

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»  
Инженерный факультет  
Кафедра Сельскохозяйственные машины и ТKM**



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

« 29 » мая 2020 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Теоретические основы электротехники»**

Направление подготовки  
35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность (профиль) подготовки  
«Электрооборудование и электротехнологии»

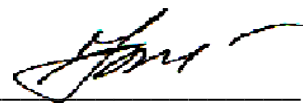
Квалификация *бакалавр*  
Форма обучения – *очная, заочная*

Махачкала, 2020

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия», направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 813 от 23.08. 2017 г.

Составитель: И.И. Кузнецова, ст. преподаватель

  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины и ТКМ» «18» мая 2020 г. протокол № 9.

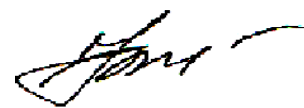
Заведующий кафедрой: Б.И.Шихсаидов, доктор с.-х. наук, проф.



Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета «22» мая 2020 г. Протокол № 9

Председатель методической  
комиссии факультета

И.И. Кузнецова

  
подпись

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	9
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	10
5. Содержание дисциплины.....	11
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	11
5.2. Тематический план лекций.....	12
5.3. Тематический план практических (лабораторных,) занятий.....	14
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	16
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	20
7. Фонды оценочных средств .....	25
7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	25
7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	29
7.3.Типовые контрольные задания .....	38
7.4.Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	58
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	61
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	62
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	63
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	66
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	67
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	67
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	69

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины – формирование фундамента знаний, языка электротехники и методологии решения ее задач.

**Задачами** являются :

- выработка общих подходов к формулировке и решению электротехнических задач;
- формирование знаний основных законов и методов теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей и их применения для - решения практических задач;
- научное обоснование принятия конкретных технических решений при эксплуатации электроустановок

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенций (или её части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или её части) обучающийся должен		
				Знать	Уметь	Владеть

<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока; Переходные процессы в линейных цепях. Электрические цепи периодического не-синусоидального тока. Магнитные цепи и электромагнитные устройства	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах ; методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	применять знания при эксплуатации электроустановок; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, энергетических систем и сетей.
		<b>УК1-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока; Переходные процессы в линейных цепях. Электрические цепи периодического не-синусоидального тока. Маг-	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах ; методы анализа электро-	применять знания при эксплуатации электроустановок; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде науч-	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и

			нитные цепи и электромагнитные устройства	магнитного поля для определения параметров электроустановок	но-технического отчета с его публичной защитой	электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий	<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока; Переходные процессы в линейных цепях. Электрические цепи периодического несинусоидального тока. Магнитные цепи и электромагнитные устройства	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	применять знания при эксплуатации электроустановок; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.
		<b>ОПК-1.2</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для реше-	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока; Переходные про-	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы ана-	применять знания при эксплуатации электроустановок; формировать законченное	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных элект-

		ния стандартных задач в агроинженерии	цессы в линейных цепях. Электрические цепи периодического не-синусоидального тока. Магнитные цепи и электромагнитные устройства	лиза цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	трических цепях; методами расчета параметров элементов электро-технических устройств и электроустановок, электро-энергетических систем и сетей.
<b>ОПК-5</b>	способностью проводить и оценивать результаты измерений	<b>ОПК-5.1</b> Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока; Переходные процессы в линейных цепях. Электрические цепи периодического не-синусоидального тока. Магнитные цепи и электромагнитные устройства	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	применять знания при эксплуатации электроустановок; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электро-технических устройств и электроустановок, электро-энергетических систем и сетей. навыками моделирования физических про-

						цессов в электро-технических устройствах и электро-энергетических системах;
		<b>ОПК-5.2</b> Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока; Переходные процессы в линейных цепях. Электрические цепи периодического не-синусоидального тока. Магнитные цепи и электромагнитные устройства	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	применять знания при эксплуатации электроустановок; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электро-технических устройств и электроустановок, электро-энергетических систем и сетей. навыками моделирования физических процессов в электро-технических устрой-



						ствах и электро-энергетических системах;
--	--	--	--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.0.26 «Теоретические основы электротехники» входит в обязательную часть блока 1(Дисциплины(модули)) согласно ФГОС ВО и изучается на 2,3 курсе в 4,5 семестрах. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика, математика, информатика, химия.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Светотехника	+	+	+	+	+
2.	Эксплуатация электрооборудования	+	+	+	+	+
3.	Электрические машины	+	+	+	+	+
4.	Электропривод	+	+	+	+	+
5.	Электроснабжение	+	+	+	+	+
6.	Электротехнологии	+	+	+	+	+
7.	Проектирование систем электрификации	+	+	+	+	+
8.	Техника высоких напряжений	+	+	+	+	+
9.	Ремонт электрооборудования	+	+	+	+	+
10.	Аппараты защиты и управления	+	+	+	+	+
11.	Электротехнологии	+	+	+	+	+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		4	5
<b>Общая трудоёмкость:</b> часы	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
зачетные единицы	7	2	5
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>116</b>	<b>48</b>	<b>68</b>
Лекции	50	16	34
Практические занятия (ПЗ)	36	16	20
Лабораторные занятия	30	16	14
<b>Самостоятельная работа, (СРС), в т. Ч.:</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>76</b>
Курсовая работа	30		30
подготовка к практическим занятиям	22	8	14
самостоятельное изучение тем	22	8	14
подготовка к текущему контролю	26	8	18
<b>Контроль (Экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
Промежуточная аттестация	36	Зачет	Экзамен

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	4
<b>Общая трудоёмкость:</b> часы	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
зачетные единицы	7	3	4
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	4	6
Лабораторные занятия	8	4	4
<b>Самостоятельная работа, (СРС), в т. Ч.:</b>	<b>186</b>	<b>94</b>	<b>92</b>
Курсовая работа	30		30
подготовка к практическим занятиям	50	30	20
самостоятельное изучение тем	50	30	20
подготовка к текущему контролю	56	34	22
<b>Контроль (Экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
Промежуточная аттестация	36	Зачет	Экзамен

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/ п	Наименование разделов.	Всего часов	Аудиторные занятия (час)			Само- стоя- тельная работа
			лекции	ПЗ	ЛЗ	
Семестр 4						
1	Раздел 1. Цепи посто- янного тока	38	10	10	8	10
2	Раздел 2. Линейные цепи синусоидально- го тока	34	6	6	8	14
	Всего за 4 семестр	72	16	16	16	24
Семестр 5						
3	Раздел 2. Линейные цепи синусоидально- го тока	40	10	6	4	20
4	Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.	30	6	2	2	20
5	Раздел4. Электриче- ские цепи периоди- ческого несинусои- дального тока	34	8	4	2	20
6	Раздел 5. Магнитные цепи и электромаг- нитные устройства	40	10	8	6	16
	Экзамен	36				36
	Всего за 5 семестр	180	34	20	14	112
	Итого:	252	48	36	30	136

## Заочная форма обучения

№ п/ п	Наименование разделов.	Всего часов	Аудиторные занятия (час)			Самос- стоя- тельная работа
			лекции	ПЗ	ЛЗ	
Курс 3						
1	Раздел 1. Цепи посто- янного тока	58	4	2	2	50
2	Раздел 2. Линейные цепи синусоидально- го тока	50	2	2	2	44
	Всего за 3 курс	108	6	4	4	94
Курс 4						
3	Раздел 2. Линейные цепи синусоидально- го тока	36	2	2	-	32
4	Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.	23	1	2	-	20
5	Раздел 4. Электриче- ские цепи периоди- ческого несинусои- дального тока	23	1	-	2	20
6	Раздел 5. Магнитные цепи и электромаг- нитные устройства	26	2	2	2	20
	Экзамен	36				36
	Всего за 4 курс	144	6	6	4	128
	Итого:	252	12	10	8	222

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
	<b>Семестр 4</b>	
	<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>	
1.	Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей	2
2.	Электрическая цепь и её схема	4
3.	Анализ расчета цепей постоянного тока	4

<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
4.	Основные понятия цепей синусоидального тока	2
5.	Аналитическое представление синусоидальных величин	4
<b>Семестр 5</b>		
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
6.	Сущность комплексного метода	2
7.	Электрические цепи с индуктивно-связанными элементами	2
8.	Резонанс в электрической цепи.	2
9.	Четырёхполюсники.	2
10.	Многофазные и трехфазные цепи.	2
<b>Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.</b>		
10.	Представление периодических несинусоидальных функций	4
12.	Электрические фильтры	2
<b>Раздел 4. Электрические цепи периодического несинусоидального тока</b>		
13.	Представление периодических несинусоидальных функций	4
14.	Электрические фильтры	4
<b>Раздел 5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>		
15.	Неразрывность электрического и магнитного полей	2
16.	Проявления магнитного поля	2
17.	Анализ и расчёт магнитных цепей с постоянными и переменными магнитными потоками.	4
18.	Электрические аппараты	2
<b>Всего часов</b>		<b>34</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Курс 3</b>		
<b>Раздел 1. Цепи постоянного тока</b>		
1.	Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей	1
2.	Электрическая цепь и её схема	1
3.	Анализ расчета цепей постоянного тока	2

<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
4.	Основные понятия цепей синусоидального тока Аналитическое представление синусоидальных величин	1
5.	Электрические цепи с индуктивно-связанными элементами	0,5
6.	Резонанс в электрической цепи.	0,5
<b>Курс 4</b>		
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
7.	Четырёхполюсники.	1
8.	Многофазные и трехфазные цепи.	1
<b>Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.</b>		
9.	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Расчет переходных процессов	1
<b>Раздел 4. Электрические цепи периодического несинусоидального тока</b>		
10.	Представление периодических несинусоидальных функций. Электрические фильтры	1
<b>Раздел 5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>		
11.	Неразрывность электрического и магнитного полей	0,5
12.	Анализ и расчёт магнитных цепей с постоянными и переменными магнитными потоками.	1
13.	Электрические аппараты	0,5
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Семестр 4</b>		
<b>Раздел 1. Цепи постоянного тока.</b>		
1.	Техника безопасности при работе на электроустановках . Электрические измерительные приборы.	2
2.	Расчет цепей постоянного тока.	8
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
3.	Расчет простейших цепей переменного тока	6
<b>Семестр 5</b>		
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
4.	Расчет четырёхполюсников.	2

