4$ ;  $Z_C = 3 + j4$ .

2.  $Z_A = 3 - j4$ ;  $Z_B = 3 + j4$ ;  $Z_C = -3 + j4$ .

3.  $Z_A = -3 + j4$ ;  $Z_B = 3 + j4$ ;  $Z_C = -3 - j4$ .

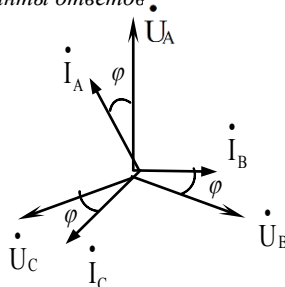
4.  $Z_A = 3 + j4$ ;  $Z_B = 3 - j4$ ;  $Z_C = 3 + j4$ .

5.  $Z_A = -3 - j4$ ;  $Z_B = 3 + j4$ ;  $Z_C = 3 + j4$ .

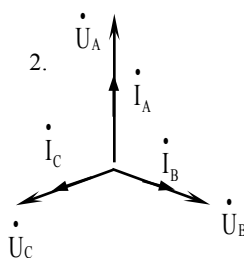
**Вопрос 7.** Векторная диаграмма для фазных токов  $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$  и напряжений  $\dot{U}_A, \dot{U}_B, \dot{U}_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активного характера:

Варианты ответов:

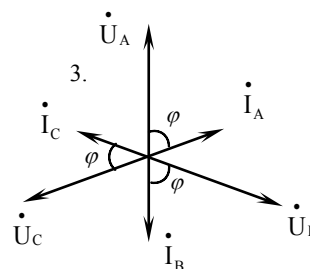
1.



2.



3.



**Вопрос 8.** Соотношение между линейными  $U_{\text{л}}$ ,  $I_{\text{л}}$  и фазными  $U_{\text{ф}}$ ,  $I_{\text{ф}}$  в трехпроводной цепи, при соединении симметричного потребителя звездой:

Варианты ответов:

1.  $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$ .

2.  $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$ .

3.  $I_{\text{л}} = \sqrt{3} I_{\text{ф}}$ .

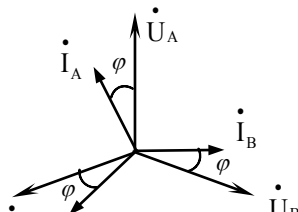
4.  $I_{\text{ф}} = \sqrt{3} I_{\text{л}}$ .

5.  $I_{\text{ф}} = \sqrt{2} I_{\text{л}}$ .

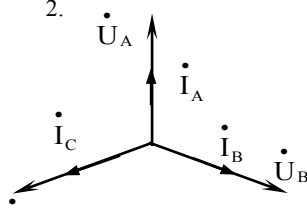
**Вопрос 9.** Векторная диаграмма для фазных токов  $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$  и напряжений  $\dot{U}_A, \dot{U}_B, \dot{U}_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активно-индуктивного характера:

Варианты ответов:

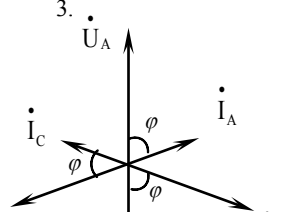
1.



2.



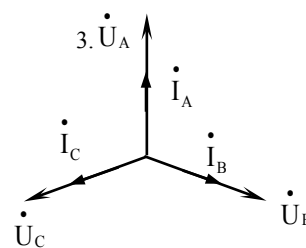
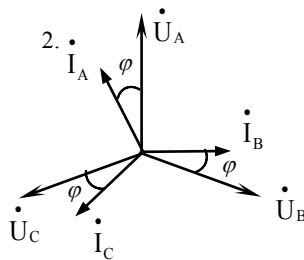
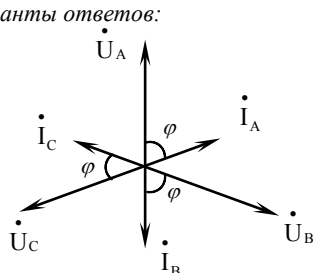
3.



**Вопрос 10.** Векторная диаграмма для фазных токов  $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$  и напряжений  $\dot{U}_A, \dot{U}_B, \dot{U}_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активно-емкостного характера:

Варианты ответов:

1.



**Вопрос 11.** Соотношение между линейными  $U_L, I_L$  и фазными величинами  $U_\phi, I_\phi$  в трехпроводной цепи, при соединении симметричного потребителя треугольником:

Варианты ответов:

1.  $I_L = I_\phi$ .

2.  $U_L = U_\phi$ .

3.  $I_L = \sqrt{3} I_\phi$ .

3.  $I_\phi = \sqrt{3} I_L$ .

4.  $I_\phi = \sqrt{2} I_L$ .

5.  $U_L = \sqrt{3} U_\phi$ .

**Вопрос 12.** Вольт-амперная характеристика нелинейного сопротивления является:

Варианты ответов:

1. Прямой линией.

2. Только выпуклой кривой.

3. Только вогнутой кривой.

4. Вогнутой или выпуклой кривой.

5. Экспонентой.

**Вопрос 13.** Нелинейной электрической цепью называется цепь, в которой:

Варианты ответов:

1. Есть только линейные элементы.

2. Хотя бы один элемент нелинейный.

3. Все элементы нелинейные.

4. Хотя бы два элемента нелинейные.

5. Все элементы нелинейные, кроме одного.

**Вопрос 14.** Какая величина является безразмерной:

Варианты ответов:

1. Магнитный поток.

2. Абсолютная магнитная проницаемость.

3. Магнитодвижущая сила.

4. Магнитная индукция.

5. Относительная магнитная проницаемость.

**Вопрос 15.** Правило буравчика применяется для определения направления:

Варианты ответов:

1. Магнитодвижущей силы обмотки с током.

2. Силы Ампера.

3. Силы, действующей на заряд в магнитном поле.

4. Электродвижущей силы.

5. Коэрцитивной силы.

**Вопрос 16.** Прямая задача расчета магнитной цепи заключается в определении.

Варианты ответов:

1. Значения магнитной индукции по известному току обмотки.

2. Значения магнитной индукции по известному магнитному потоку.

3. Значения магнитного потока по известному току обмотки.

4. Значения магнитодвижущей силы по известной магнитной индукции.

5. Значения коэрцитивной силы по известной магнитной индукции.

**Вопрос 17.** При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод...

Варианты ответов:

1. Намагничивается до насыщения.

2. Циклически перемагничивается.

3. Намагничивается до уровня остаточной намагниченности.

4. Размагничивается до нуля.

5. Не намагничивается.

**Вопрос 18.** Магнитная цепь, основной магнитный поток которой во всех сечениях одинаков, называется...

Варианты ответов:

1. Симметричной.
2. Несимметричной.
3. Неразветвленной.
4. Разветвленной.
5. Однородной.

**Вопрос 19.** Магнитной индукцией  $B$  является величина...

Варианты ответов:

1. 800 А/м.
2. 0,7 Тл.
3.  $1,256 \cdot 10^{-6}$  Гн/м.
4.  $0,3 \cdot 10^{-3}$  Вб.
5. 10 Н/м.

**Вопрос 20.** Величина магнитной проницаемости  $\mu_a$  используется при описании...

Варианты ответов:

1. Электростатического поля
2. Электрической цепи
3. Магнитного поля
4. Теплового поля.
5. Электрического поля.

**Вопрос 21.** Величиной, имеющей размерность А/м, является...

Варианты ответов:

1. Магнитный поток  $\Phi$ .
2. Напряженность магнитного поля  $H$ .
3. Магнитная индукция  $B$ .
4. Напряженность электрического поля  $E$ .
5. Коэрцитивная сила.

**Вопрос 22.** Величиной, имеющей размерность Гн/м, является...

Варианты ответов:

1. Напряженность магнитного поля  $H$ .
2. Абсолютная магнитная проницаемость  $\mu_a$ .
3. Напряженность электрического поля  $E$ .
4. Магнитная индукция  $B$ .
5. Магнитный поток  $\Phi$ .

**Вопрос 23.** Зависимость магнитной индукции  $B$  от напряженности магнитного поля  $H$  характеризуется гистерезисом, который проявляется...

Варианты ответов:

1. В однозначности нелинейного соотношением между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля.
2. В линейности соотношения между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля.
3. В отставании изменения магнитной индукции от изменения напряженности магнитного поля.
4. В отставании изменения напряженности магнитного поля от изменения магнитной индукции.
5. В линейной зависимости.

**Вопрос 24.** В ферромагнитных веществах магнитная индукция  $B$  и напряженность магнитного поля  $H$  связаны соотношением...

Варианты ответов:

1.  $B = \mu_0 H$ .
2.  $B = H/\mu_a$ .
3.  $B = H/\mu_0$ .
4.  $B = \mu_a H$ .
5.  $B = \mu_0 H/\mu_a$ .

**Тест 3.** Трансформаторы и асинхронные электродвигатели.

**Вопрос 1.** Трансформатором называется:

Варианты ответов:

1. Статическое электромагнитное устройство с двумя обмотками.
2. Электромагнитное устройство, имеющее несколько первичных и вторичных обмоток.
3. Статическое электромагнитное устройство, предназначенное для усиления мощности в цепях переменного тока.
4. Статическое электромагнитное устройство, преобразующее переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.

**Вопрос 2.** Какие параметры трансформатора не указываются на его щитке?

Варианты ответов:

1. Номинальная полная мощность  $S_{ном}$ , ВА.
2. Номинальная активная мощность  $P_{ном}$ , Вт.
3. Частота, Гц.
4. Число фаз.
5. Габаритные размеры.

**Вопрос 3.** Коэффициент трансформации однофазного двухобмоточного трансформатора определяется выражением:

Варианты ответов:

1.  $k = \frac{E_1}{E_2}$ .
2.  $k = \frac{U_1}{U_2}$ .
3.  $k = \frac{I_{1н}}{I_{2н}}$ .
4.  $k = \frac{S_1}{S_2}$ .
5.  $k = \frac{W_2}{W_1}$ .

**Вопрос 4.** Для идеализированного трансформатора справедливо соотношение:

Варианты ответов:

1.  $W_1 = W_2$
2.  $U_{1н} = U_{2н}$ .
3.  $P_1 = P_2$ .
4.  $\Delta P_1 = 0$ .
5.  $\cos\varphi_{нар} = 0$ .

**Вопрос 5.** Как определяется коэффициент нагрузки (загрузки) трансформатора?

*Варианты ответов:*

1.  $\beta = \frac{I_2}{I_{2н}}$ .      2.  $\beta = \frac{I_1}{I_{1н}}$ .      3.  $\beta = \frac{R_2}{R_н}$ .      4.  $\beta = \frac{U_2}{U_{2н}}$ .      5.  $\beta = \frac{U_1}{U_{1н}}$ .

**Вопрос 6.** Какие потери мощности в трансформаторе не зависят от коэффициента нагрузки?

*Варианты ответов:*

1. Потери мощности в первичной обмотке.
2. Потери мощности во вторичной обмотке.
3. Потери мощности в сердечнике трансформатора.
4. Потери мощности на нагрев первичной обмотки.
5. Потери мощности на нагрев вторичной обмотки.

