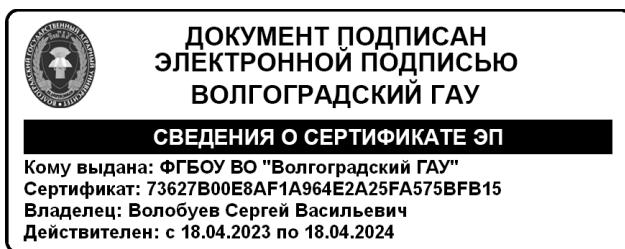


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Департамент координации деятельности организаций в сфере  
сельскохозяйственных наук  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»  
Электроэнергетический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Декан электроэнергетического факультета  
\_\_\_\_\_  
С.В. Волобуев  
подпись  
29 августа 2022 г.  
МП (при наличии)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.15 Теоретические основы электротехники

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2020

Волгоград  
2022

Автор(ы):

доцент

О.А. Иванова

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»

доцент

Ю.И. Ханин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и энергетические системы

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

Председатель

методической комиссии факультета

Е.А. Комарова

# **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся знаний об основах теории линейных и нелинейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, теории электромагнитного поля, освоение ими основных методов расчета установившихся и переходных процессов в электрических цепях, а также методов расчета электрических и магнитных полей.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- освоение обучающимися общих аналитических и графических методов расчета установившихся и переходных режимов в простых линейных электрических цепях, установившихся режимов в простых нелинейных электрических и магнитных цепях, методов расчета стационарного электрического и магнитного полей;
- ознакомление с реальными элементами электрических цепей: постоянными и переменными резисторами, катушками индуктивности, конденсаторами, различного рода источниками питания и электроизмерительными приборами;
- научить составлять схемы замещения простых линейных и нелинейных цепей, рассчитывать их с применением мотивированно выбранных методов расчета, экспериментально исследовать такие цепи с использованием правильно выбранных ими же электроизмерительных приборов.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Знать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока Уметь использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока Владеть навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в ходе прохождения
	ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока Уметь использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

		Владеть навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
		Знать основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
	ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Уметь применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
		Владеть навыками применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.15) относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) Электроснабжение.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин						
Теоретические основы электротехники (Б1.О.15)	Очная	+	+			
	Заочная		+	+		
Электрические машины и основы электрического привода (Б1.О.17)	Очная			+		
	Заочная			+		
Промышленная электроника (Б1.О.19)	Очная			+		
	Заочная			+		
Электрические и электронные аппараты (Б1.О.21),	Очная			+		
	Заочная				+	
Преддипломная практика (Б2.О.02(П))	Очная				+	
	Заочная					+

Для успешного освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.15) необходимо обладать знаниями в области физики и математики.

Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы полного среднего или среднего профессионального образования. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.15), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Электрические машины и основы электрического привода (Б1.О.17), Промышленная электроника (Б1.О.19), Электрические и электронные аппараты (Б1.О.21), Преддипломная практика (Б2.О.02(П)).

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам		
		2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	<b>156</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>54</b>
Лекционные занятия	52	18	16	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	52	18	16	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Лабораторные занятия	52	18	16	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего	<b>168</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>54</b>
Выполнение курсовой работы	-	-	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	30	10	10	10
Выполнение реферата	-	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	138	44	50	44
Промежуточная аттестация	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Экзамен	108	36	36	36
Зачет с оценкой	-	-	-	-
Зачет	-	-	-	-
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-	-	-
Общая трудоемкость	часов	<b>432</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	зачетных единиц	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам		
		3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	24	8	8	8
Лекционные занятия	6	2	2	2
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	6	2	2	2
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Лабораторные занятия	12	4	4	4
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего	381	127	127	127
Выполнение курсовой работы	-	-	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	-	-	-	-
Выполнение реферата	-	-	-	-
Выполнение контрольной работы	30	10	10	10
Самостоятельное изучение разделов и тем	351	117	117	117
Промежуточная аттестация	27	9	9	9
Экзамен	27	9	9	9
Зачет с оценкой	-	-	-	-
Зачет	-	-	-	-
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-	-	-
Общая трудоемкость	часов	432	144	144
	зачетных единиц	12	4	4

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Тематический план дисциплины**

**Очная форма обучения**

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>							
Тема 1. Предмет и метод. Цели и задачи. Линейные эл. цепи, их элементы и схемы замещения. Закон Ома и Кирхгофа и их применение	2	-		-		-	4
Тема 2. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов		-	2	-	4	-	4
Тема 3. Основные свойства линейных электрических цепей и преобразований в них. Теорема об активном двухполюснике и ее применение	2	-		-		-	4
Тема 4. Нелинейные цепи постоянного тока и их расчеты		-	2	-	4	-	4
<b>Раздел 2. Магнитные цепи при постоянных токах и напряжениях</b>							
Тема 5. Магнитные цепи постоянного тока. Законы для магнитных цепей и их расчет	2	-	2	-	-	-	4
<b>Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного переменного тока</b>							
Тема 6. Однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определение. R, L, C-элементы и цепи с ними при последовательном соединении	2	-		-		-	4
Тема 7. Цепи при параллельном и смешанном соединении R, L, C-элементов	2	-		-	6	-	4
Тема 8. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях синусоидального тока	2	-	2	-		-	4