5.	Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении нагрузки звездой и треугольником	4
<b>Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.</b>		
6.	Расчет переходных процессов классическим методом	2
<b>Раздел 4. Электрические цепи периодического несинусоидального тока</b>		
7.	Расчет цепей при несинусоидальном напряжении	4
<b>Раздел 5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>		
8.	Расчет нелинейных магнитных цепей	4
9.	Расчет электромагнитных полей	2
10.	Расчет электростатических полей	2
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Курс 3</b>		
<b>Раздел 1. Цепи постоянного тока.</b>		
1.	Расчет цепей постоянного тока.	2
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
2.	Расчет простейших цепей переменного тока	2
<b>Курс 4</b>		
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
3.	Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении нагрузки звездой и треугольником	2
<b>Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.</b>		
4.	Расчет переходных процессов классическим методом.	2
<b>Раздел 5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>		
5.	Расчет нелинейных магнитных цепей	2
<b>Всего часов</b>		<b>10</b>

Тематический план лабораторных занятий

Очная форма обучения

п/п	Тема занятий	Количество часов
<b>Семестр 4</b>		
<b>Раздел 1. Цепи постоянного тока</b>		
1.	Неразветвлённая цепь постоянного тока	4

2.	Разветвлённая цепь постоянного тока.	4
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
3.	Определение проводимости проводников	4
4.	Резонанс в цепях синусоидального тока	4
<b>Семестр 5</b>		
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
5.	Трёхфазная цепь, соединённая звездой и треугольником	4
<b>Раздел 3. Переходные процессы в линейных цепях.</b>		
6.	Исследование переходных процессов в линейных электрических сетях	2
<b>Раздел 4. Электрические цепи периодического несинусоидального тока</b>		
7.	Исследование электрических фильтров низкой частоты	2
<b>Раздел 5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>		
8.	Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током	4
9.	Исследование магнитного и электромагнитного экранирования	2
<b>Всего часов</b>		<b>30</b>

Заочная форма обучения

п/п	Тема занятий	Количество часов
<b>Курс 3</b>		
<b>Раздел 1. Цепи постоянного тока</b>		
1.	Неразветвлённая цепь постоянного тока.	2
<b>Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока</b>		
3.	Определение проводимости проводников	2
<b>Курс 4</b>		
<b>Раздел 4. Электрические цепи периодического несинусоидального тока</b>		
4.	Исследование электрических фильтров низкой частоты	2
<b>Раздел 5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>		
5.	Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током	2
<b>Всего часов</b>		<b>8</b>

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
-------	----------------------	--------------------	-------------



	(темы)		
1.	<b>Цепи постоянного тока</b>	<p><b>Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей.</b> Этапы развития электротехники и ее теоретических основ. Электрические цепи и их схемы. Топологические параметры электрической цепи.</p> <p><b>Электрическая цепь и её схема .</b> Активные и пассивные элементы цепи. Компонентные уравнения</p> <p><b>Анализ расчета цепей постоянного тока.</b> Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Двухполюсники и многополюсники. Схемы замещения источников энергии, их мощности и режимы работы</p> <p><b>Методы расчета цепей постоянного тока.</b> Методы контурных токов и узловых потенциалов. Уравнения по методу контурных токов и узловых потенциалов в матрично-топологической форме. Метод эквивалентного генератора. Принцип наложения и линейные соотношения. Теорема компенсации. Дуальные цепи.</p>	<p>УК-1 УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>
2.	<b>Линейные цепи синусоидального тока</b>	<p><b>Основные понятия цепей синусоидального тока.</b></p> <p>Параметры, характеризующие цепи синусоидального тока. Основные понятия цепей синусоидального тока. Аналитическое представление синусоидальных величин. Векторная диаграмма. Комплексная амплитуда. Соотношение между комплексной и временной функциями. Свойства комплексных чисел. Формы записи комплексного числа.</p> <p><b>Комплексно-сопряженные числа.</b></p> <p>Комплексный метод расчета. Закон Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Параметры установившихся токов в ветвях цепи. Преобразование цепи. Векторные и топографические диаграммы. Мощности в цепях синусоидального тока. Активная мощность цепи гармонического тока. Баланс комплексных мощностей. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. Треугольники токов, напряжений, сопротивлений, проводимостей и мощностей. Схемы замещения и параметры конденсатора и катушки</p> <p><b>Электрические цепи с индуктивно-</b></p>	<p>УК-1 УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>

		<p><b>связанными элементами.</b> Понятие о взаимной индукции. Уравнения электрического равновесия в контурах с ЭДС (само) индукции и ЭДС взаимной индукции. Меры оценки магнитной связи катушек. Анализ цепей с последовательным соединением двух индуктивно связанных катушек. Согласное и встречное включение катушек. Анализ процессов в цепи при наличии явления взаимной индукции. Развязка индуктивных связей.</p> <p><b>Резонанс в электрической цепи.</b> Понятие о резонансе в электрических цепях. Понятие о частотных характеристиках. Резонанс напряжений и резонанс токов. Условия резонанса. Резонансные кривые и частотные характеристики резонансного контура, добротность и полоса пропускания. Векторные диаграммы. Энергетические процессы при резонансе напряжений и токов.</p> <p><b>Четырехполюсники.</b> Основные уравнения четырехполюсников. Первичные и вторичные параметры. Эквивалентные схемы. Схемы соединения четырехполюсников. Четырехполюсники с активными элементами, управляемые источники энергии.</p> <p><b>Электрические фильтры.</b> Классификация сглаживающих фильтров. Параметры фильтров. Расчет сглаживающих фильтров. Понятие о цифровых фильтрах.</p> <p><b>Многофазные и трехфазные цепи.</b> Многофазные и трехфазные цепи: основные понятия. Трехфазный симметричный источник, способы соединения фаз в трехфазных цепях. Расчет трехфазных электрических цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Принцип работы асинхронного и синхронного двигателей. Расчет несимметричных режимов при динамической нагрузке. Метод симметричных составляющих. Продольная и поперечная не симметрия. Высшие гармоники в трехфазных цепях при источниках несинусоидальной формы синхронных двигате-</p>	
--	--	--	--

		<p>лей. Расчет несимметричных режимов при динамической нагрузке. Метод симметричных составляющих. Продольная и поперечная не симметрия. Высшие гармоники в трехфазных цепях при источниках несинусоидальной формы.</p> <p><b>Анализ цепей несинусоидального тока.</b> Представление периодических несинусоидальных функций рядом Фурье. Амплитудный и фазовый спектры периодической несинусоидальной функции. Мощности при периодических несинусоидальных токах и напряжениях. Порядок расчета цепи несинусоидального тока.</p>	
3.	<b>Переходные процессы в линейных цепях</b>	<p><b>Переходные процессы в линейных цепях.</b> Классический метод расчета переходного процесса. Законы коммутации и начальные условия. Переходные процессы в цепи с одним и двумя накопителями. Расчет переходного процесса при коммутациях, приводящих к образованию индуктивных сечений или емкостных контуров. Использование Z- преобразований для расчета переходных процессов. Операторный метод расчета. Переходные и импульсные характеристики. Переходные процессы при воздействии источника напряжения и тока, изменяющихся по произвольному закону (применение интеграла Дюамеля).</p>	<p>УК-1 УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>
4.	<b>Электрические цепи периодического несинусоидального тока</b>	<p>Определение периодических несинусоидальных напряжений и токов. Формы записи ряда Фурье. Амплитудный и фазовый спектры периодической несинусоидальной функции. Симметрия относительно оси ординат. Симметрия относительно оси абсцисс. Таблица некоторых разложений в ряд Фурье. Расчет токов линейных цепей при периодическом несинусоидальном напряжении на входе. Средние значения периодических несинусоидальных тока, напряжения и ЭДС. Действующие периодические несинусоидальные ток, напряжение и ЭДС. Мощности при периодических несинусоидальных токах и напряжениях. Зависимость формы кривой тока от характера цепи при несинусоидальном напряжении.</p> <p>Классификация сглаживающих фильтров. Параметры выпрямленного напряжения. Расчет сглаживающих фильтров. Назначение и области при-</p>	<p>УК-1 УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>

		менения фильтров. Классификация фильтров. Параметры фильтров. Достоинства и недостатки к-фильтров. Достоинства и недостатки к-фильтров. Пассивные RC-фильтры. Активные фильтры. Понятие о цифровых фильтрах.	
5.	<b>Магнитные цепи и электромагнитные устройства</b>	Магнитные цепи. Магнитные цепи – линейные и нелинейные. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Магнитный поток и потокосцепление. Напряженность магнитного поля. Намагниченность ферромагнетиков. Кривые намагничивания. Петля гистерезиса. Классы ферромагнитных материалов. Сила тяги электромагнита. Назначение и типы магнитных цепей. Закон Ампера. Закон электромагнитной индукции (Фарадея). Закон Ома для однородной магнитной цепи. Законы Кирхгофа. Методы расчета линейных и нелинейных магнитных цепей. Графические методы расчета. Метод двух узлов. Расчет магнитной цепи кольцевого магнита с воздушным зазором. Понятие о магнитных усилителях. Принцип действия магнитных усилителей. Феррорезонансные стабилизаторы напряжения. Классификация электрических аппаратов. Поляризованное реле. Контактторы. Тепловое реле.	УК-1 УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов (Очная/заочная форма обучения)	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей	2/6*	1,2-8	9-12	1-6

2	Электрическая цепь и её схема	1/4	1,2-8	9-12	1-6
3	Анализ расчета цепей постоянного тока	1/4	1,2-8	9-12	1-6
4	Основные понятия цепей синусоидального тока.	1/4	1,2-8	9-12	1-6
5	Комплексно-сопряженные числа.	1/4	1,2-8	9-12	1-6
6	Резонанс в электрической цепи.	1/4	1,2-8	9-12	1-6
7	Электрические цепи с индуктивно- связанными элементами.	1/4	1,2-8	9-12	1-6
8	Анализ цепей несинусоидального тока.	2/2	2-8	9-12	1-6
9	Четырехполюсники.	2/2	2-8	9-12	1-6
10	Электрические фильтры.	2/4	2-8	9-12	1-6
11	Многофазные и трехфазные цепи.	2/4	2-8	9-12	1-6
12	Переходные процессы в линейных цепях.	4/4	2-8	9-12	1-6
13	Нелинейные электрические цепи.	2/4	2-8	9-12	1-6
14	Нелинейные магнитные цепи	2/4	2-8	9-12	1-6
15	Подготовка к практическим занятиям	22/50	2-8	9-12	1-6
16	Подготовка к текущему контролю	26/56	2-8	9-12	1-6
17	Выполнение курсовой работы	30/30	1-8	9-12	1-6
18	Подготовка к промежуточной аттестации	36/36	2-8	9-12	1-6
	<b>Всего</b>	<b>100/186</b>			

4/8\* -в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.

## Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. **Бычков, Ю.А.** Сборник задач по основам теоретической электротехники. Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев, А.Н. Белянин.— СПб.: Лань, 2011. — 400 с. <http://e.lanbook.com/book/703>.
2. **Бычков, Ю.А.** Справочник по основам теоретической электротехники.— СПб.: Лань, 2012. — 368 с. <http://e.lanbook.com/book/3187>.
3. **Электротехнические измерения: Теория и расчет электротехнических измерений** : методические указания / Сост. Г. Р. Гаджибабаев, Б. И. Шихсаидов, Ч. М. Мутуев и др. - Махачкала : Изд-во АЛЕФ, ИП Овчинников М. А., 2016. - 39с.

### Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- наглядные пособия (плакаты)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать

текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию смысла. Без понимания смысла, прочитанную информацию трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

### **Методические указания по выполнению курсовой работы**

Курсовая работа (КР) – учебная работа, содержащая результаты теоретических и (или) экспериментальных исследований по отдельной учебной дисциплине.

Целью данной курсовой работы по курсу Теоретические основы электротехники (ТОЭ) является исследование процессов, происходящих в установившихся режимах в сложных электрических цепях постоянного и переменного тока, путем определения заданных электрических величин различными методами. Работа также нацелена на воспитание и развитие технической грамотности будущих инженеров-электриков.

При выполнении данной курсовой работы студент получит практические навыки проведения расчета сложных электрических схем.

Курсовая работа по ТОЭ оформляется в виде пояснительной записки, которая должна содержать текстовый документ (ТД) и графический материал.

Во введении необходимо кратко отразить сущность поставленной задачи, назначение и технологию ее решения.

Расчетная часть работы должна включать в себя последовательную реализацию расчетно-вычислительных работ по пунктам задания с кратким описанием методики расчета, необходимыми математическими выкладками, графическими построениями, пояснениями и комментариями, ссылками на литературные источники и промежуточные выводы.

В заключении приводятся основные выводы и рекомендации по результатам расчета.

Курсовая работа выполняется в рукописном или компьютерном варианте индивидуально каждым студентом в объеме, предусмотренном методическими указаниями.

Оформление пояснительной записки должно удовлетворять требованиям Единой Системе Конструкторской Документации (ЕСКД), предъявляемым к текстовым документам, буквенно-позиционным обозначениям и условно-графическим изображениям.



### Примерные темы курсовой работы:

1. Расчет трехфазной электрической цепи синусоидального тока.
2. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.
3. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
8 (5)	Ремонт электрооборудования
7(5)	Нетрадиционные источники энергии
4(3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
1(1)	Начертательная геометрия и инженерная графика
4,5(3,4)	<b>Теоретические основы электротехники</b>
2 (1)	Инженерная графика
1(1)	Начертательная геометрия
5(4)	Электронная техника
7 (4)	Электроснабжение
4 (3)	Основы микропроцессорной техники
1,2,4(2,3)	Учебная практика
6(3)	Эксплуатационная практика. Электромонтажная
4,6,8(3,4,5)	Производственная практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Выполнение и защита квалификационной работы
6(4)	Общая энергетика
7(5)	Теплоэнергетические установки и системы
<b>УК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
7(5)	Нетрадиционные источники энергии
5(5)	Энергосбытовая деятельность
5(5)	Управление деятельностью энергослужб
3(2)	Философия
2(1)	Инженерная графика
1(1)	Начертательная геометрия
1,2(1)	Начертательная геометрия и инженерная графика

2,3(2,3)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
7(4)	Автоматика
2,3(1,2)	Информатика и цифровые технологии
4(3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
6(2)	Психология
4,5(3,4)	<b>Теоретические основы электротехники</b>
5(4)	Электронная техника
7(4)	Электроснабжение
4(3)	Основы микропроцессорной техники
1,2,4(2,3)	Учебная практика
6(3)	Эксплуатационная практика. Электромонтажная
4,6,8(3,4,5)	Производственная практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Выполнение и защита квалификационной работы
6(4)	Общая энергетика
7(5)	Теплоэнергетические установки и системы
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
<b>ОПК-1.1</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
2,3(2,3)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
7(5)	Нетрадиционные источники энергии
6(3)	Нанотехнологии в АПК
6(3)	Основы робототехники
1,2,3(1,2)	Математика
1,2(1,2)	Физика
1(1)	Химия
5(4)	Теплотехника
7(4)	Автоматика
2,3(1,2)	Информатика и цифровые технологии
4(3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
3,4(2,3)	Прикладная механика
5(5)	Электрические измерения
4,5(3,4)	<b>Теоретические основы электротехники</b>
5(4)	Электронная техника
5,6(3,4)	Электрические машины
6(5)	Светотехника
6(3)	Электротехнологии
2(2)	Электротехнические материалы
7(5)	Электропривод
7(4)	Электроснабжение
7(5)	Эксплуатация электрооборудования

4(3)	Надежность технических систем
1,2,4(2,3)	Учебная практика
1,2(2)	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8(5)	Выполнение и защита квалификационной работы
6(4)	Общая энергетика
7(5)	Теплоэнергетические установки и системы
<b>ОПК-1.2</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	
6(3)	Нанотехнологии в АПК
6(3)	Основы робототехники
5(5)	Энергосбытовая деятельность
5(5)	Управление деятельностью энергослужб
1,2,3(1,2)	Математика
1(1)	Химия
4(4)	Гидравлика
5(4)	Теплотехника
2,3(2,3)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
5(3)	Метрология, стандартизация и сертификация
7(4)	Автоматика
3,4(2,3)	Прикладная механика
5(5)	Электрические измерения
4,5(3,4)	<b>Теоретические основы электротехники</b>
5(4)	Электронная техника
5,6(3,4)	Электрические машины
2(2)	Электротехнические материалы
7(5)	Электропривод
7(4)	Электроснабжение
4(3)	Надежность технических систем
8(5)	Выполнение и защита квалификационной работы
6(4)	Общая энергетика
7(5)	Теплоэнергетические установки и системы
<b>ОПК- 5</b> Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
<b>ОПК-5.1</b> Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
4(4)	Гидравлика
5(4)	Теплотехника
2,3(2,3)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
5(3)	Метрология, стандартизация и сертификация
7(4)	Автоматика
3(2)	Основы производства продукции растениеводства
4(2)	Основы производства продукции животноводства

4(4)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
5(5)	Электрические измерения
4,5(3,4)	<b>Теоретические основы электротехники</b>
5(4)	Электронная техника
5,6(3,4)	Электрические машины
6(5)	Светотехника
6(3)	Электротехнологии
2(2)	Электротехнические материалы
7(5)	Электропривод
7(4)	Электроснабжение
7(5)	Эксплуатация электрооборудования
4(4)	Монтаж электрооборудования
4(3)	Основы микропроцессорной техники
4(3)	Надежность технических систем
1,2,4(2,3)	Учебная практика
1,2(2)	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8(5)	Выполнение и защита квалификационной работы
<b>ОПК-5.2</b> Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	
4(4)	Гидравлика
5(4)	Теплотехника
2,3(2,3)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
7(4)	Автоматика
4(4)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
5(5)	Электрические измерения
4,5(3,4)	<b>Теоретические основы электротехники</b>
5(4)	Электронная техника
7(5)	Электропривод
7(4)	Электроснабжение
7(5)	Эксплуатация электрооборудования
1,2,4(2,3)	Учебная практика
1,2(2)	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8(5)	Выполнение и защита квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Уровень освоения			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методами анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методами анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с существенными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с несущественными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и по-	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и по-	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых реше-

		лученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с существенными затруднениями.	лученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с некоторыми затруднениями	ниях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.
<b>УК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методам анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методам анализа электромагнит-	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроуста-	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для

	ного поля для определения параметров электроустановок	определения параметров электроустановок с существенными ошибками	новок с несущественными ошибками	определения параметров электроустановок на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с существенными затруднениями.	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с некоторыми затруднениями	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				

<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методам анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методам анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с существенными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с несущественными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с существенными затруднениями.	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с некоторыми затруднениями	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фраг-	Владеет методами расчета пере-	Владеет методами расчета переход-	Владеет методами расчета



	ментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	ходных и установленных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	ных и установленных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	переходных и установленных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.
--	---	--	---	--

### ОПК-1.2

Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методам анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методам анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с существенными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с несущественными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять знания при эксплуатации	Умеет применять знания при эксплуатации элект-	Умеет применять знания при эксплуатации

		ции электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с существенными затруднениями.	роустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с некоторыми затруднениями	электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей.
<b>ОПК-5</b> способностью проводить и оценивать результаты измерений				
<b>ОПК-5.1</b> Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных

	электрических и магнитных цепей методам анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методам анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	ных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с существенными ошибками	методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с несущественными ошибками	нитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с существенными затруднениями.	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с некоторыми затруднениями	Умеет применять знания при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электрических	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электрических	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров

		тротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей, навыками моделирования физических процессов в электро-технических устройствах и электроэнергетических системах;	устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей, навыками моделирования физических процессов в электро-технических устройствах и электроэнергетических системах;	ров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электро-энергетических систем и сетей, навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах;
--	--	--	---	--

#### ОПК-5.2

Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методам анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методам анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с существенными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок с несущественными ошибками	Знает основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотр-	Умеет применять знания	Умеет применять знания при экс-	Умеет применять знания при

	ренных данной компетенцией	при эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с существенными затруднениями.	платации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой с некоторыми затруднениями	эксплуатации электроустановок, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей, навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах;	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей, навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах;	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей, навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах;

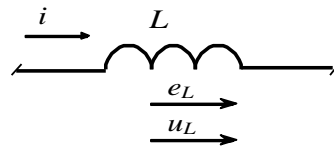
### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

**1. Для катушки индуктивности, включенной в цепь переменного тока, справедливо соотношение**

- 1)  $u_L = L \int i_L dt$ ;
- 2)  $u_L = L \frac{di_L}{dt}$ ;
- 3)  $u_L = Li_L$ ;
- 4)  $u_L = L \frac{di_L}{dt} + L \int i_L dt$ .