**Вопрос 7.** Каким выражением определяется на практике КПД однофазного трансформатора?

*Варианты ответов:*

1.  $\eta = \frac{S_{ном} \cos \varphi_2}{S_{ном} \cos \varphi_2 + \Delta P_{м} + \Delta P_{с}}$ .      2.  $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cdot \cos \varphi_2}{\beta S_{ном} \cos \varphi_2 + \Delta P_{м} + \Delta P_{с}}$ .      3.  $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cdot \cos \varphi_2}{\beta S_{ном} \cos \varphi_2 + \Delta P_{м} + \beta^2 \Delta P_{с}}$ .      4.  $\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P_{м}}$ .

**Вопрос 8.** Чем обусловлены потери мощности в стали сердечника трансформатора?

*Варианты ответов:*

1. Вихревыми токами в магнитопроводе.
2. Нагревом проводов первичной обмотки.
3. Нагревом проводов вторичной обмотки.
4. Перемагничиванием сердечника трансформатора.
5. Нагревом магнитопровода.

**Вопрос 9.** Как уменьшить магнитные потери?

*Варианты ответов:*

1. Увеличением сечения проводов обмоток.
2. Увеличением размеров магнитопровода.
3. Применением специальных марок стали сердечника.
4. Изготовлением сердечника из отдельных, изолированных друг от друга пластин из специальной стали.
5. Изготовлением сердечника из меди.

**Вопрос 10.** Какие потери мощности определяются в опыте короткого замыкания трансформатора?

*Варианты ответов:*

1. Потери в обмотке от протекающего по проводам обмоток тока.
2. Потери в стали сердечника.
3. Потери в соединительных проводах.
4. Потери в проводах первичной обмотки.
5. Потери в проводах вторичной обмотки.

**Вопрос 11.** Чему равен коэффициент трансформации трансформатора, определяемый опытным путем?

*Варианты ответов:*

1.  $k = \frac{E_1}{E_2}$ .      2.  $k \approx \frac{U_{1н}}{U_{20}}$ .      3.  $k = \frac{I_{1н}}{I_{2н}}$ .      4.  $k = \frac{S_1}{S_2}$ .      5.  $k = \frac{W_2}{W_1}$ .

**Вопрос 12.** Трехфазный асинхронный электродвигатель был разработан:

*Варианты ответов:*

1. Яблочковым П.Н.
2. Доливо – Добровольским М.О.
3. Тесла А.Н.
4. Якоби Б.С.
5. Ампером А.М.

**Вопрос 13.** Какая часть асинхронной машины не изготавливается из указанных материалов?

*Варианты ответов:*

1. Корпус – сталь.
2. Сердечник статора – электротехническая сталь.
3. Обмотка ротора – алюминий.
4. Контактные кольца – сталь.
5. Обмотка статора – медь.

**Вопрос 14.** Какова частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, имеющего четыре полюса, при частоте сети 50 Гц?

*Варианты ответов:*

1. 3000 об/мин.
2. 1500 об/мин.
3. 1000 об/мин.
4. 750 об/мин.
5. 1200 об/мин.

**Вопрос 15.** Какое из утверждений не соответствует режиму идеального холостого хода асинхронного двигателя?

*Варианты ответов:*

1. Отсутствует вращающий момент, развиваемый ротором.
2. Отсутствует ток в обмотке ротора.
3. Отсутствует ток в обмотке статора.
4. Угловая скорость магнитного поля статора равна угловой скорости ротора.
5. Скольжение равно нулю.

**Вопрос 16.** Какое из утверждений не соответствует моменту пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?

*Варианты ответов:*

1. Частота вращения ротора равна нулю.
2. Ток статора в несколько раз превышает номинальное значение.
3. Скольжение равно единице.

4. Вращающий момент пропорционален квадрату напряжения статора.

5. Скольжение равно нулю.

**Вопрос 17.** В каком из выражений, соответствующих асинхронному двигателю, допущена ошибка?

*Варианты ответов:*

1.  $n_0 = \frac{60f}{p}$ . 2.  $s = \frac{(n_0 - n)}{n}$ . 3.  $\omega_0 = \frac{2\pi f}{p}$ . 4.  $n = n_0 \cdot (1 - s)$ .

**Вопрос 18.** Какой из участков механической характеристики асинхронного двигателя является не устойчивым?

*Варианты ответов:*

1.  $0 < S < S_{кр}$ .

2.  $S_{кр} < S < 1$ .

3.  $-S_{кр} < S < 0$ .

4.  $-S_{кр} < S < S_{кр}$ .

5.  $0 < S < 1$ .

**Вопрос 19.** Как изменится потребляемый из сети ток асинхронного электродвигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду, при неизменном напряжении?

*Варианты ответов:*

1. Уменьшится в три раза.

2. Увеличится в три раза.

3. Не изменится.

4. Уменьшится в корень из трёх раз.

5. Увеличится в корень из трёх раз.

**Вопрос 20.** Как изменится номинальное линейное напряжение обычного асинхронного двигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?

*Варианты ответов:*

1. Уменьшится в три раза;

2. Увеличится в три раза;

3. Не изменится;

4. Уменьшится в корень из трёх раз;

5. Увеличится в корень из трёх раз.

**Вопрос 21.** Как изменятся номинальные фазные напряжения у обычного асинхронного электродвигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?

*Варианты ответов:*

1. Уменьшатся в три раза;

2. Увеличатся в три раза;

3. Не изменятся;

4. Уменьшатся в корень из трёх раз;

5. Увеличатся в корень из трёх раз.

**Вопрос 22.** По данным холостого хода асинхронного двигателя можно определить следующие параметры:

*Варианты ответов:*

1.  $R_1, X_1$ .

2.  $R_2, X_2$ .

3.  $R_0, X_0$ .

4.  $R'_2, X'_2$ .

5.  $R_1, X_0$ .

**Вопрос 23.** Какой из способов пуска асинхронного двигателя не приводит к уменьшению пускового тока?

*Варианты ответов:*

1. Пуск через автотрансформатор.

2. Прямой пуск.

3. Включение реактивных катушек последовательно с обмоткой статора.

4. Переключение на время пуска обмоток статора с треугольника на звезду.

5. Частотный пуск.

**Вопрос 24.** Как изменится электромагнитный момент асинхронного двигателя при изменении напряжения питания?

*Варианты ответов:*

1. Не изменится.

2. Пропорционально напряжению.

3. Обратно пропорционально напряжению.

4. Пропорционально квадрату напряжения.

5. Обратно пропорционально квадрату напряжения.

**Вопрос 25.** Как изменится линейный ток асинхронного двигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?

*Варианты ответов:*

1. Не изменится.

2. Уменьшится в три раза.

3. Уменьшится в корень из трёх раз.

4. Увеличится в корень из трёх раз.

5. Увеличится в три раза.

**Вопрос 26.** Как изменится ток ротора и скорость вращения ротора при уменьшении напряжения на обмотке статора при постоянном значении тормозного момента приложенного к валу ротора?

*Варианты ответов:*

1. Ток не изменится.

2. Ток увеличится.

3. Скорость не изменится.

4. Скорость увеличится.

5. Другой ответ.

**Вопрос 27.** Если поменять местами два из трех подключенных к обмотке статора проводов питающей сети, то:

*Варианты ответов:*



1. Частота вращения ротора увеличится.
2. Частота вращения ротора уменьшится.
3. Ничего не изменится.
4. Изменится направление вращения ротора.
5. Двигатель остановится.

**Вопрос 28.** В асинхронной машине с вращающимся ротором, отличительной особенностью по сравнению с трансформатором является только то, что:

*Варианты ответов:*

1. Частота тока в роторе отличается от частоты тока в статоре.
2. В роторе происходит преобразование электрической энергии в механическую.
3. И то и другое.
4. Не отличается.
5. Нет вторичной обмотки.

**Вопрос 29.** Почему намагничивающий ток статора асинхронного двигателя гораздо больше по величине, чем у такого же по мощности трехфазного трансформатора?

*Варианты ответов:*

1. Из-за того, что обмотки статора распределены по пазам каждая фазная обмотка занимает одну треть окружности статора.
2. Из-за наличия в магнитной системе асинхронного двигателя воздушного зазора.
3. Из-за преобразования электрической энергии в механическую.
4. Из-за наличия в роторе механических потерь на трение.
5. Из-за малого сопротивления обмотки ротора.

### **Электроника (4-ый семестр)**

#### **Тематическая структура**

**Тест 1.** Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.

**Тест 2.** Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства.

**Тест 3.** Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинационного и последовательностного типа.

**Тест 4.** Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

#### **Содержание тестовых материалов**

**Тема 1.** Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.

**Вопрос 1.** Укажите узлы, входящие в состав ИВЭ.

*Варианты ответов:*

1. Генератор синусоидального напряжения.
2. Трансформатор.
3. Выпрямитель.
4. Генератор импульсов.
5. Активный фильтр.

**Вопрос 2.** Выпрямитель преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока.
2. Переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.
3. Напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока.
4. Переменное напряжение одной величины в постоянное напряжение другой величины.
5. Энергию постоянного тока в энергию переменного тока.

**Вопрос 3.** Укажите основные показатели работы выпрямителей.

*Варианты ответов:*

1. Среднее значение напряжение на нагрузке.
2. Действующее значение напряжение на нагрузке.
3. Мгновенное значение тока через нагрузку.
4. Коэффициент пульсаций напряжения на нагрузке.
5. Максимальное значение прямого тока через диод.

**Вопрос 4.** Выпрямители строятся на:

*Варианты ответов:*

1. Полупроводниковых диодах.
2. Полевых транзисторах.
3. Тристорах.
4. Биполярных транзисторах.
5. Динисторах.

**Вопрос 5.** Однофазный нулевой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Четыре диода.
2. Анодную группу из двух диодов.
3. Три диода.
4. Катодную группу из двух диодов.
5. Анодную группу из четырех диодов.

**Вопрос 34.** Однофазный мостовой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Шесть диодов.
2. Катодную группу из двух диодов.
3. Анодную группу из трех диодов.
4. Катодную группу из четырех диодов.
5. Анодную группу из двух диодов.

**Вопрос 6.** Трехфазный нулевой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Анодную группу из трех диодов.
2. Катодную группу из двух диодов.
3. Четыре диода.
4. Шесть диодов.
5. Катодную группу из трех диодов.

**Вопрос 7.** Трехфазный мостовой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Катодную группу из двух диодов.
2. Анодную группу из трех диодов.
3. Три диода.
4. Шесть диодов.
5. Четыре диода.

**Вопрос 8.** Каковы основные показатели однофазного однополупериодного выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{обр\ max} = \sqrt{2} U_2$ .
2.  $U_{н.ср} = 1,57 U_2$ .
3.  $m = 2$ .
4.  $U_{обр\ max} = \sqrt{3} U_{2л}$ .
5.  $K_n = 1,57$ .