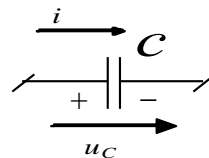


**2. Реальный источник постоянного напряжения имеет уравнение внешней характеристики:**

- 1)  $U = E$ ;
- 2)  $U = E - R_{внут} I$ ;
- 3)  $I = J - G_{внут} U$ ;
- 4)  $I = J$ .

**3. Для конденсатора, включенного в цепь переменного тока, справедливо соотношение:**

- 1)  $u_C = \frac{1}{C} \int i_C dt$ ;
- 2)  $u_C = C \frac{di_C}{dt}$ ;
- 3)  $u_C = Ci_C$ ;
- 4)  $u_C = C \frac{di_C}{dt} + \frac{1}{C} \int i_C dt$ .



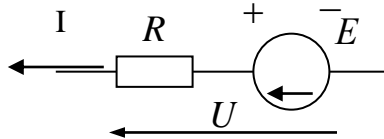
**4. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС, имеет вид:**

$$1) I = \frac{E + U}{R};$$

$$2) I = \frac{U}{R};$$

$$3) I = \frac{E - U}{R};$$

$$4) I = \frac{E}{R}.$$



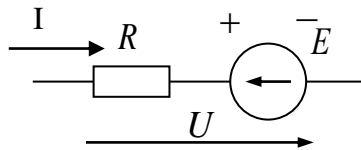
**5. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС имеет вид:**

$$1) I = \frac{E + U}{R};$$

$$2) I = \frac{U}{R};$$

$$3) I = \frac{E - U}{R};$$

$$4) I = \frac{E}{R}.$$



**6. Закон Ома для полной цепи:**

$$1) I = \frac{E}{r_0 + R_H};$$

$$2) I = \frac{E - U}{r_0 + R_H};$$

$$3) I = \frac{U}{r_0 + R_H};$$

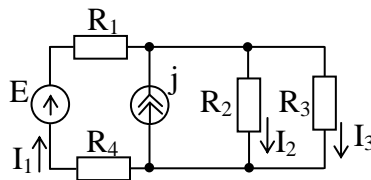
$$4) I = \frac{U}{R_H}.$$

**7. Для данной электрической цепи первый закон Кирхгофа имеет вид:**

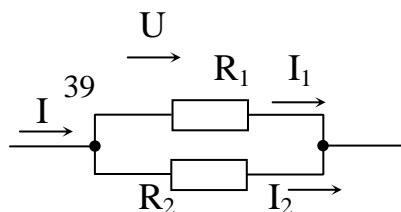
$$1) E = R_1 I_1 + R_3 I_3;$$

$$2) I_1 + J - I_2 - I_3 = 0;$$

$$3) -R_2 I_2 + R_3 I_3 = 0.$$



**8. Ток  $I_1$  в цепи, состоящей из двух параллельных резисторных ветвей, определяется по формуле:**



$$1) I_I = I \frac{R_1}{R_1 + R_2};$$

$$2) I_I = I \frac{R_1}{R_2};$$

$$3) I_I = I \frac{R_2}{R_1};$$

$$4) I_I = I \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$

**9. Ко второму правилу коммутации относится соотношение:**

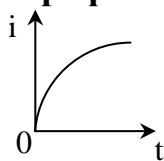
$$1) i_L(0_-) \neq i_L(0_+);$$

$$2) U_C(0_-) = U_C(0_+);$$

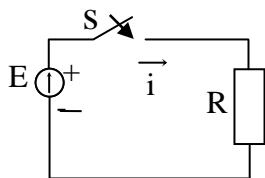
$$3) i_L(0_-) = i_L(0_+);$$

$$4) U_C(0_-) \neq U_C(0_+).$$

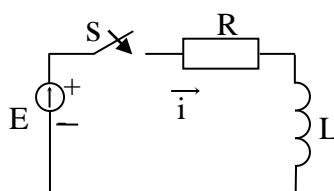
**10. График изменения тока при  $t \geq 0$**



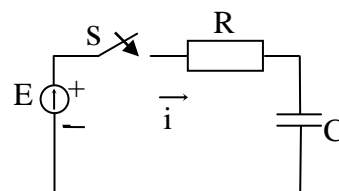
**соответствует цепи:**



1)

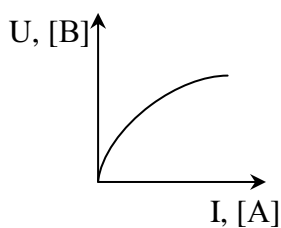


2)

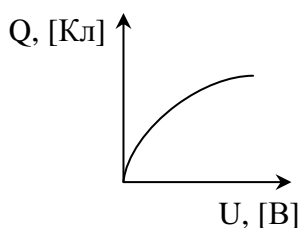


3)

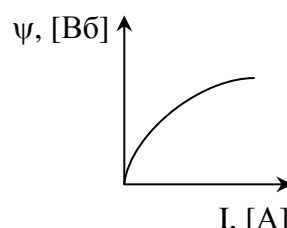
**11. Характеристику индуктивности катушки иллюстрирует график:**



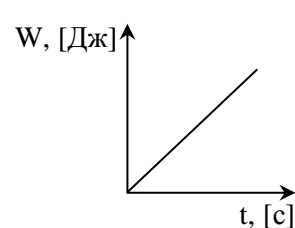
1)



2)



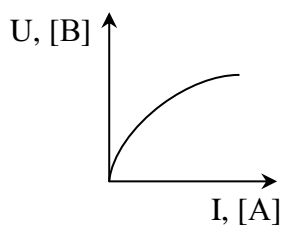
3)



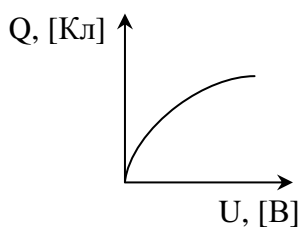
4)

**12. Характеристику конденсатора иллюстрирует график:**

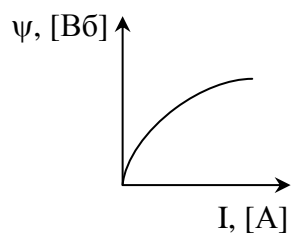




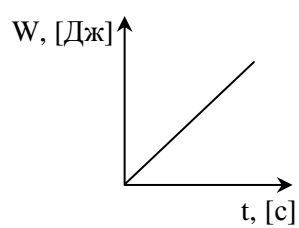
1)



2)



3)

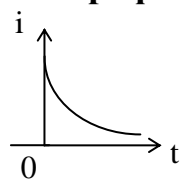


4)

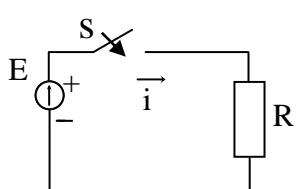
**13. К первому правилу коммутации относится соотношение:**

- 1)  $i_L(0_-) \neq i_L(0_+)$ ;
- 2)  $U_C(0_-) = U_C(0_+)$ ;
- 3)  $i_L(0_-) = i_L(0_+)$ ;
- 4)  $U_C(0_-) \neq U_C(0_+)$ .

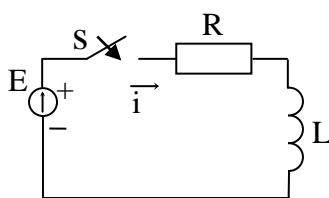
**14. График изменения тока**



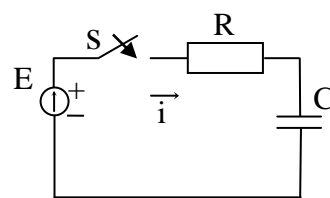
**соответствует цепи:**



1)

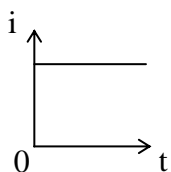


2)

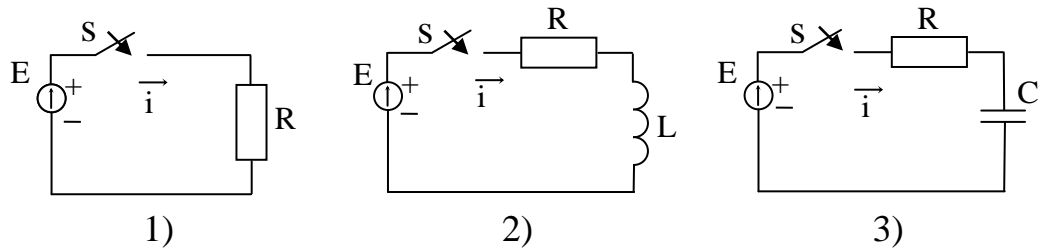


3)

**15. График изменения тока при  $t \geq 0$**



**соответствует цепи:**

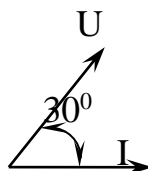


**16. Для расчета тока в одной ветви сложной цепи рекомендуется использовать:**

- 1) принцип наложения;
- 2) теорему взаимности (обратимости);
- 3) теорему об эквивалентном генераторе;
- 4) теорему компенсации.

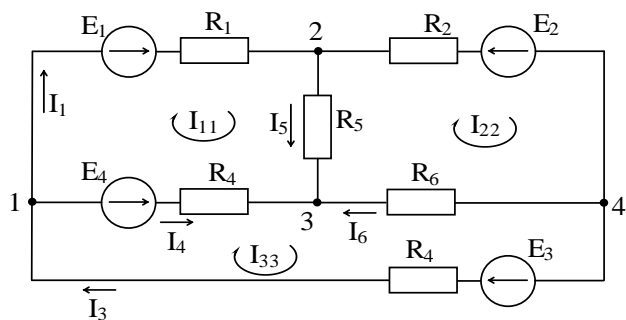
**17. Если напряжение опережает ток на  $30^\circ$ , то характер нагрузки:**

- 1) активно – индуктивный;
- 2) активно – ёмкостной;
- 3) индуктивный;
- 4) емкостной.



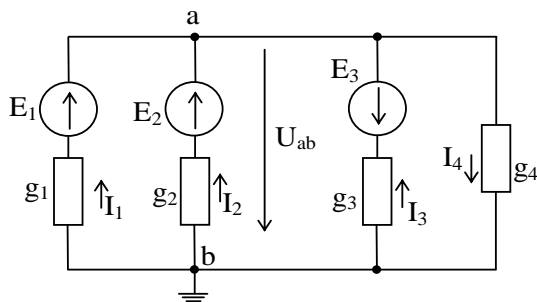
**18. Уравнение по методу контурных токов для первого контура имеет вид:**

- 1)  $R_{11} \cdot I_{11} + R_{12} \cdot I_{22} + R_{13} \cdot I_{33} = E_{11}$ ;
- 2)  $R_{21} \cdot I_{11} + R_{22} \cdot I_{22} + R_{23} \cdot I_{33} = E_{22}$ ;
- 3)  $R_{31} \cdot I_{11} + R_{32} \cdot I_{22} + R_{33} \cdot I_{33} = E_{33}$ .



**19. Формула для определения узлового напряжения  $U_{ab}$  выглядит:**

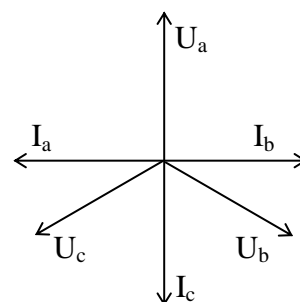
- 1)  $U_{ab} = \frac{E_i \cdot g_i}{g_1 + g_2 + g_3}$ ;
- 2)  $U_{ab} = \frac{E_1 \cdot g_1}{g_4}$ ;
- 3)  $U_{ab} = \frac{(E_1 + E_2 + E_3) \cdot g_1}{g_4}$ ;



$$4) U_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^m E_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^n g_i}.$$

**20. Из векторной диаграммы следует, что в фазу С трехфазной четырехпроводной цепи включены:**

- 1) резисторы R;
- 2) резисторы R и конденсаторы C;
- 3) резисторы R и катушки индуктивности L;
- 4) конденсаторы C;
- 5) катушки индуктивности L.



**21. В трехфазную цепь электрического тока по схеме «звезда-звезда» вводится четвертый провод:**

- 1) для согласования фаз генератора с соответствующими фазами нагрузки;
- 2) для выравнивания фазных напряжений при несимметричной нагрузке;
- 3) для выравнивания фазных напряжений при симметричной нагрузке;
- 4) для подключения предохранителя.

**22. В ветви, содержащей чисто индуктивный элемент L:**

- 1) ток отстает от напряжения по фазе на угол  $\varphi$ ;
- 2) ток опережает напряжение по фазе на угол  $\varphi$ ;
- 3) напряжение отстает от тока по фазе на угол  $\pi/2$ ;
- 4) ток отстает от напряжения по фазе на угол  $\pi/2$ .

**23. В ветви, содержащей чисто емкостной элемент C:**

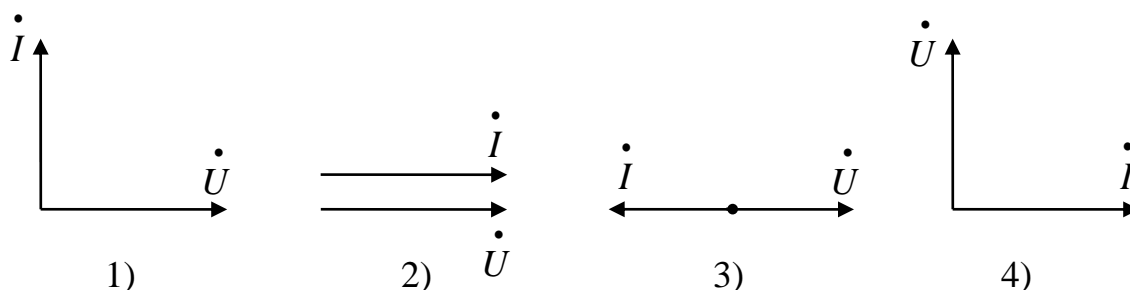
- 1) ток отстает от напряжения по фазе на угол  $\varphi$ ;
- 2) ток опережает напряжение по фазе на угол  $\varphi$ ;
- 3) напряжение отстает от тока по фазе на угол  $\pi/2$ ;
- 4) ток отстает от напряжения по фазе на угол  $\pi/2$ .

**24. Первый закон Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока:**

- 1)  $\sum I_i = 0$ ;
- 2)  $\sum I_j \cdot R_j = \sum E_j$ ;

- 3)  $\sum \varphi_i \cdot G_i = \sum E_i G_{ij}$  ;  
 4)  $\sum I_n^2 R_n = \sum E_n I_n + \sum J_n U_n$  .

**25. Включению индуктивной катушки в цепь синусоидального тока соответствует векторная диаграмма:**

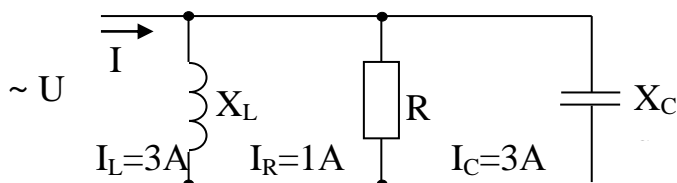


**26. Активная составляющая комплексной проводимости по комплексному сопротивлению ветви определяется по формуле:**

- 1)  $g = R/Z^2$ ;  
 2)  $b = X/Z^2$ ;  
 3)  $Z = R + jX_L - jX_C$ ;  
 4)  $Y = g - jb$ .

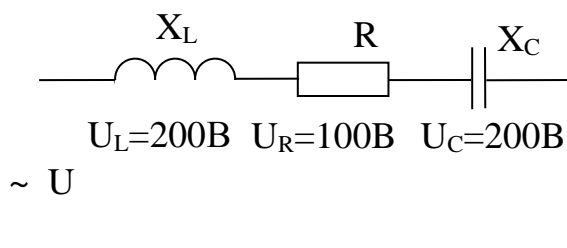
**27. Общий ток в данной цепи равен :**

- 1) 0 A;  
 2) 1 A;  
 3) 2 A;  
 4) 3 A.



**28. Общее напряжение данной цепи равно:**

- 1) 0 B;  
 2) 100 B;  
 3) 200 B;  
 4) 300 B.



**29. Соотношения для токов и напряжений трехфазной симметричной нагрузки, соединенной в звезду, имеют вид:**

- 1)  $I_L = I_\phi$  ;  $U_L = \sqrt{3} U_\phi$

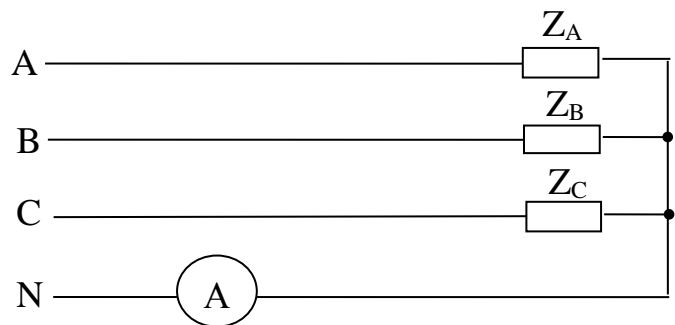
- 2)  $I_L = \sqrt{3} I_\phi$ ;  $U_L = U_\phi$ ;
- 3)  $U = I(-jX_C)$ ;
- 4)  $U = I j X_L$ .

**30. Для токов и напряжений трехфазной симметричной нагрузки, соединенной в треугольник, справедливы соотношения:**

- 1)  $I_L = I_\phi$ ;  $U_L = \sqrt{3} U_\phi$ ;
- 2)  $I_L = \sqrt{3} I_\phi$ ;  $U_L = U_\phi$ ;
- 3)  $U = I(-jX_C)$ ;
- 4)  $U = I j X_L$ .

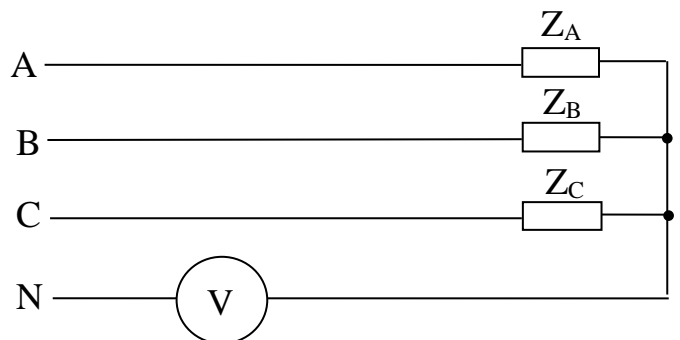
**31. Показание амперметра в трехфазной цепи при симметричной нагрузке должно быть равно:**

- 1) 3A;
- 2) 0A;
- 3) 2A;
- 4) 1A.

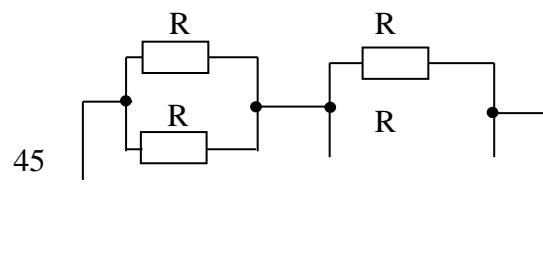
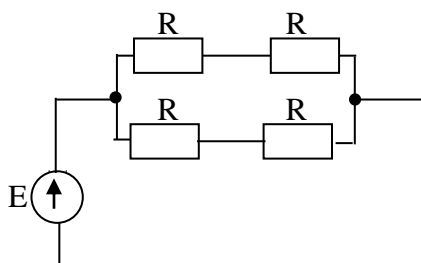


**32. Показание вольтметра в трехфазной цепи при симметричной нагрузке должно быть равно:**

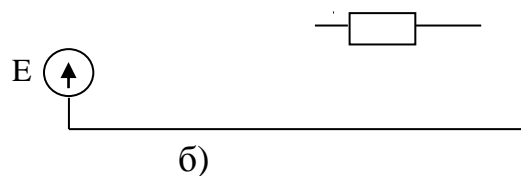
- 1) 300 B;
- 2) 0 B;
- 3) 220 B;
- 4) 110 B.