**Вопрос 9.** Выберите из списка основные показатели однофазного мостового выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{н.ср} = 1,09 U_2$ .
2.  $U_{обр\ max} = \sqrt{6} U_2$ .
3.  $m = 2$ .
4.  $U_{обр\ max} = \sqrt{2} U_2$ .
5.  $K_n = 1,57$ .

**Вопрос 10.** Выберите из списка основные показатели однофазного нулевого выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{н.ср} = 0,9 U_2$ .
2.  $U_{обр\ max} = 2\sqrt{3} U_2$ .
3.  $m = 2$ .
4.  $U_{обр\ max} = 2\sqrt{2} U_2$ .
5.  $K_n = 1,57$ .

**Вопрос 11.** Выберите из списка основные показатели трехфазного мостового выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{н.ср} = 1,35 U_{2ф}$ .
2.  $m = 3$ .
3.  $U_{обр\ max} = \sqrt{6} U_{2ф}$ .
4.  $U_{обр\ max} = \sqrt{3} U_{2л}$ .
5.  $K_n = 0,057$ .

**Вопрос 12.** Выберите из списка основные показатели трехфазного нулевого выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $m = 6$ .
2.  $U_{н.ср} = 1,17 U_{2ф}$ .
3.  $U_{обр\ max} = \sqrt{2} U_{2л}$ .
4.  $K_n = 0,67$ .
5.  $U_{обр\ max} = \sqrt{6} U_{2л}$ .

**Вопрос 13.** Кривую выходного напряжения выпрямителя можно представить в виде:

*Варианты ответов:*

1. Временной диаграммы.
2. Ряда Тейлора.
3. Ряда Фурье.
4. Векторной диаграммы.
5. Топографической диаграммы.

**Вопрос 14.** Схема управляемого выпрямителя содержит:

*Варианты ответов:*

1. Полупроводниковые диоды.
2. Тринисторы.
3. Систему управления.
4. Динисторы.
5. Биполярные транзисторы.

**Вопрос 15.** Выходное напряжение управляемого выпрямителя зависит:

*Варианты ответов:*

1. От схемы выпрямителя.
2. От параметров тринисторов.
3. От угла регулирования.
4. От амплитуды импульсов управления.
5. От частоты входного напряжения.

**Вопрос 16.** Сглаживающие фильтры предназначены для:

*Варианты ответов:*

1. Преобразования переменного напряжения в постоянное.
2. Сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения.
3. Подавления гармоник выпрямленного напряжения.
4. Подавления постоянной составляющей выпрямленного напряжения.

5. Преобразования постоянного напряжения в переменное.

**Вопрос 17.** Коэффициент пульсаций зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Среднего значения напряжения на нагрузке.
2. Действующего значения напряжения третьей гармоники.
3. Амплитуды напряжения основной гармоники.
4. Действующего значения напряжения на нагрузке.
5. Частоты напряжения первой гармоники.

**Вопрос 18.** Основная гармоника в сравнении с высшими:

*Варианты ответов:*

1. Имеет наименьшую амплитуду и наименьшую частоту.
2. Имеет наибольшую амплитуду и наибольшую частоту.
3. Изменяется по одинаковому гармоническому закону.
4. Имеет наибольшую амплитуду и наименьшую частоту.
5. Изменяется по другому гармоническому закону.

**Вопрос 19.** Основным параметром сглаживающего фильтра является.

*Варианты ответов:*

1. Коэффициент пульсаций.
2. Коэффициент сглаживания.
3. Кратность пульсаций.
4. Коэффициент подавления основной гармоники.
5. Амплитуда основной гармоники.

**Вопрос 20.** В состав сглаживающих фильтров входят следующие компоненты:

*Варианты ответов:*

1. Резисторы и конденсаторы.
2. Конденсаторы и тринисторы.
3. Конденсаторы и стабилитроны.
4. Дроссели и конденсаторы.
5. Диоды и конденсаторы.

**Вопрос 21.** Какие утверждения, касающиеся LC- и RC-фильтров, справедливы?

*Варианты ответов:*

1. По сглаживающим свойствам LC-фильтр лучше RC-фильтра.
2. Стоимость LC-фильтра меньше, чем RC-фильтра.
3. Габариты LC-фильтра меньше, чем RC-фильтра.
4. Коэффициент пульсаций на выходе LC-фильтра больше, чем RC-фильтра.
5. Среднее значение напряжения на выходе LC-фильтра больше, чем RC-фильтра.

**Вопрос 22.** Стабилизатор напряжения:

*Варианты ответов:*

1. Уменьшает коэффициент пульсаций напряжения на нагрузке.
2. Содержит полупроводниковые приборы.
3. Не имеет пассивных компонентов.
4. Поддерживает неизменным напряжение на нагрузке.
5. Содержит только транзисторы.

**Вопрос 23.** Величина коэффициента стабилизации стабилизатора напряжения:

*Варианты ответов:*

1. Прямо пропорциональна величине входного напряжения.
2. Обратно пропорциональна величине выходного напряжения.
3. Прямо пропорциональна относительному изменению входного напряжения.
4. Обратно пропорциональна величине входного напряжения.
5. Прямо пропорциональна относительному изменению выходного напряжения.

**Вопрос 24.** Коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора не зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Величины сопротивления балластного резистора.
2. Температуры.
3. Типа стабилитрона.
4. Максимального тока стабилизации стабилитрона.
5. Динамического сопротивления стабилитрона.

**Вопрос 25.** Компенсационный стабилизатор напряжения содержит следующие узлы:

*Варианты ответов:*

1. Источник опорного напряжения.
2. Датчик тока.
3. Регулирующий элемент.
4. Выпрямитель.
5. Компаратор напряжения.

**Вопрос 26.** Усилители предназначены для усиления сигналов:

*Варианты ответов:*

1. По напряжению.
2. По скорости.
3. По фазе.
4. По мощности.
5. По времени.

**Вопрос 27.** Выходное напряжение усилителя:

*Варианты ответов:*

1. Больше входного напряжения.

2. Меньше входного напряжения.
3. Больше напряжения питания.
4. Равно входному напряжению.
5. Меньше напряжения питания.

**Вопрос 28.** Основными параметрами усилителя являются:

*Варианты ответов:*

1. Напряжение питания.
2. Коэффициент усиления.
3. Коэффициент линейных искажений.
4. Равномерность частотной характеристики.
5. Динамический диапазон.

**Вопрос 29.** Основными характеристиками усилителя являются:

*Варианты ответов:*

1. Амплитудная характеристика.
2. Выходная характеристика.
3. Переходная характеристика.
4. Частотная характеристика.
5. Входная характеристика.

**Вопрос 30.** Амплитудная характеристика усилителя – это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Амплитуды выходного напряжения от действующего значения входного.
2. Амплитуды входного напряжения от амплитуды выходного.
3. Амплитуды выходного напряжения от частоты.
4. Коэффициента усиления от амплитуды входного напряжения.
5. Амплитуды выходного напряжения от амплитуды входного.

**Вопрос 31.** Частотная характеристика усилителя – это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Амплитуды выходного напряжения от частоты.
2. Коэффициента усиления от логарифма частоты.
3. Частоты выходного напряжения от частоты входного.
4. Коэффициента усиления от частоты.
5. Коэффициента усиления от амплитуды входного напряжения.

**Вопрос 32.** Завал частотной характеристики в области нижних частот объясняется:

*Варианты ответов:*

1. Увеличением реактивного сопротивления разделительных конденсаторов.
2. Увеличением коэффициента усиления.
3. Наличием конденсаторов связи между каскадами.
4. Уменьшением реактивного сопротивления конденсаторов связи.
5. Частотными свойствами усилительных элементов.

**Вопрос 33.** Завал частотной характеристики в области верхних частот объясняется:

*Варианты ответов:*

1. Частотными свойствами усилительных элементов.
2. Паразитной емкостью монтажа.
3. Уменьшением реактивного сопротивления разделительных конденсаторов.
4. Наличием отрицательной обратной связи.
5. Наличием конденсаторов связи между каскадами.

**Вопрос 34.** По амплитудной характеристике определяется:

*Варианты ответов:*

1. Динамический диапазон.
2. Входное сопротивление.
3. Коэффициент усиления.
4. Коэффициент нелинейных искажений.
5. Полоса пропускания.

**Вопрос 35.** Нелинейные искажения в усилителе связаны с:

*Варианты ответов:*

1. Нелинейностью ВАХ усилительных элементов.
2. Входным сопротивлением.
3. Уровнем напряжения питания.
4. Формой входного сигнала.
5. Входным сопротивлением.

**Вопрос 36.** По частотной характеристике не определяется:

*Варианты ответов:*

1. Динамический диапазон.
2. Рабочий диапазон частот.
3. Коэффициент частотных искажений.
4. Полоса пропускания.
5. Коэффициент усиления.

**Вопрос 37.** Полоса пропускания - это:

*Варианты ответов:*

1. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления равен  $0,707K_{Umax}$ .
2. Рабочий диапазон частот.
3. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления меньше  $0,707K_{Umax}$ .
4. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления равен  $K_{Umax}$ .

5. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления больше  $0,707K_{U_{max}}$ .

**Вопрос 38.** Обратная связь – это передача:

*Варианты ответов:*

1. Части входного сигнала на выход в противофазе с выходным.
2. Части выходного сигнала на вход.
3. Части выходного сигнала на вход в фазе с входным.
4. Части напряжения питания на вход.
5. Части входного сигнала на выход.

**Вопрос 39.** Введение в усилитель отрицательной обратной связи:

*Варианты ответов:*

1. Увеличивает выходную мощность.
2. Повышает входное сопротивление.
3. Увеличивает коэффициент усиления.
4. Уменьшает полосу пропускания.
5. Уменьшает нелинейные искажения.

**Вопрос 40.** Операционный усилитель (ОУ):

*Варианты ответов:*

1. Имеет три вывода.
2. Имеет два входа и один выход.
3. Содержит симметричный дифференциальный УПТ.
4. Имеет три входа.
5. Содержит усилитель низкой частоты.

**Вопрос 41.** У идеального ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Входное сопротивление равно нулю.
2. Полоса пропускания равна нулю.
3. Коэффициент усиления равен бесконечности.
4. Напряжение между входами равно нулю.
5. Выходное сопротивление равно бесконечности.

**Вопрос 42.** У инвертирующего усилителя на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Один вход и один выход.
2. Входное напряжение подается на инвертирующий вход.
3. Два входа и один выход.
4. Входное напряжение подается на неинвертирующий вход.
5. Коэффициент усиления меньше единицы.

**Вопрос 43.** У неинвертирующего усилителя на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Два входа и один выход.
2. Один вход и один выход.
3. Входное напряжение подается на инвертирующий вход.
4. Входное напряжение подается на неинвертирующий вход.
5. Коэффициент усиления равен единице.

**Вопрос 44.** Чем определяется максимальное значение выходного напряжения инвертирующего усилителя на ОУ?

*Варианты ответов:*

1. Типом ОУ.
2. Коэффициентом усиления.
3. Уровнем входного сигнала.
4. Формой входного сигнала.
5. Величиной напряжения питания.

**Вопрос 45.** Передаточная характеристика усилителя это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Входного напряжения от выходного при  $f_{вх} = 0$ .
2. Выходного напряжения от входного при  $f_{вх} = 0$ .
3. Выходного напряжения от частоты.
4. Выходного напряжения от входного при  $f_{вх} = 1 \text{ кГц}$ .
5. Выходного напряжения от входного для постоянного тока.

**Тема 2.** Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства.

**Вопрос 1.** Выходное напряжение идеального сумматора на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. От коэффициента усиления ОУ.
2. Зависит от напряжения питания.
3. Определяется параметрами элементов схемы.
4. Зависит от типа ОУ.
5. Пропорционально величине резистора обратной связи.

**Вопрос 2.** Инвертирующий сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Имеет отрицательную ОС.
2. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
3. Суммирует только положительные сигналы.
4. Не имеет отрицательную ОС.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 3.** Неинвертирующий сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
2. Суммирует только сигналы одной полярности.
3. Имеет отрицательную ОС.
4. Не имеет отрицательную ОС.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 4.** Параллельный сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
2. Суммирует только сигналы по обоим входам.
3. Суммирует только сигналы разной полярности.
4. Суммирует сигналы любой полярности.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 5.** Выходное напряжение интегратора:

*Варианты ответов:*

1. Прямо пропорционально входному.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Прямо пропорционально интегралу входного.
4. Обратно пропорционально входному.
5. Обратно пропорционально интегралу входного.

**Вопрос 6.** При подаче на вход интегратора напряжения прямоугольной формы, на выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Пилообразное напряжение.
2. Напряжение треугольной формы.
3. Импульсы небольшой длительности.
4. Синусоидальное напряжение.
5. Напряжение питания.

**Вопрос 7.** Коэффициент усиления интегратора на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Равен бесконечности.
2. Зависит от типа ОУ.
3. Прямо пропорционален емкости конденсатора.
4. Обратно пропорционален емкости конденсатора.
5. Близок к бесконечности на низких частотах.

**Вопрос 8.** Постоянная интегрирования интегратора на ОУ зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Типа ОУ.
2. Напряжение питания.
3. Емкости конденсатора.
4. Входного напряжения.
5. Сопротивления входного резистора.

**Вопрос 9.** При подаче на вход интегратора напряжения постоянного тока, выходное напряжение:

*Варианты ответов:*

1. Имеет синусоидальную форму.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Имеет пилообразную форму.
4. Имеет треугольную форму.
5. Зависит от уровня входного.

**Вопрос 10.** Транзистор в интеграторе со сбросом на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Работает в импульсном режиме.
2. Предназначен для сброса входного напряжения.
3. Предназначен для сброса напряжения на конденсаторе.
4. Работает в линейном режиме.
5. Предназначен для усиления входного напряжения.

**Вопрос 11.** При подаче на вход интегратора со сбросом на ОУ напряжения постоянного тока, выходное напряжение:

*Варианты ответов:*

1. Зависит от уровня входного.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Имеет пилообразную форму.
4. Имеет синусоидальную форму.
5. Имеет треугольную форму.

**Вопрос 12.** Транзистор в интеграторе со сбросом на ОУ управляется:

*Варианты ответов:*

1. Напряжением прямоугольной формы.
2. Узкими импульсами.
3. Напряжением постоянного тока.
4. Пилообразным напряжением.
5. Синусоидальным напряжением.

**Вопрос 13.** Частота выходного напряжения интегратора со сбросом на ОУ определяется?

*Варианты ответов:*

1. Величиной входного напряжения.
2. Частотой импульсов управления.
3. Емкостью конденсатора.
4. Напряжением питания.

5. Типом транзистора.

**Вопрос 14.** При подаче на вход дифференциатора напряжения прямоугольной формы, на выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Пилообразное напряжение.
2. Напряжение треугольной формы.
3. Импульсы небольшой длительности.
4. Синусоидальное напряжение.
5. Напряжение питания.

**Вопрос 15.** Коэффициент усиления дифференциатора на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Равен бесконечности.
2. Зависит от напряжения питания.
3. Близок к бесконечности на высоких частотах.
4. Прямо пропорционален емкости конденсатора.
5. Обратно пропорционален емкости конденсатора.

**Вопрос 16.** Постоянная дифференцирования дифференциатора на ОУ зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Емкости конденсатора.
2. Напряжение питания.
3. Входного напряжения.
4. Типа ОУ.
5. Сопротивления резистора обратной связи.

**Вопрос 17.** Генератор синусоидальных колебаний – это устройство, преобразующее:

*Варианты ответов:*

1. Входное синусоидальное напряжение в синусоидальное выходное.
2. Напряжение источника питания в выходное синусоидальное.
3. Входное напряжение прямоугольной формы в выходное синусоидальное.
4. Энергию источника питания в энергию гармонических колебаний.
5. Напряжение источника питания в выходное напряжение прямоугольной формы.

**Вопрос 18.** В автогенераторах синусоидальных колебаний положительная обратная связь:

*Варианты ответов:*

1. Обеспечивает выполнение условий самовозбуждения.
2. Стабилизирует амплитуду выходного напряжения.
3. Увеличивает коэффициент усиления.
4. Уменьшает коэффициент усиления.
5. Обеспечивает синусоидальную форму выходного напряжения.

**Вопрос 19.** В автогенераторах синусоидальных колебаний отрицательная обратная связь:

*Варианты ответов:*

1. Обеспечивает выполнение баланса амплитуд.
2. Стабилизирует амплитуду выходного напряжения.
3. Увеличивает коэффициент усиления.
4. Обеспечивает выполнение баланса фаз.
5. Увеличивает выходное сопротивление.

**Вопрос 20.** Каково условие самовозбуждения автогенератора?

*Варианты ответов:*

1.  $\beta K > 1$ .
2.  $\beta K = 1$ .
3.  $\beta K < 1$ .
4.  $\beta K = 0$ .
5.  $\beta K > 1$ .

**Вопрос 21.** Условиями самовозбуждения автогенераторов являются:

*Варианты ответов:*

1.  $\beta K = 1, \psi + \varphi = 0^\circ$ .
2.  $\beta K = 3, \psi + \varphi = 0^\circ$ .
3.  $\beta K = 1, \psi + \varphi = 180^\circ$ .
4.  $\beta K < 1, \psi + \varphi = 0^\circ$ .
5.  $\beta K = 1, \psi + \varphi = 360^\circ$ .

**Вопрос 22.** Для автогенератора с мостом Вина справедливы следующие соотношения:

*Варианты ответов:*

1.  $K \geq 3, \varphi = 0^\circ$ .
2.  $K \geq 3, \varphi = 180^\circ$ .
3.  $K \leq 29, \varphi = 0^\circ$ .
4.  $K \geq 3, \varphi = 360^\circ$ .
5.  $K \geq 1/29, \varphi = 0^\circ$ .

**Вопрос 23.** Для автогенератора с фазосдвигающей RC-цепью справедливы следующие соотношения:

*Варианты ответов:*

1.  $K \geq 29, \varphi = 0^\circ$ .
2.  $K \geq 1/3, \varphi = 0^\circ$ .
3.  $K \geq 29, \varphi = 180^\circ$ .
4.  $K \leq 29, \varphi = 180^\circ$ .
5.  $K \geq 3, \varphi = 360^\circ$ .

**Вопрос 24.** Частота выходных колебаний автогенератора с фазосдвигающей RC-цепью определяется по формуле:

*Варианты ответов:*

1.  $f = 1/2\pi\sqrt{6} RC$ .
2.  $f = 1/2\pi\sqrt{3} RC$ .
3.  $f = 1/2\pi\sqrt{2} RC$ .
4.  $f = 1/2\pi RC$ .
5.  $f = 1/3\pi RC$ .

**Вопрос 25.** Частота выходных колебаний автогенератора с мостом Вина определяется по формуле:

*Варианты ответов:*

1.  $f = 1/2\pi\sqrt{6} RC$ .
2.  $f = 1/2\pi\sqrt{3} RC$ .
3.  $f = 1/2\pi\sqrt{2} RC$ .
4.  $f = 1/2\pi RC$ .
5.  $f = 1/3\pi RC$ .

**Вопрос 26.** Терморезистор в схеме автогенератора синусоидальных колебаний необходим:

*Варианты ответов:*

1. Для поддержания температуры схемы.
2. Для стабилизации амплитуды выходного напряжения.
3. Для сброса напряжения на конденсаторе.
4. Для обеспечения синусоидальной формы выходного напряжения.
5. Для усиления входного напряжения.

**Вопрос 27.** Частота выходного напряжения автогенераторов синусоидальных колебаний зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Емкости конденсаторов цепи положительной обратной связи.
2. Сопротивления резисторов цепи отрицательной обратной связи.
3. Напряжения питания.
4. Сопротивления резисторов цепи положительной обратной связи.
5. Емкости конденсаторов цепи отрицательной обратной связи.

**Вопрос 28.** Импульсный режим работы:

*Варианты ответов:*

1. Снижает габариты и массу аппаратуры.
2. Увеличивает быстродействие аппаратуры.
3. Повышает помехоустойчивость аппаратуры.
4. Увеличивает установленную мощность аппаратуры.
5. Снижает габариты и уменьшает надежность аппаратуры.

**Вопрос 29.** Импульс характеризуется:

*Варианты ответов:*

1. Скважностью.
2. Длительностью.
3. Частотой.
4. Амплитудой.
5. Плоскостью.

**Вопрос 30.** Компаратор напряжения:

*Варианты ответов:*

1. Суммирует два напряжения.
2. Сравнивает два напряжения.
3. Имеет положительную обратную связь.
4. Не имеет обратных связей.
5. Имеет отрицательную обратную связь.

**Вопрос 31.** При подаче на вход компаратора синусоидального напряжения, на его выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Синусоидальное напряжение.
2. Напряжение прямоугольной формы.
3. Напряжение треугольной формы.
4. Напряжение питания.
5. Пилообразное напряжение.

**Вопрос 32.** При подаче на вход триггера Шмитта напряжения треугольной формы, на его выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Синусоидальное напряжение.
2. Напряжение прямоугольной формы.
3. Напряжение треугольной формы.
4. Напряжение питания.
5. Пилообразное напряжение.

**Вопрос 33.** Напряжение включения триггера Шмитта:

*Варианты ответов:*

1. Имеет положительную полярность.
2. Имеет отрицательную полярность.
3. Зависит от сопротивления резисторов обратной связи.
4. Зависит от типа ОУ.
5. Зависит от сопротивления входного резистора.

**Вопрос 34.** Напряжение выключения триггера Шмитта:

*Варианты ответов:*

1. Зависит от сопротивления входного резистора.
2. Имеет положительную полярность.
3. Зависит от сопротивления резисторов обратной связи.
4. Имеет отрицательную полярность.



5. Зависит от типа ОУ.