**33. Входные сопротивления  $R_{вх 1}$  и  $R_{вх 2}$  цепей, показанных на рисунках, при одинаковых  $R$  находятся в соотношении:**



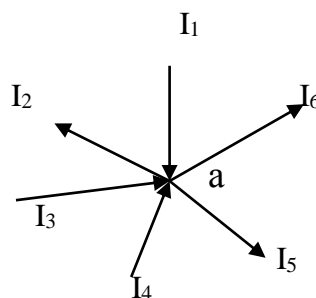
a)



- 1)  $R_{BX\ 1}$  значительно больше  $R_{BX\ 2}$  ;
- 2)  $R_{BX\ 1}$  значительно меньше  $R_{BX\ 2}$  ;
- 3)  $R_{BX\ 1}$  равно  $R_{BX\ 2}$  ;
- 4)  $R_{BX\ 1}$  незначительно больше  $R_{BX\ 2}$  ;
- 5)  $R_{BX\ 1}$  незначительно меньше  $R_{BX\ 2}$ .

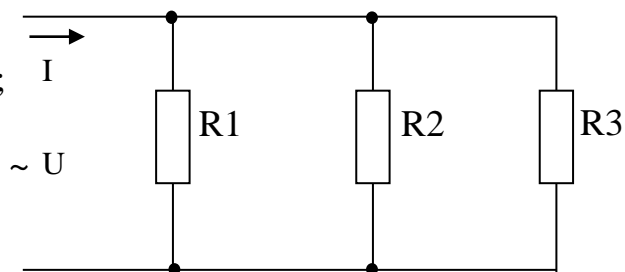
**34. Уравнение, записанное по первому закону Кирхгофа для узла “а” представлено:**

- 1)  $I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 - I_6 = 0$
- 2)  $I_1 - I_2 + I_3 - I_4 + I_5 - I_6 = 0$
- 3)  $I_1 - I_2 + I_3 + I_4 - I_5 - I_6 = 0$
- 4)  $I_1 + I_3 + I_4 = I_2 + I_5 - I_6$

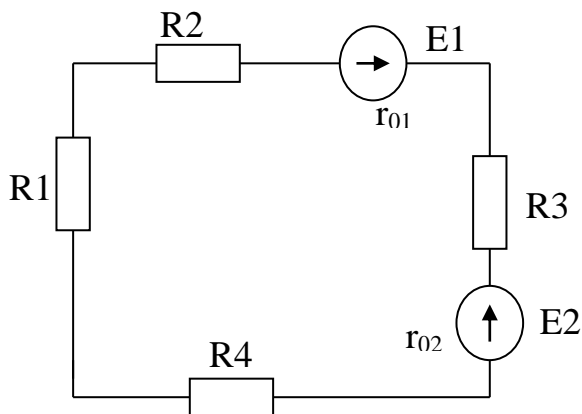


**35. Эквивалентное сопротивление данной схемы определяется по формуле:**

- 1)  $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3$ ;
- 2)  $R_{\Sigma} = (R_1 \cdot R_2 \cdot R_3) / (R_1 + R_2 + R_3)$ ;
- 3)  $1/R_{\Sigma} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ ;
- 4)  $1/R_{\Sigma} = R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ .



**36. Эквивалентное сопротивление приведенной схемы определяется по формуле:**



- 1)  $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + r_{01} + r_{02}$ ;
- 2)  $1/R_{\Sigma} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + 1/R_4 + 1/r_{01} + 1/r_{02}$ ;
- 3)  $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 - r_{01} - r_{02}$ ;
- 4)  $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 - R_3 - R_4 - r_{01} - r_{02}$ .

**37. Полное сопротивление участка цепи, содержащей резистор, индуктивность и емкость, определяют по формуле:**

- 1)  $Z = R + X_L + X_C$ ;
- 2)  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ ;
- 3)  $Z = R - X_L - X_C$ ;
- 4)  $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$

**38. Действующий несинусоидальный ток при известных действующих значениях токов 1-й, 3-й и 5-й гармоник ( $I_1$ ,  $I_3$ ,  $I_5$ ) равен:**

- 1)  $I = I_1 + I_3 + I_5$ ;
- 2)  $I = I_1 + I_3 - I_5$ ;
- 3)  $I = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2}$ ;
- 4)  $I = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 - I_5^2}$ .

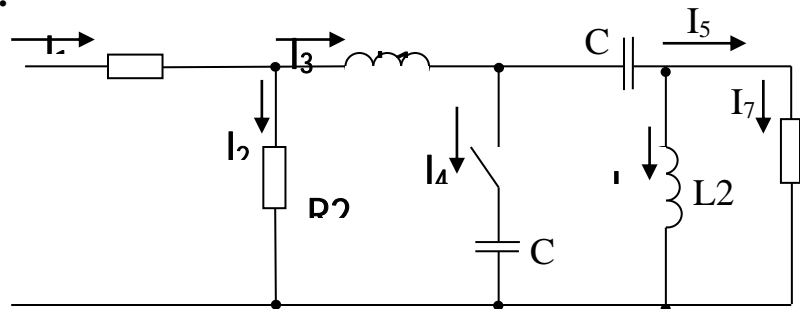
**39. Резонанс токов в электрической цепи возникает:**

- 1) в контуре с параллельным соединением индуктивной катушки и конденсатора;
- 2) в контуре с последовательным соединением индуктивной катушки и конденсатора;
- 3) при равенстве нулю полного входного реактивного сопротивления контура;

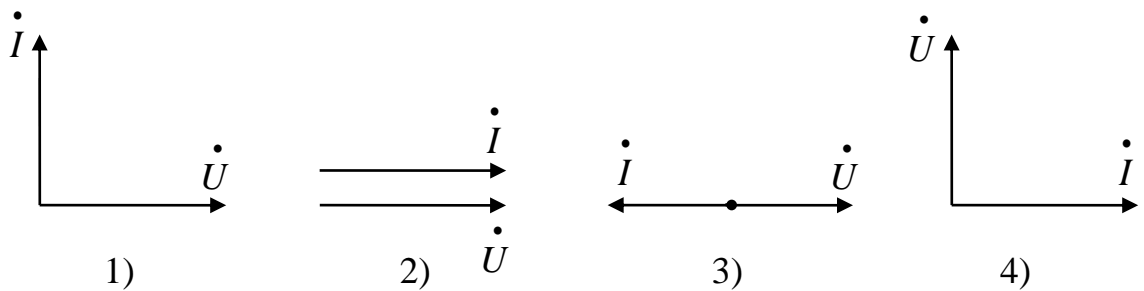
4) при равенстве нулю полной входной реактивной проводимости контура.

**40. В электрической цепи при замыкании ключа  $S$  не могут измениться скачком токи:**

- 1)  $I_1, I_2, I_7$ ;
- 2)  $I_4, I_5$
- 3)  $I_3, I_6$ ;
- 4)  $I_1, I_4, I_5, I_7$ .



**41. Включению ёмкости в цепь синусоидального тока соответствует векторная диаграмма:**



**42. Соотношение между фазными токами симметричного приемника, соединенного в звезду и треугольник при питании от одного и того же симметричного источника, равно:**

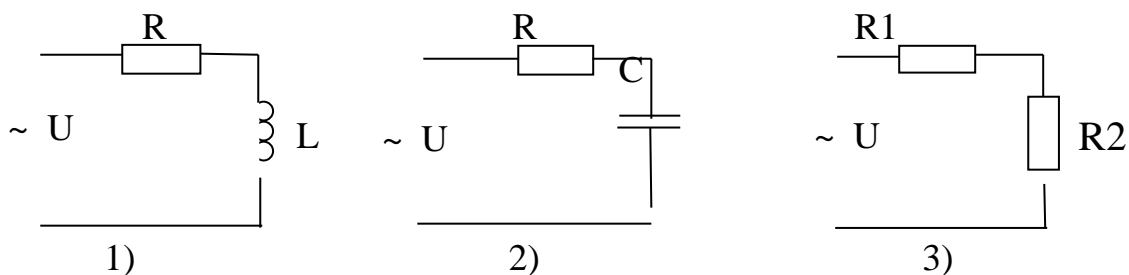
- |   |  |
|---|--|
| 1) $I_{\Phi\Delta} = I_{\Phi} \cdot \sqrt{3}$       | 3) $I_{\Phi\Delta} = \sqrt{3} \cdot I_{\Phi}$ ; $\sqrt{3}$ |
| 2) $I_{\Phi\Delta} = 3 \cdot I_{\Phi}$ ; $\sqrt{3}$ | 4) $I_{\Phi\Delta} = 1/2 \cdot I_{\Phi} \cdot \sqrt{3}$    |

**43. Соотношение между активными мощностями одинаковых симметричных приемников, соединенных в звезду и треугольник при питании от одного и того же симметричного источника, составит:**

- 1)  $P_{\Phi\Delta} = P_{\Phi}$  ;  $\sqrt{3}$
- 2)  $P_{\Phi\Delta} = 3 \cdot P_{\Phi}$  ;  $\sqrt{3}$
- 3)  $P_{\Phi\Delta} = \sqrt{3} \cdot P_{\Phi}$  ;  $\sqrt{3}$
- 4)  $P_{\Phi\Delta} = 1/2 \cdot P_{\Phi} \cdot \sqrt{3}$



**44. К нелинейной цепи относится схема:**



**45. Для схемы, изображенной на рисунке, справедливо уравнение:**

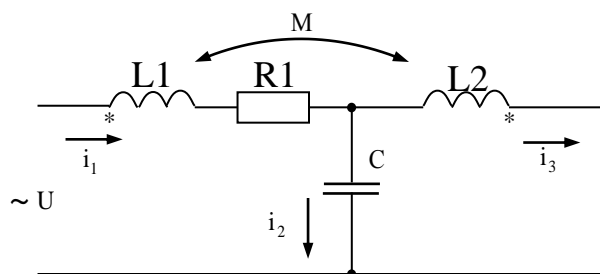
1)  $U = i_1 R_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} + \frac{1}{c} \int i_2 dt - M \frac{di_3}{dt} ;$

2)  $U = i_1 R_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} + \frac{1}{c} \int i_2 dt + M \frac{di_3}{dt} ;$