**Вопрос 35.** Напряжение гистерезиса триггера Шмитта зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Сопротивления нагрузки.
2. Типа ОУ.
3. Напряжения питания.
4. Напряжения выключения.
5. Сопротивления входного резистора.

**Вопрос 36.** Мультивибратор – это устройство, преобразующее:

*Варианты ответов:*

1. Входное синусоидальное напряжение в синусоидальное выходное.
2. Энергию источника питания в энергию выходных колебаний прямоугольной формы.
3. Напряжение источника питания в выходное синусоидальное.
4. Входное напряжение прямоугольной формы в выходное синусоидальное.
5. Напряжение источника питания в выходное напряжение прямоугольной формы.

**Вопрос 37.** Частота выходного напряжения мультивибратора зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Параметров RC-цепи.
2. Типа ОУ.
3. Сопротивления резисторов обратной связи.
4. Напряжения питания.
5. Выходного напряжения.

**Вопрос 38.** Одновибратор – это устройство, преобразующее:

*Варианты ответов:*

1. Входные импульсы в выходные.
2. Входное напряжение прямоугольной формы в выходные импульсы.
3. Узкие входные импульсы в импульсы фиксированной длительности.
4. Входное напряжение прямоугольной формы в выходное синусоидальное.
5. Входные импульсы в выходное напряжение прямоугольной формы.

**Вопрос 39.** Длительность выходных импульсов одновибратора зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Длительности входных импульсов.
2. Типа ОУ.
3. Сопротивления резисторов обратной связи.
4. Параметров RC-цепи.
5. Напряжения питания.

**Тема 3.** Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинационного и последовательностного типа.

**Вопрос 1.** Преобразовать десятичное число 217 в двоичное.

*Варианты ответов:*

1. 010110112.
2. 110110112.
3. 101110012.
4. 110110012.
5. 111011012.

**Вопрос 2.** Максимальное восьми разрядное двоичное число без знака равно:

*Варианты ответов:*

1. 511.
2. 128.
3. 255.
4. 256.
5. 127.

**Вопрос 3.** Максимальное восьми разрядное двоичное число со знаком равно:

*Варианты ответов:*

1. +256.
2. +511.
3. +128.
4. +255.
5. +127.

**Вопрос 4.** Минимальное восьми разрядное двоичное число со знаком равно:

*Варианты ответов:*

1. -128.
2. -256.
3. -511.
4. -255.
5. -127.

**Вопрос 5.** Отрицательные двоичные числа представляются в виде:

*Варианты ответов:*

1. Прямого кода.
2. Дополнительного кода.
3. Обратного кода.
4. Инверсного кода.
5. Позиционного кода.

**Вопрос 6.** Признаком отрицательного двоичного числа является:

*Варианты ответов:*

1. Единица в старшем разряде числа.
2. Ноль в старшем разряде числа.
3. Единица в младшем разряде числа.
4. Единица в старшем разряде старшей тетрады числа.
5. Ноль в младшем разряде числа.

**Вопрос 7.** Укажите правильное выражение для арифметического сложения двоичных чисел:

*Варианты ответов:*

1.  $0 \oplus 1 = 1$  и перенос 1 в старший разряд.
2.  $0 \oplus 1 = 0$ .
3.  $1 \oplus 1 = 0$  и перенос 1 в старший разряд.
4.  $1 \oplus 1 = 1$  и перенос 1 в старший разряд.
5.  $1 \oplus 1 = 1$ .

**Вопрос 8.** Результатом сложения чисел -13 и -41 в двоичной форме будет:

*Варианты ответов:*

1. 10011011.
2. 11001010.
3. 11011101.
4. 01111011.
5. 10010011.

**Вопрос 9.** Результатом сложения чисел -75 и 14 в двоичной форме будет:

*Варианты ответов:*

1. 10101011.
2. 11001010.
3. 10111101.
4. 01111011.
5. 11000011.

**Вопрос 10.** Результатом сложения чисел 108 и -67 в двоичной форме будет:

*Варианты ответов:*

1. 01100011.
2. 10100101.
3. 01011101.
4. 00101001.
5. 00110011.

**Вопрос 11.** Уравнение логической функции “ИЛИ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 + x_2$ .
2.  $y = x_1 \oplus x_2$ .
3.  $y = x_1 \vee x_2$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \wedge x_2$ .

**Вопрос 12.** Уравнение логической функции “И” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
2.  $y = x_1 + x_2$ .
3.  $y = x_1 \oplus x_2$ .
4.  $y = x_1 \vee x_2$ .
5.  $y = x_1 \wedge x_2$ .

**Вопрос 13.** Уравнение логической функции “ИЛИ-НЕ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = \overline{x_1} \oplus x_2$ .
2.  $y = \overline{x_1} \vee x_2$ .
3.  $y = \overline{x_1} \cdot x_2$ .
4.  $y = \overline{x_1} + x_2$ .
5.  $y = x_1 \wedge x_2$ .

**Вопрос 14.** Уравнение логической функции “И-НЕ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = \overline{x_1} \wedge \overline{x_2}$ .
2.  $y = \overline{x_1} + x_2$ .
3.  $y = \overline{x_1} \oplus x_2$ .
4.  $y = \overline{x_1} \vee x_2$ .
5.  $y = \overline{x_1} \cdot x_2$ .

**Вопрос 15.** Уравнение логической функции “Эквивалентность” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 + x_2$ .
2.  $y = x_1 \oplus x_2$ .
3.  $y = x_1 \vee x_2$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \sim x_2$ .

**Вопрос 16.** Уравнение логической функции “Исключающее ИЛИ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = \overline{x_1} + x_2$ .
2.  $y = x_1 \oplus x_2$ .
3.  $y = \overline{x_1} \vee x_2$ .

4.  $y = \overline{x_1 \cdot x_2}$ .

5.  $y = \overline{x_1} \sim x_2$ .

**Вопрос 17.** Для логического элемента “ИЛИ” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $0 + 1 = 1$ .

2.  $1 + 1 = 0$ .

3.  $x \vee 1 = 0$ .

4.  $1 \oplus 0 = 0$ .

5.  $1 \cdot 1 = 1$ .

**Вопрос 18.** Для логического элемента “И” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $0 \wedge 1 = 1$ .

2.  $1 + 1 = 0$ .

3.  $x \cdot 1 = 1$ .

4.  $1 \oplus 0 = 1$ .

5.  $1 \cdot 0 = 0$ .

**Вопрос 19.** Для логического элемента “ИЛИ-НЕ” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $1 \oplus 1 = 1$ .

2.  $0 \wedge 1 = 1$ .

3.  $1 + 1 = 0$ .

4.  $\overline{x \vee 1} = 0$ .

5.  $0 \vee 0 = 0$ .

**Вопрос 20.** Для логического элемента “И-НЕ” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $\overline{1 \wedge 1} = 0$ .

2.  $\overline{1 + 1} = 0$ .

4.  $1 \oplus 1 = 1$ .

3.  $x \vee 1 = 0$ .

5.  $\overline{1 \cdot 0} = 1$ .

**Вопрос 21.** Для логического элемента “Эквивалентность” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $0 \sim 1 = 1$ .

2.  $1 \oplus 1 = 1$ .

3.  $x \vee 1 = 0$ .

4.  $0 \sim 0 = 1$ .

5.  $\overline{1 \cdot 0} = 1$ .

**Вопрос 22.** Для логического элемента “Исключающее ИЛИ” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $1 \oplus 0 = 1$ .

2.  $1 \sim 1 = 1$ .

3.  $x \vee 1 = 0$ .

4.  $0 \oplus 0 = 1$ .

5.  $0 \cdot 1 = 1$ .

**Вопрос 23.** Любые логические элементы можно построить на логических элементах:

*Варианты ответов:*

1. И и ИЛИ.

2. И-НЕ.

3. Исключающее ИЛИ.

4. ИЛИ-НЕ.

5. ИЛИ.

**Вопрос 24.** Выражение для закона Де-Моргана имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \vee x_2$ .

2.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \vee x_2$ .

3.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \vee x_2$ .

4.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} \vee x_2$ .

5.  $x_1 \cdot \overline{x_2} = \overline{x_1} \vee x_2$ .

**Вопрос 25.** Шифратор преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Номер возбужденного входа в двоичный код.

2. Двоичный код в позиционный.

3. Двоичный код в сигнал на одном из его выходов.

4. Позиционный код в двоичный.

5. Двоичный код в двоично-десятичный.

**Вопрос 26.** Приоритетный шифратор преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Номер младшего возбужденного входа в двоичный код.

2. Номер старшего возбужденного входа в позиционный.

3. Двоичный код в сигнал на одном из его выходов.

4. Номер старшего возбужденного входа в двоичный.

5. Номер старшего возбужденного входа в двоично-десятичный код.

**Вопрос 27.** Дешифратор преобразует:

Варианты ответов:

1. Двоичный код в другой.
2. Двоичный код в позиционный.
3. Двоичный код в сигнал на одном из его выходов.
4. Номер возбужденного входа в двоичный код.
5. Позиционный код в двоичный.

**Вопрос 28.** Для дешифратора справедливы следующие выражения:

Варианты ответов:

1.  $y_0 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_1}, y_1 = \overline{x_2} \cdot x_1, y_2 = x_2 \cdot \overline{x_1}, y_3 = x_2 \cdot x_1.$
2.  $y_0 = \overline{x_2} \vee x_1, y_1 = x_2 \vee x_1, y_2 = x_2 \vee x_1, y_3 = x_2 \vee x_1.$
3.  $y_0 = x_2 \cdot x_1, y_1 = \overline{x_2} \vee x_1, y_2 = x_2 \cdot x_1, y_3 = \overline{x_2} \vee x_1.$
4.  $y_0 = \overline{x_2} \vee x_1, y_1 = x_2 \vee x_1, y_2 = x_2 \vee x_1, y_3 = x_2 \vee x_1.$
5.  $y_0 = x_2 \cdot x_1, y_1 = x_2 \cdot x_1, y_2 = x_2 \cdot x_1, y_3 = x_2 \cdot x_1.$

**Вопрос 29.** Преобразователь кодов преобразует:

Варианты ответов:

1. Двоичный код в десятичный.
2. Один двоичный код в другой.
3. Десятичный код в двоичный.
4. Шестнадцатеричный код в двоичный.
5. Двоичный код в шестнадцатеричный.

**Вопрос 30.** Мультиплексор:

Варианты ответов:

1. Имеет входы адреса.
2. Коммутирует один из нескольких входов на несколько выходов.
3. Коммутирует один из нескольких входов на один выход.
4. Преобразует двоичный код в двоично-десятичный.
5. Суммирует несколько входных двоичных сигналов.