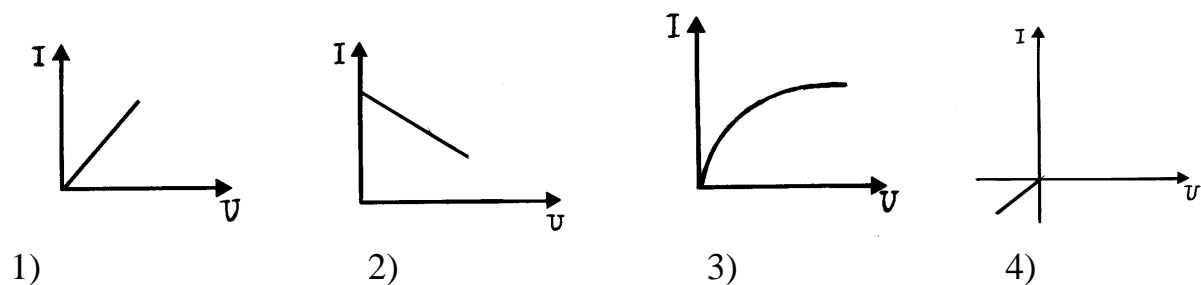
3)  $U = i_1 R_1 + L_2 \frac{di_1}{dt} + \frac{1}{c} \int i_2 dt + M \frac{di_3}{dt} ;$

4)  $U = i_1 R_1 + L_1 \frac{di_2}{dt} + \frac{1}{c} \int i_2 dt - M \frac{di_3}{dt} ;$

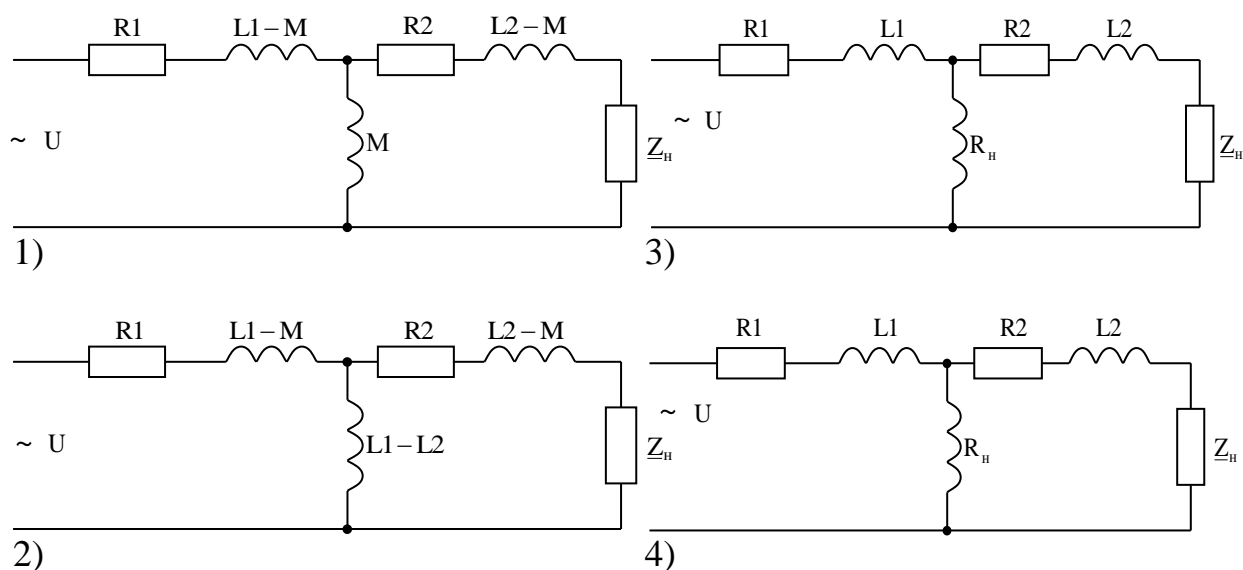
5)  $U = i_1 R_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} - \frac{1}{c} \int i_2 dt - M \frac{di_3}{dt} .$



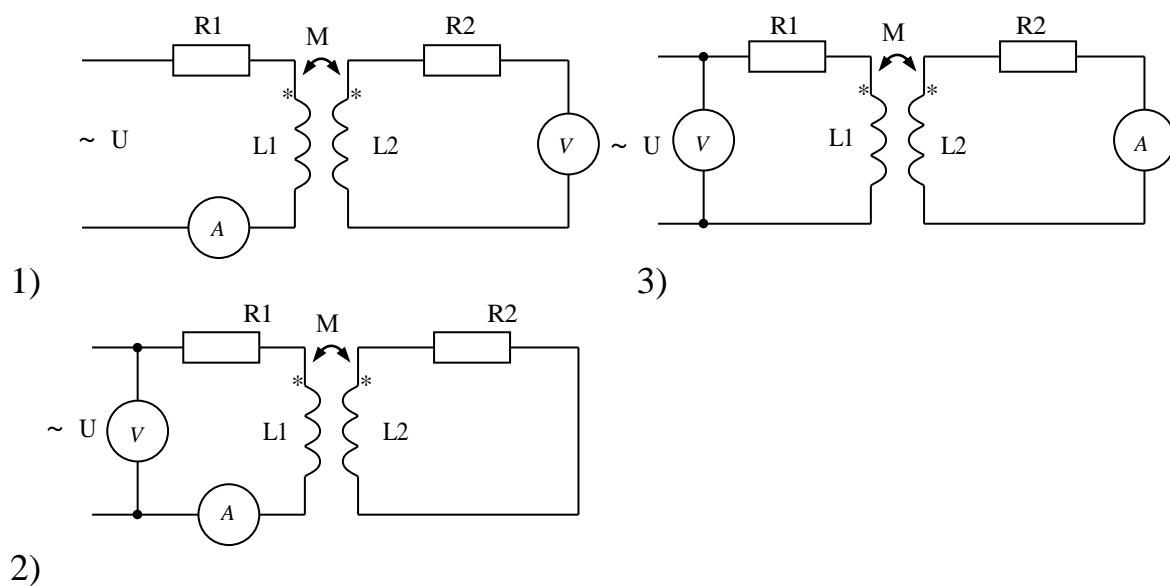
**46. Нелинейный элемент имеет вольтамперную характеристику, показанную на рисунке:**



**47. Т-образная схема замещения воздушного трансформатора имеет вид:**



**48. При определении взаимной индуктивности  $M$  методом амперметра-вольтметра измерения выполняют по схеме:**

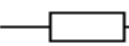
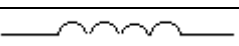

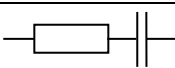


**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ**

**49. Соответствие между видом соединения элементов электрической цепи и изменением тока и напряжения**

Соединение элементов	Параметры тока и напряжения
1. Последовательное	А. $I - \text{const}$ , $U - \text{var}$
2. Параллельное	Б. $U - \text{const}$ , $I - \text{var}$
	В. $U - \text{var}$ , $I - \text{var}$
	Г. $I$ и $U - \text{const}$

### 50. Соответствие между элементом электрической цепи и разностью фаз

Элемент	Напряжение по фаз
1. 	А. Опережает ток на $90^0$
2. 	Б. Отстает от тока на $90^0$
3. 	В. Отстает от тока на угол $\varphi < 90^0$
4. 	Г. Совпадает с током
	Д. Опережает ток на угол $\varphi < 90^0$

### 51. Соответствие между видом резонанса и условием возникновения

Вид резонанса	Условие
1. Резонанс напряжений	А. $b_L = b_C$
2. Резонанс токов	Б. $X_C = X_L$
	В. $R = 0$
	Г. $b_L = 0$

### 52. Соответствие между комплексной амплитудой тока и его аналитическим выражением

Комплексная амплитуда тока	Аналитическое выражение
1. $\dot{I}_m = 10e^{j-22^\circ}$	А. $i = 15 \sin(\omega t - 45^\circ)$
2. $\dot{I}_m = 15e^{j45^\circ}$	Б. $i = 15 \sin(\omega t + 22^\circ)$
3. $\dot{I}_m = 15e^{-j45^\circ}$	В. $i = 10 \sin(\omega t - 22^\circ)$
4. $\dot{I}_m = 10e^{j22^\circ}$	Г. $i = 15 \sin(\omega t + 45^\circ)$

### 53. Соответствие между параметром резонансного контура и формулой

Параметр	Формула
1. Добротность	А. $\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$
2. Характеристическое сопротивление	Б. $d = \frac{1}{Q}$
3. Затухание	В. $Q = \frac{\rho}{R}$
4. Резонансная частота	Г. $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

**54. Соответствие между видом мощности однофазной цепи синусоидального тока и определяющей формулой**


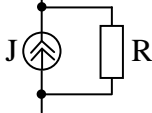

Мощность однофазной цепи синусоидального тока	Формула
1. Активная мощность	А. $Q = U I \sin \varphi$
2. Реактивная мощность	Б. $P = U I \cos \varphi$
3. Полная мощность	В. $S = U I$
	Г. $\cos \varphi$

**55. Соответствие между способом соединения источника и приемника энергии и схемой цепи трехфазного тока**

Способ соединения источника и приемника энергии	Схема цепи трехфазного тока
1. Звезда-треугольник	А.
2. Треугольник-треугольник	Б.
3. Звезда-звезда	В.
4. Треугольник-звезда	Г.

**56. Соответствие между видом источника и графическим обозначением**

Вид источника	Графическое обозначение
1. Идеальный источник тока	А.

2. Идеальный источник Э.Д.С.	Б. 
3. Реальный источник Э.Д.С.	В. 
4. Реальный источник тока	Г. 

### Ключи к тестам

Ответы к заданиям закрытой формы																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	2	1	1	1	1	2	4	2	2	3	2	3	3	1	3	1	1	4	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	4	3	1	4	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	1	2	3	4	3
41	42	43	44	45	46	47	48												
1	3	2	1	1	3	1	1												
Ответы к заданиям на установление соответствия																			
49	50	51	52	53	54	55	56												
1А	1Г	1Б	1В	1В	1Б	1Б	1А												
2В	2А	2А	2Г	2А	2А	2В	2Б												
	3Б		3А	3Б	3В	3А	3Г												
	4В		4Б	4Г		4Г	4В												

### Контрольные вопросы для индивидуального задания:

1. Электрическая энергия и электрическая мощность.
2. Энергетический баланс в электрических цепях.
3. Расчёт электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
4. Смешанное соединение резисторов.
5. Метод преобразований треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.
6. Параллельное соединение источников.
7. Метод пропорциональных величин.
8. Метод контурных токов.
9. Метод узловых потенциалов.
10. Метод узлового напряжения (двух узлов).
11. Принцип наложения.
12. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.