**Вопрос 31.** Для мультиплексора справедливы следующие выражения:

Варианты ответов:

1.  $y = \overline{a_2} \cdot \overline{a_1} \cdot x_0 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot \overline{x_1} \vee a_2 \cdot a_1 \cdot x_2 \vee a_2 \cdot a_1 \cdot x_3.$
2.  $y = \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_0 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_1 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_2 \vee a_2 \cdot a_1 \cdot x_3.$
3.  $y = a_2 \cdot a_1 \cdot x_0 \vee a_2 \cdot a_1 \cdot x_1 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_2 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_3.$
4.  $y = a_2 \cdot a_1 \cdot x_0 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_1 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \cdot x_2 \vee a_2 \cdot a_1 \cdot x_3.$
5.  $y = \overline{a_2} \cdot a_1 \vee x_0 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \vee x_1 \vee \overline{a_2} \cdot a_1 \vee x_2 \vee a_2 \cdot a_1 \vee x_3.$

**Вопрос 32.** Триггеры предназначены:

Варианты ответов:

1. Счета числа импульсов.
2. Формирования импульсов
3. Для записи и хранения цифровой информации.
4. Выполнения логических операций.
5. Для хранения бита информации.

**Вопрос 33.** Существуют следующие виды триггеров:

Варианты ответов:

1. D-триггеры.
2. JS-триггеры.
3. DT-триггеры.
4. RC-триггеры.
5. T-триггеры.

**Вопрос 34.** Синхронные триггеры переключаются при:

Варианты ответов:

1. При поступлении сигнала на вход синхронизации С.
2. При изменении набора сигналов на информационных входах.
3. При отсутствии сигнала на входе синхронизации С.
4. При поступлении сигналов на информационные входы.
5. Только при наличии сигнала на входе синхронизации С.

**Вопрос 35.** Триггеры с динамическим управлением срабатывают при поступлении:

Варианты ответов:

1. Среза синхронизирующего импульса на вход С.
2. Фронта импульса на информационный вход.
3. Среза синхронизирующего импульса на асинхронный вход.
4. Фронта синхронизирующего импульса на вход С.
5. Определенного набора сигналов на информационные входы.

**Вопрос 36.** Триггеры имеют:

Варианты ответов:

1. Вход синхронизации.
2. Один выход.
3. Информационные входы.
4. Асинхронные выходы.
5. Информационные выходы.

**Вопрос 37.** Под установкой триггера понимают режим, когда:

Варианты ответов:

1. Состояние выходов  $Q = \overline{0}$  и  $Q = 1.$
2. Состояние входов  $R = 0$  и  $S = 1.$
3. Состояние выходов  $Q = \overline{1}$  и  $Q = 1.$
4. Состояние выходов не изменяется.

5. Состояние выходов  $Q = \bar{I}$  и  $Q = 0$ .

**Вопрос 38.** Установка триггера происходит при поступлении соответствующего сигнала на:

*Варианты ответов:*

1. Вход синхронизации С.
2. Информационный вход J.
3. Информационный вход R.
4. Асинхронный вход R.
5. Информационный вход S.

**Вопрос 39.** Сброс триггера происходит при поступлении соответствующего сигнала на:

*Варианты ответов:*

1. Информационный вход J.
2. Информационный вход S.
3. Информационный вход K.
4. Вход синхронизации С.
5. Асинхронный вход R.

**Вопрос 40.** Цифровые счетчики импульсов:

*Варианты ответов:*

1. Преобразуют последовательный код в параллельный.
2. Предназначены для счета числа входных импульсов.
3. Строятся на RS-триггерах.
4. Преобразуют двоичный код в позиционный.
5. Выполняются на Т-триггерах.

**Вопрос 41.** Коэффициент счета  $n$ -разрядного двоичного счетчика определяется:

*Варианты ответов:*

1. По формуле  $2^n$ .
2. Числом возможных состояний выходов.
3. Максимальным числом подсчитанных импульсов.
4. По формуле  $2^n - 1$ .
5. По формуле  $2^{n-1}$ .

**Вопрос 42.** Максимальное число, записанное в 5-разрядный двоичный счетчик равно:

*Варианты ответов:*

1. 32.
2. 31.
3. 16.
4. 63.
5. 15.

**Вопрос 43.** Коэффициент счета  $n$ -разрядного двоичного счетчика определяется:

*Варианты ответов:*

1. По формуле  $2^n$ .
2. Числом возможных состояний выходов.
3. Максимальным числом подсчитанных импульсов.
4. По формуле  $2^n - 1$ .
5. По формуле  $2^{n-1}$ .

**Вопрос 44.** Регистры:

*Варианты ответов:*

1. Предназначены для счета числа входных импульсов.
2. Предназначены для хранения двоичного кода.
3. Преобразуют последовательный код в параллельный.
4. Выполняются на Т-триггерах.
5. Преобразуют двоичный код в позиционный.

**Вопрос 45.** Регистр памяти:

*Варианты ответов:*

1. Преобразует последовательный код в параллельный.
2. Предназначен для хранения двоичного кода.
3. Предназначен для счета числа входных импульсов.
4. Преобразует один двоичный код в другой.
5. Преобразует параллельный код в последовательный.

**Вопрос 46.** Сдвигающий регистр:

*Варианты ответов:*

1. Имеет входы адреса.
2. Предназначен для хранения двоичного кода.
3. Предназначен для счета числа входных импульсов.
4. Преобразует последовательный код в параллельный.
5. Преобразует один двоичный код в другой.

**Тема 4.** Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

**Вопрос 1.** Параллельные АЦП в сравнении с последовательными имеют:

*Варианты ответов:*

1. Большее количество разрядов.
2. Большее быстродействие.
3. Более громоздки.
4. Меньшее быстродействие.
5. Меньшую стоимость.

**Вопрос 2.** Последовательные АЦП в сравнении с параллельными имеют:

*Варианты ответов:*

1. Меньшее быстродействие.
2. Более громоздки.
3. Меньшее количество разрядов.
4. Большее быстродействие.
5. Большую стоимость.

**Вопрос 43.** АЦП преобразуют:

*Варианты ответов:*

1. Аналоговый сигнал в цифровой.
2. Цифровой сигнал в аналоговый.
3. Аналоговый сигнал в двоичный код.
4. Аналоговый сигнал в аналоговый.
5. Цифровой сигнал в цифровой.

**Вопрос 4.** Параллельные АЦП строятся на основе:

*Варианты ответов:*

1. Двоичных счетчиков.
2. Компараторов.
3. Регистров.
4. Шифраторов.
5. Дешифраторов.

**Вопрос 5.** Точность параллельного АЦП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Быстродействием компонентов.
2. Разрядностью дешифратора.
3. Количеством компараторов.
4. Наличием специального регистра.
5. Разрядностью шифратора.

**Вопрос 6.** Последовательные АЦП строятся на основе:

*Варианты ответов:*

1. Двоичных счетчиков.
2. Мультиплексоров.
3. Шифраторов.
4. ЦАП.
5. Дешифраторов.

**Вопрос 7.** Быстродействие последовательного АЦП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Наличием специального регистра.
2. Скважностью импульсов тактового генератора.
3. Разрядностью ЦАП.
4. Частотой импульсов тактового генератора.
5. Разрядностью счетчика.

**Вопрос 8.** ЦАП преобразуют:

*Варианты ответов:*

1. Цифровой сигнал в цифровой.
2. Аналоговый сигнал в двоичный код.
3. Цифровой сигнал в аналоговый.
4. Двоичный код в аналоговый сигнал.
5. Аналоговый сигнал в аналоговый.

**Вопрос 9.** ЦАП строятся на основе:

1. Двоичных счетчиков.
2. Компараторов.
3. Операционных усилителей.
4. Шифраторов.
5. Резистивных матриц.

**Вопрос 10.** Точность ЦАП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Величиной сопротивления резисторов матрицы.
2. Быстродействием операционного усилителя.
3. Разрядностью.
4. Видом резистивной матрицы.
5. Входным сопротивлением.

**Вопрос 11.** Использование микропроцессора (МП) выгодно, если:

*Варианты ответов:*

1. Требуется выполнять арифметические и логические операции.
2. МП заменяет не менее 50 ИМС.
3. Не требуется процесса обработки данных.
4. МП заменяет не менее 20 ИМС.
5. Не требуется процесса сбора данных.

**Вопрос 12.** Современные МП строятся на базе:

*Варианты ответов:*

1. Интегральных схем СИС.
2. Интегральных схем ССБИС.
3. Логических интегральных схем.
4. Интегральных схем БИС.
5. Аналоговых интегральных схем.

**Вопрос 13.** Байт – это упорядоченные:

*Варианты ответов:*

1. Одна тетрада.
2. 8 бит.
3. Четыре бита.
4. 16 разрядов.
5. Две тетрады.

**Вопрос 14.** Шина – это магистраль, состоящая из:

*Варианты ответов:*

1. Нескольких пар проводов.
2. Двух проводов.
3. Сигнальных проводов.
4. Устройств сопряжения.
5. Двухнаправленных усилителей.

**Вопрос 15.** Разрядность МП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Разрядностью шины адреса.
2. Разрядностью шины управления.
3. Разрядностью шины данных.
4. Разрядностью счетчика команд.
5. Разрядностью аккумулятора.

**Вопрос 16.** По назначению различают МП:

*Варианты ответов:*

1. Однокристалльные и многокристалльные.
2. Цифровые и аналоговые.
3. Однопрограммные и много программные.
4. Специализированные и универсальные.
5. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.

**Вопрос 17.** По числу БИС в МП комплекте различают МП:

1. Цифровые и аналоговые.
2. Однокристалльные и многокристалльные.
3. Специализированные и универсальные.
4. Однопрограммные и много программные.
5. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.

**Вопрос 18.** По внутренней структуре различают МП:

*Варианты ответов:*

1. Однопрограммные и много программные.
2. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.
3. Однокристалльные и многокристалльные.
4. Цифровые и аналоговые.
5. Специализированные и универсальные.

**Вопрос 19.** По виду обрабатываемых входных сигналов различают МП:

*Варианты ответов:*

1. Специализированные и универсальные.
2. Однокристалльные и многокристалльные.
3. Цифровые и аналоговые.
4. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.
5. Однопрограммные и много программные.

**Вопрос 20.** По количеству выполняемых программ различают МП:

*Варианты ответов:*

1. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.
2. Однокристалльные и многокристалльные.
3. Специализированные и универсальные.
4. Однопрограммные и много программные.
5. Цифровые и аналоговые.