13. Теорема компенсации.
14. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.
- 15.. Теорема об активном двухполюснике.
16. Метод эквивалентного генератора.
17. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.
18. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм.
19. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку.
20. Цепь, содержащая резистор и конденсатор.
21. Последовательное соединение резистора, катушки и конденсатора.
22. Неразветвленная цепь синусоидального тока.
23. Параллельное включение резистора, катушки и конденсатора.
24. Мощность цепи синусоидального тока.
25. Преобразования линейных электрических цепей синусоидального тока.
26. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований.
27. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
28. Мощности в комплексной форме.
29. Резонанс напряжений.

### **Вопросы для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету.**

1. Напряжённость электрического поля.
2. Электрический потенциал и напряжение.
3. Электрический ток. Плотность тока.
4. Элементы электрических цепей.
5. Закон Ома.
6. Источник ЭДС и источник тока.
7. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
8. Потенциальная диаграмма.
9. Электрическая энергия и электрическая мощность.
10. Электрическая энергия.
11. Электрическая мощность.
12. КПД источника энергии.
13. Энергетический баланс в электрических цепях.
14. Законы Кирхгофа.
15. Расчёт электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
16. Последовательное соединение резисторов.
17. Параллельное соединение резисторов.
18. Смешанное соединение резисторов.
19. Метод преобразований треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.
20. Последовательное соединение источников электрической энергии.
21. Параллельное соединение источников.
22. Метод пропорциональных величин.

23. Метод контурных токов.
24. Метод узловых потенциалов.
25. Метод узлового напряжения (двух узлов).
26. Принцип наложения.
27. Свойства взаимности.
28. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.
29. Теорема компенсации.
30. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.
31. Активный и пассивный двухполюсники.
32. Теорема об активном двухполюснике.
33. Метод эквивалентного генератора.
34. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.
35. Получение синусоидальной ЭДС.
36. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
37. Векторное представление Синусоидальных величин.
38. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
39. Резистор в цепи синусоидального тока.
40. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.
41. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
42. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм.
43. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку.
44. Цепь, содержащая резистор и конденсатор.
45. Последовательное соединение резистора, катушки и конденсатора.
46. Неразветвленная цепь синусоидального тока.
47. Параллельное включение резистора, катушки и конденсатора.
48. Мощность цепи синусоидального тока.
49. Преобразования линейных электрических цепей синусоидального тока.
50. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований.
51. Векторное изображение синусоидальных величин на комплексной плоскости.
52. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
53. Мощности в комплексной форме.
54. Баланс мощностей. Измерение мощности ваттметром.
55. Расчёт цепей синусоидального тока комплексным методом.
56. Резонанс в электрических цепях.
57. Резонанс напряжений.
58. Частотные характеристики последовательного контура.
59. Резонанс токов.
60. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока.
61. ЭДС взаимной индукции.
62. Последовательное соединение двух индуктивно связанных катушек.
63. Определение взаимной индуктивности опытным путём.
64. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек.
65. Расчёт сложных индуктивно связанных цепей.
66. Эквивалентная замена (развязка) индуктивных связей.

Утверждаю:  
Зав. кафедрой сельскохозяйственные машины и ТКМ  
(протокол № 9 от 18.05.2020 г.)  
\_\_\_\_\_ Б.И. Шихсаидов

### Вопросы к экзамену

1. Электрический ток. Плотность тока.
2. Элементы электрических цепей.
3. Закон Ома.
4. Источник ЭДС и источник тока.
5. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
6. Потенциальная диаграмма.
7. Энергетический баланс в электрических цепях.
8. Законы Кирхгофа.
9. Расчёт электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
10. Последовательное соединение резисторов.
11. Параллельное соединение резисторов.
12. Смешанное соединение резисторов.
13. Последовательное соединение резисторов.
14. Параллельное соединение резисторов.
15. Смешанное соединение резисторов.
16. Метод преобразований треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.
17. Последовательное соединение источников электрической энергии.
18. Параллельное соединение источников.
19. Метод пропорциональных величин.
20. Метод контурных токов.
21. Метод узловых потенциалов.
22. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.
23. Получение синусоидальной ЭДС.
24. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
25. Векторное представление Синусоидальных величин.
26. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
27. Резистор в цепи синусоидального тока.
28. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.
29. Конденсатор в цепи синусоидального тока.



30. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
31. Мощности в комплексной форме.
32. Резонанс в электрических цепях.
33. Резонанс напряжений.
34. Частотные характеристики последовательного контура.
35. Резонанс токов
36. Трёхфазные системы. Трёхфазный синхронный генератор.
37. Схемы соединения трёхфазных цепей.
38. Мощности симметричной трёхфазной системы.
39. Соединение звездой с нейтральным проводом.
40. Соединение звездой без нейтрального провода.
41. Соединение нагрузки треугольником.
42. Мощности несимметричной трёхфазной системы.
43. Векторная диаграмма трёхфазной цепи при соединении звезда-звезда с
44. нейтральным проводом.
45. Векторная диаграмма при соединении звезда – треугольник.
46. Определение токов в симметричной трёхфазной цепи.
47. Законы коммутации.
48. Переходный и свободный процессы.
49. Особенности методов расчёта переходных процессов.
50. Закон Ома в операторной форме.
51. Законы Кирхгофа в операторной форме.
52. Последовательность расчёта операторным методом.
53. Общие сведения. Прямое и обратное преобразование Фурье.
54. Мощности цепи несинусоидального тока.
55. Расчёт электрических цепей несинусоидального тока.
56. Нелинейные индуктивные элементы.
57. Основные свойства ферромагнитных материалов при переменных
58. магнитных полях.
59. Феррорезонанс напряжений.
60. Феррорезонанс токов.
61. Простейший феррорезонансный стабилизатор напряжения.
62. Назначение и квалификация фильтров.
63. Определение электромагнитного поля.
64. Основные величины, характеризующие магнитное поле.
65. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства.
66. Закон полного тока и его применение для расчёта магнитного поля.
67. Магнитное поле на границе двух сред.
68. Энергия магнитного поля.
69. Механические силы в магнитном поле.
70. Магнитные цепи. Основные законы и методы расчёта.

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Оценки «зачтено»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе учебы.

**Оценка «незачтено»** выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Критерии оценки знаний студента при написании курсовой работы.**

Курсовая работа будет оценена на **«отлично»**, если во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ.

Оценка курсовой работы **«хорошо»**. Курсовая работа на «хорошо» во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

Оценка курсовой работы **«удовлетворительно»**. Курсовая работа на «удовлетворительно» во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание - пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

Оценка курсовой работы **«неудовлетворительно»**. При оценивании такой курсовой работы, ее недостатки видны сразу. Курсовая работа на «неудовлетворительно» во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать звания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах электротехники;

2) умело применяет теоретические знания по электротехнике при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в электротехнике, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по электротехнике;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в электротехнике, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по электротехнике в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### **а) Основная литература:**

**1. Атабеков Г.И.** Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. — СПб.: Лань, 2009. — 592 с. <http://e.lanbook.com/book/90>.

**2. Атабеков Г.И.** Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле. / Г.И. Атабеков, С.Д. Купалян, А.Б. Тимофеев, С.С. Хухриков.— СПб.: Лань, 2010. — 432 с. <http://e.lanbook.com/book/644>.

**3. Бычков Ю.А.** Основы теоретической электротехники. / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев — СПб. : Лань, 2009. — 592 с.:<http://e.lanbook.com/book/36>.

**4.Бычков Ю.А.** Сборник задач по основам теоретической электротехники. / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев, А.Н. Белянин. — СПб.: Лань, 2011. — 400 с. <http://e.lanbook.com/book/703>.

**6. Бычков Ю.А.** Справочник по основам теоретической электротехники — СПб.: Лань, 2012. — 368 с. <http://e.lanbook.com/book/3187>.

**7. Новожилов О. П.** Электротехника и электроника: учебник для бакалавров, допущ. Мин. образ. и науки РФ. - 2-е изд., исп. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 653с.

**8. Катаенко Ю. К.** Электротехника учебное пособие. - Москва: Издат.- торгов. корпор. "Дашков и К ": Академцентр, 2012. - 288с.

### **б) Дополнительная литература**

- 9. Электротехника и электроника** /учебное пособие / В. В. Кононенко, В. И. Мишкович, В. В. Муханов и др.; под ред. В. В. Кононенко. - Ростов н/Д: "Феникс", 2004. - 752с
- 10. Немцов, М. В.** Электротехника и электроника : учебник для вузов, допущ. М-вом образования РФ. - Москва: Издат. МЭИ, 2003. - 616с.
- 11. Касаткин, А. С.** Электротехника учебник для вузов, допущ. М-вом образования РФ. - 7-изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2002. - 542с.
- 12. Электротехнические измерения: Теория и расчет электротехнических измерений** : методические указания / Сост. Г. Р. Гаджибабаев, Б. И. Шихсаидов, Ч. М. Мутуев и др. - Махачкала : Изд-во АЛЕФ, ИП Овчинников М. А., 2016. - 39с.

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

### **Электронно-библиотечные системы (по подписке)**

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г. с 15/04/18 до 15/04/2019
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.
2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.
3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.
4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.
5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учеб-

ный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов занятия, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. Ценность выступления студента на занятии возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на



слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.** Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам. Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку, ознакомление с приборами инструментом, стендами, проведение работы, обработку результатов работы и сдачу зачета по выполненной работе.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях.

ях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

**Методические рекомендации по подготовке к экзамену.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена. На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данной рабочей программе.

В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовка к экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

В ходе сдачи экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение  
(лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе**

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
<i>AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite</i>	Образовательная лицензия (Сеть) на Education Master Suite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
Turbo Pascal School Pak	<a href="http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses">http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses</a>
PascalABC.NET	<a href="http://mmcs.sfedu.ru">http://mmcs.sfedu.ru</a>

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

**12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Плакаты и стенды.

Для изучения дисциплины в библиотеке ВУЗа имеется обязательная учебная литература, а также дополнительная литература по рекомендации кафедр.

Для проведения лабораторных работ имеется специализированная лаборатория, оборудованная стендами, обеспечивающими проведение предусмотренных в программе лабораторных работ. Имеется компьютерный класс.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет /экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.

- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

Утверждаю  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу дисциплины «Теоретические основы электротехники»  
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» вносятся следующие  
изменения:

.....;  
.....;  
.....;

## Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.  
Заведующий кафедрой  
Шихсаидов Б.И. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**  
Председатель методической комиссии факультета  
Кузнецова И.И. / ст. препод. / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					