**Вопросы к промежуточной аттестации**  
**Вопросы к экзамену**

**3-ий семестр (электротехника)**

1. Понятие «электротехника». Роль электротехники в развитии автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами. Электрическая цепь постоянного тока, ее структура.
2. Идеальные и реальные источники электрической энергии. Их свойства, условные буквенно-графические обозначения, вольтамперные характеристики. Приёмники электрической энергии. Линейные резистивные элементы, их свойства, условные буквенно-графические обозначения. Проводимость.
3. Неразветвлённые и разветвлённые линейные электрические цепи. Простейшие цепи. Ветвь, узел, контур электрической цепи.
4. Закон Ома, 1-ый и 2-ой законы (правила) Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
6. Расчёт электрических цепей методом преобразований.
7. Расчёт разветвлённой электрической цепи постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Потенциальная диаграмма.
9. Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока. Основные характеристики (параметры) синусоидально изменяющейся величины.
10. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющейся величины.
11. Способы представления электрических величин, изменяющихся по синусоидальному закону.
12. Векторные диаграммы токов и напряжений.
13. Простейшие цепи синусоидального тока. Элементы цепей, их условные буквенные и графические обозначения на схемах. Идеальный резистор в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Мгновенная мощность.
14. Идеальная катушка индуктивности в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Индуктивное сопротивление. Мгновенная мощность.
15. Идеальный конденсатор в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Ёмкостное сопротивление. Мгновенная мощность.
16. Символический (комплексный) метод расчёта цепей синусоидального тока. Формы представления комплексного числа.
17. Комплексное сопротивление. Активное, реактивное и полное сопротивления. Комплексная проводимость.
18. Закон Ома в символической форме записи. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов и напряжений.
19. Законы Кирхгофа в символической форме записи.
20. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей.
21. Выражение мощности в символической (комплексной) форме записи.
22. Резонанс напряжений. Область применения резонансных явлений.
23. Трёхфазные цепи. Трёхфазная система ЭДС. Расширение понятия фазы.
24. Основные схемы соединения трёхфазных цепей. Определение фазных и линейных величин. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами в схемах соединения фаз «звездой» и «треугольником».
25. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной системы. Преимущества трёхфазных систем.
26. Расчёт токов в трёхфазной четырёхпроводной цепи при симметричных и несимметричных режимах.
27. Расчёт трёхфазной трёхпроводной цепи при соединении нагрузки в «звезду» для симметричного и несимметричного режимов.
28. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Классификация нелинейных элементов и их характеристики.
29. Расчёт простейших цепей с нелинейными сопротивлениями графоаналитическим способом.
30. Магнитное поле и характеризующие его величины.
31. Магнитная цепь. Закон полного тока.
32. Закон Ома для магнитной цепи. Магнитное сопротивление.
33. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи. Прямая и обратная задачи.
34. Составление характеристического уравнения. Свойства корней характеристического уравнения.
35. Трансформатор и его основные характеристики. Чем отличаются повышающие и понижающие трансформаторы?
36. Устройство и принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Коэффициент трансформации.
37. Режимы работы трансформатора и их краткая характеристика.
38. Потери энергии в трансформаторе. КПД и его зависимость от коэффициента загрузки (нагрузки) трансформатора.
39. Полная схема замещения трансформатора и соотношения её параметров с действительными величинами цепи вторичной обмотки трансформатора.
40. Упрощённая схема замещения трансформатора и соотношения её параметров с действительными величинами цепи вторичной обмотки трансформатора.
41. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Какие параметры трансформатора и потери мощности в нём определяются по данным этих опытов?
42. Изменение вторичного напряжения трансформатора. Внешние характеристики трансформатора для нагрузки различного характера.
43. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.
44. Понятия «электрическая машина», «электрические генератор и двигатель»? Принцип обратимости электрических машин (принцип Ленца). Принцип действия электрических генераторов и двигателей.
45. Принцип действия асинхронного двигателя (АД). Что такое «скольжение»?
46. Опишите устройство асинхронного двигателя (АД) с короткозамкнутым и фазным ротором и приведите их условные буквенные и графические обозначения.
47. Как создаётся вращающееся магнитное поле в трёхфазном асинхронном двигателе (АД)? Двухполюсные и многополюсные АД. Число пар полюсов.
48. Что такое реверсирование? Как оно осуществляется?
49. Энергетическая диаграмма АД. Какие потери имеют место в АД? Чем они обусловлены?
50. Уравнение вращающего электромагнитного момента АД. Механическая характеристика АД. Устойчивая и неустойчивая работа АД.
51. Как осуществляется регулирование частоты вращения АД с короткозамкнутым и фазным ротором? Естественные и искусственные механические характеристики.
52. Способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
53. Устройство машины постоянного тока.



54. Принцип действия машины постоянного тока.
55. Генераторный и двигательный режимы работы машины постоянного тока. Уравнение электромагнитного момента машины постоянного тока. Как определяется КПД машины постоянного тока?
56. Способы возбуждения машин постоянного тока. Приведите схемы, соответствующие различным способам возбуждения.
57. Пуск и реверсирование двигателя постоянного тока.
58. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока.
59. Естественные и искусственные механические и скоростные характеристики двигателя постоянного тока.

#### 4 семестр (электроника)

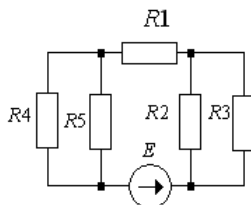
1. Резисторы, конденсаторы, дроссели и трансформаторы. Определения, условные обозначения, основные параметры, система обозначений.
2. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Определения, условные обозначения, основные параметры, вольт-амперные характеристики (ВАХ).
3. Биполярные транзисторы. Определение, типы, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схема включения с общим эмиттером (ОЭ).
4. Полевые транзисторы (ПТ). ПТ с р-п переходом и МОП-транзисторы. Определения, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схема включения с общим истоком (ОИ).
5. Тиристоры: динисторы, тринисторы (несимметричные и симметричные). Определение, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схемы включения.
6. Интегральные микросхемы. Определение, классификация, условное обозначение, основные параметры, система обозначений.
7. Компоненты оптоэлектроники: оптоизлучатели, фотоприемники, оптроны, технические средства отображения информации.
8. Структурная схема источника питания. Назначение и определения основных узлов.
9. Выпрямители. Определение, основные показатели работы выпрямителей.
10. Однофазные однополупериодный и мостовой выпрямители с активной нагрузкой. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
11. Трехфазные нулевой и мостовой выпрямители с активной нагрузкой. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
12. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
13. Сглаживающие фильтры. Определение, основные параметры. Простейшие  $L$  и  $C$ ,  $\Gamma$ -образные и  $\Pi$ -образные фильтры. Транзисторный фильтр. Принцип работы, основные соотношения.
14. Стабилизаторы напряжения. Определение, коэффициент стабилизации. Параметрический и компенсационный стабилизаторы, принципиальные схемы, назначение элементов, принцип работы.
15. Усилители. Назначение, классификация, основные параметры и характеристики.
16. Обратные связи в усилителях. Влияние ООС и ПОС на свойства усилителя.
17. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОЭ, термостабилизация каскада.
18. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОК.
19. Режимы работы усилительных каскадов.
20. Усилители мощности (УМ). Назначение и классификация.
21. Двухтактный УМ с бестрансформаторным выходом.
22. Операционный усилитель (ОУ). Определение, основные параметры, основные свойства идеализированного ОУ, условное обозначение.
23. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Основные свойства, коэффициент усиления, передаточные характеристики.
24. Сумматоры. Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры на ОУ, реализуемые ими уравнения.
25. Схема сложения-вычитания на ОУ.
26. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Выполняемые ими операции, особенности работы. Интегратор со сбросом.
27. Импульсные устройства. Общая характеристика импульсных устройств.
28. Основные параметры импульсных сигналов.
29. Импульсные устройства на ОУ. Компаратор и триггер Шмитта на ОУ. Определения, основные свойства и параметры.
30. Мультивибратор и одновибратор на ОУ. Определения, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.
31. Представление цифровой информации, двоичная система счисления. Арифметические операции над двоичными числами.
31. Функции алгебры логики, логические операции, таблицы истинности. Основные законы алгебры логики.
32. Логические элементы (ЛЭ) И, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ. Условные обозначения таблицы истинности.
33. Построение логических функций в базисах ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Закон Де-Моргана.
34. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов. Определение, принципиальная схема, таблица истинности, принцип работы, условное графическое обозначение.
35. Мультиплексоры. Определение, принципиальная схема, таблица истинности, принцип работы, условное графическое обозначение.
36. Триггеры. Определение, классификация по функциональному признаку и способу записи информации.
37. Асинхронные и синхронные RS-триггеры на ЛЭ ИЛИ-НЕ и И-НЕ. Принципиальные схемы, таблицы переходов, принцип работы.
38. D-триггер на ЛЭ И-НЕ. Принципиальная схема, таблица переходов, принцип работы.
39. T-триггер. Принцип и временные диаграммы работы.
40. JK-триггер. Особенности работы. Принцип построения D- и T-триггеров на базе JK-триггера.
41. Цифровые счетчики импульсов. Определение, классификация по коэффициенту счета, направлению счета и способу организации внутренних связей.
42. Двоичный и двоично-десятичный счетчики на базе T-триггеров. Принципиальные схемы, таблицы переходов, временные диаграммы работы.
43. Регистры. Определение и классификация.
44. Регистр памяти. Принципиальная схема, временные диаграммы работы.
45. Сдвиговый регистр. Принципиальная схема, временные диаграммы работы.
46. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Определение, принципиальные схемы простейшего ЦАП и ЦАП с резистивной матрицей  $R-2R$ , принцип работы.
47. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Определение, классификация по методу преобразования. Принципиальные схемы АЦП параллельного типа и следящего АЦП, состав элементов, принцип работы.

48. Основные сведения о микропроцессорах (МП). Основные этапы развития и области применения МП техники. Основные понятия, термины и определения.
49. Способы представления информации в МП. Представление информации в различных системах счисления. Алгоритмы преобразования информации из одной системы счисления в другую.
50. Кодирование чисел, символов и знаков в МП. Представление целых двоичных чисел. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление десятичных чисел.
51. Способы представления отрицательных двоичных чисел. Дополнительный код. Арифметика в дополнительном коде.
52. Кодирование символов и знаков в МП.
53. Базовая конфигурация современной МП системы. Запоминающие устройства МП (ОЗУ, ПЗУ), устройства ввода/вывода (УВВ) и другие вспомогательные устройства.

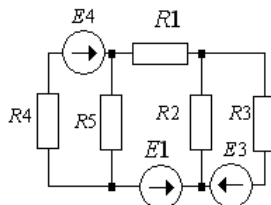
### Практические задания к экзамену

#### 3-ий семестр (электротехника)

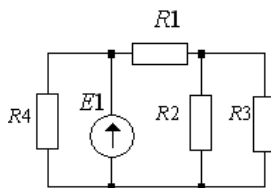
**Задача №1.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 200$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований



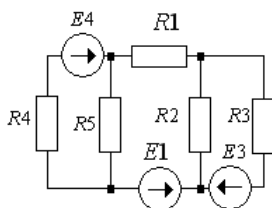
**Задача №2.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1=200$  В,  $E_3=100$  В,  $E_4=100$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



**Задача №3.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1=250$  В,  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом,  $R_3=10$  Ом,  $R_4=15$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

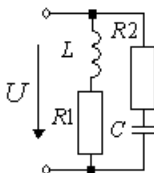


**Задача №4.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 200$  В,  $E_3=100$  В,  $E_4=100$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом контурных токов.

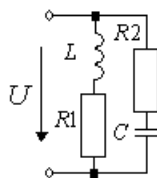


**Задача №5.** В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 4$  Ом,  $L_1 = 0,032$  Гн,  $R_2 = 5$  Ом,  $L_2 = 0,0162$  Гн,  $C = 400$  мкФ,  $f = 50$  Гц. Известно падение напряжения на первой катушке  $U_{R_1-L_1} = 40$  В. Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму тока и напряжений.

**Задача №6.** В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50$  Гц, включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R_1 = 40$  Ом,  $L = 0,096$  Гн,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  $C = 620$  мкФ,  $U = 200$  В. Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



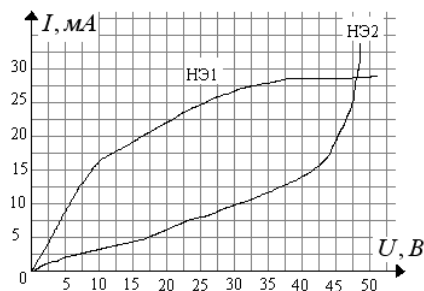
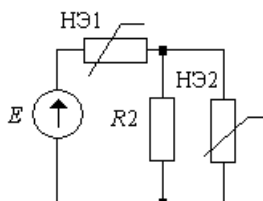
**Задача №7.** В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50$  Гц, включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R_1 = 6$  Ом,  $L = 0,0127$  Гн,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $C = 400$  мкФ,  $U = 100$  В. Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



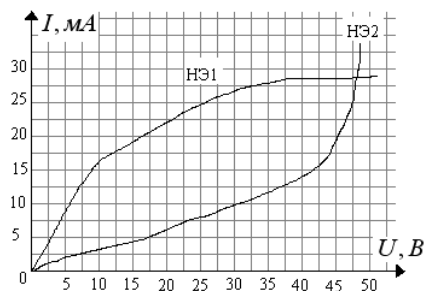
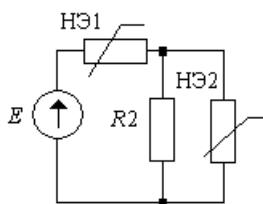
**Задача №8.** К трехфазной линии с фазным напряжением источника 380 В подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 10$  Ом,  $X = -4$  Ом. Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Задача №9.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 380 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 19$  Ом,  $X_A = 0$  Ом,  $R_B = 8$  Ом,  $X_B = 6$  Ом,  $R_C = 24$  Ом,  $X_C = -18$  Ом. Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

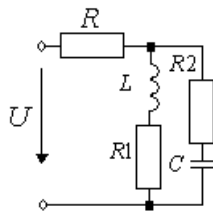
**Задача №10.** Для указанной схемы определить токи в ветвях и напряжения на каждом элементе, если  $\hat{A} = 30$  В,  $R = 2$  кОм. Нелинейные элементы заданы своими ВАХ.



**Задача №11.** Для указанной схемы определить токи в ветвях и напряжения на каждом элементе, если  $\hat{A} = 20$  В,  $R = 1$  кОм. Нелинейные элементы заданы своими ВАХ.

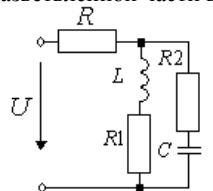


**Задача №12.** Для цепи, приведенной на рисунке  $U = 20 + \sqrt{2} * 10 \sin \omega t + \sqrt{2} * 5 \sin(2\omega t - 30^\circ)$ ,  $R = 2$  Ом,  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $X_L = 4$  Ом,  $X_C = 8$  Ом. Найти выражение для тока в неразветвленной части цепи.

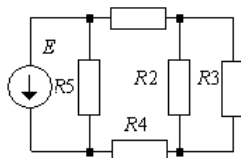


**Задача №13.** В цепи синусоидального тока включены две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 5$  Ом,  $L_1 = 0,0127$  Гн,  $R_2 = 4$  Ом,  $L_2 = 0,032$  Гн,  $C = 500$  мкФ,  $f = 50$  Гц. Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R_2-L_2} = 50$  В. Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму тока и напряжений.

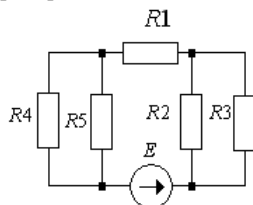
**Задача №14.** Для цепи, приведенной на рисунке  $U = 20 + \sqrt{2} * 10 \sin \omega t + \sqrt{2} * 5 \sin(3\omega t - 30^\circ)$ ,  $R = 1$  Ом,  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 1$  Ом,  $X_L = 1,5$  Ом,  $X_C = 3$  Ом. Найти выражение для тока в неразветвленной части цепи.



**Задача №15.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 100$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований

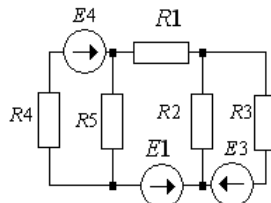


**Задача №16.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 50 \text{ В}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

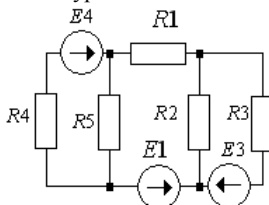


**Задача №17.** К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $220 \text{ В}$  подключен несимметричный приемник по схеме «треугольник». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_{AB} = 10 \text{ Ом}$ ,  $X_{AB} = -20 \text{ Ом}$ ,  $R_{BC} = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_{BC} = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_{CA} = 0 \text{ Ом}$ ,  $X_{CA} = 6 \text{ Ом}$ . Определить фазные и линейные токи приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

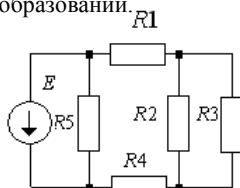
**Задача №18.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 20 \text{ В}$ ,  $E_3 = 10 \text{ В}$ ,  $E_4 = 10 \text{ В}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



**Задача №19.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 20 \text{ В}$ ,  $E_3 = 50 \text{ В}$ ,  $E_4 = 10 \text{ В}$ ,  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 9 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом контурных токов.



**Задача №20.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 50 \text{ В}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

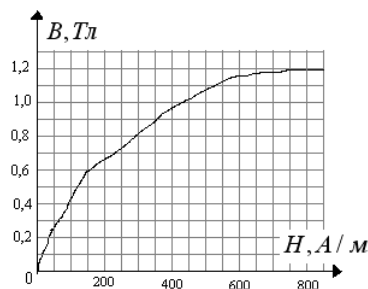
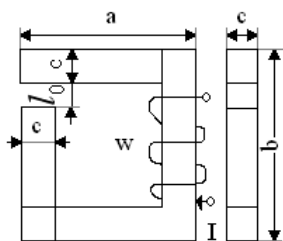


**Задача №21.** К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $220 \text{ В}$  подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 8 \text{ Ом}$ ,  $X = 6 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Задача №22.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника  $380 \text{ В}$  подключен несимметричный приемник по схеме «треугольник». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_{AB} = 19 \text{ Ом}$ ,  $X_{AB} = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_{BC} = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_{BC} = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_{CA} = 24 \text{ Ом}$ ,  $X_{CA} = -18 \text{ Ом}$ . Определить фазные и линейные токи приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Задача №23.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника  $127 \text{ В}$  подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 0 \text{ Ом}$ ,  $X_A = -10 \text{ Ом}$ ,  $R_B = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_B = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_C = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 30 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

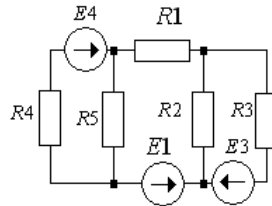
**Задача №24.** В магнитной цепи, представленной на рисунке, найти МДС катушки, обеспечивающую в магнитопроводе магнитный поток  $\Phi_0 = 0,72 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ , при следующих размерах магнитопровода:  $a = 160 \text{ мм}$ ,  $b = 220 \text{ мм}$ ,  $c = 55 \text{ мм}$ ,  $l_0 = 1 \text{ мм}$ . Воспользоваться представленной кривой намагничивания.  $B_0 = 8 \cdot 10^5 H_0$ .



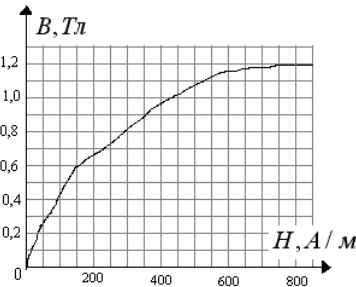
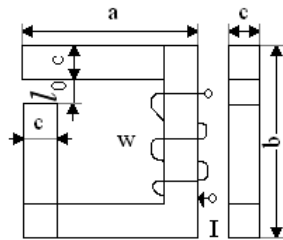
**Задача №25.** В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,04 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $L_2 = 0,016 \text{ Гн}$ ,  $C = 200 \text{ мкФ}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R_2-L_2} = 100 \text{ В}$ . Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму тока и напряжений.

**Задача №26.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 660 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 0$  Ом,  $X_A = -10$  Ом,  $R_B = 8$  Ом,  $X_B = 0$  Ом,  $R_C = 20$  Ом,  $X_C = 30$  Ом. Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений

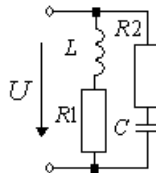
**Задача №27.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1=100$  В,  $E_3=100$  В,  $E_4=100$  В,  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



**Задача №28.** В магнитной цепи, представленной на рисунке, найти МДС катушки, обеспечивающую в магнитопроводе магнитный поток  $\Phi_0 = 0,72 \cdot 10^{-3}$  Вб, при следующих размерах магнитопровода:  $a = 90$  мм,  $b = 120$  мм,  $c = 30$  мм,  $l_0 = 2$  мм. Воспользоваться представленной кривой намагничивания.  $B_0 = 8 \cdot 10^5 H_0$ .



**Задача №29.** В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50$  Гц, включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R_1 = 3$  Ом,  $L = 0,0127$  Гн,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом,  $C = 200$  мкФ,  $U = 500$  В. Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



**Задача №30.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 220 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 5$  Ом,  $X_A = -10$  Ом,  $R_B = 10$  Ом,  $X_B = 0$  Ом,  $R_C = 50$  Ом,  $X_C = 30$  Ом. Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Действие программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2018/2019 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Изменено название министерства: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Программное обеспечение: Изменена подписка Microsoft Imagine Premium: бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. Заключены договора: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 0917 от 26.09.2017г.)- <https://e.lanbook.com/>  
БД Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC, сублицензионный договор № WoS/940 от 02.04.2018г - <https://clarivate.com/>.

Протокол № 1 от 31.08.2018г.

Руководитель ОПОП: \_\_\_\_\_



Д.П. Вент

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

на 2019/2020 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Действие рабочей программы дисциплины с **дополнениями и изменениями** по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2019/2020 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Программное обеспечение: Изменена подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365 A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".
2. Заключен договор: «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» договор № 29.01-Р-2.0-1168/2018 от 11.01.2019г. Срок действия с 11.01.2019 по 10.01.2020г.

Разработчик: к.т.н. доц.



Е.Б. Колесников

Протокол № 14 от 28.06.2019г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Вент

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Действие рабочей программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2020/2021 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Заключен договор: «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» договор № 33.03-Р-3.1-2220/2020 от 16.03.2020 г. Срок действия с 16.03.2020 по 15.03.2021 г.

Разработчик: к.т.н. доц.



Е.Б. Колесников

Протокол № 12 от 29.06.2020г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Вент