Тема 9. Топографические и круговые диаграммы. Круговая диаграмма для двухполюсника		-	2	-		-	4
Тема 10. Резонанс токов и резонанс напряжений. Пути повышения коэффициента мощности	2	-		-		-	4
Тема 11. Цепи при несинусоидальных токах и напряжениях. Основные понятия и определения	2	-	2	-	4	-	4
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока с индуктивно связанными элементами</b>							
Тема 12. Индуктивно связанные элементы. Цепи с индуктивно связанными элементами. Основные понятия и определения. Методики расчета индуктивно связанных цепей	2	-	4	-	-	-	4
Тема 13. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Схема размещения векторной диаграммы		-		-	-	-	4
<b>Раздел 5. Линейные электрические цепи трехфазного переменного тока</b>							
Тема 14. Общие сведения, основные понятия и определения в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду» и «треугольник», при смешанном соединении нагрузки. Мощности в трехфазных цепях	2	-	4	-	4	-	4
Тема 15. Расчет трехфазных цепей при несимметрии питающих напряжений	2	-	4	-	4	-	4
Тема 16. Получение пульсирующих и врачающихся магнитных полей. Принцип действия асинхронного двигателя	2	-		-	-	-	4
<b>Раздел 6. Нелинейные цепи переменного тока</b>							
Тема 17. Понятия о нелинейных цепях переменного тока и характеристики их элементов. Магнитный поток, напряжения и ток катушки со стальным сердечником	2	-	-	-	-	-	4
Тема 18. Феррорезонансы, триггерные эффекты Общая методика расчета нелинейных цепей переменного тока	2	-	-	-	4	-	4

**Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях**

Тема 19. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации	2	-	2	-	4	-	6
Тема 20. Переходные процессы в RL; RC; RLC-цепях	2	-	2	-		-	
Тема 21. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов	2	-	4	-		-	4

**Раздел 8. Четырехполюсники при синусоидальных токах и напряжения**

Тема 22. Понятия о четырехполюсниках, их коэффициенты и основные уравнения	2	-	2	-	2	-	6
Тема 23. Схемы замещения, параметры и режимы работы пассивных четырехполюсников		-	2	-	4	-	4
Тема 24. Электрические фильтры типа-К, их назначение, основные типы и характеристики	4	-	2	-	4	-	6

**Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами**

Тема 25. Режимы однородной линии при гармонических напряжениях и токах.	2	-	2	-	4	-	4
Тема 26. Линия без искажений при согласованной нагрузке; линия без потерь: режимы работы, стоячие волны, переходные процессы в линиях без потерь.	2	-	2	-		-	6

**Раздел 10. Основы теории электромагнитного поля**

Тема 27. Основные уравнения электромагнитного поля.	2	-	2	-	4	-	6
Тема 28. Электростатическое поле.		-	2	-		-	6
Тема 29. Электрическое поле постоянного тока.	2	-	2	-		-	6
Тема 30. Магнитное поле постоянного тока.	2	-		-		-	6
Тема 31. Переменное электромагнитное поле в неподвижной среде.	2	-		-		-	6
Итого по дисциплине	52		52			52	138

**Заочная форма обучения**

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>							
Тема 1. Предмет и метод. Цели и задачи. Линейные эл. цепи, их элементы и схемы замещения. Закон Ома и Кирхгофа и их применение	2	-	-	-	2	-	10
Тема 2. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов		-	-	-		-	12
Тема 3. Основные свойства линейных электрических цепей и преобразований в них. Теорема об активном двухполюснике и ее применение		-	-	-		-	12
Тема 4. Нелинейные цепи постоянного тока и их расчеты		-	-	-		-	12
<b>Раздел 2. Магнитные цепи при постоянных токах и напряжениях</b>							
Тема 5. Магнитные цепи постоянного тока. Законы для магнитных цепей и их расчет	-	-	-	-	-	-	12
<b>Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного переменного тока</b>							
Тема 6. Однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определение. R, L, C-элементы и цепи с ними при последовательном соединении	-	-	2	-	2	-	10
Тема 7. Цепи при параллельном и смешанном соединении R, L, C-элементов	-	-		-		-	12
Тема 8. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях синусоидального тока	-	-		-		-	12
Тема 9. Топографические и круговые диаграммы. Круговая диаграмма для двухполюсника	-	-		-		-	12

Тема 10. Резонанс токов и резонанс напряжений. Пути повышения коэффициента мощности	-	-		-		-	12
Тема 11. Цепи при несинусоидальных токах и напряжениях. Основные понятия и определения	-	-		-	-	-	11
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока с индуктивно связанными элементами</b>							
Тема 12. Индуктивно связанные элементы. Цепи с индуктивно связанными элементами. Основные понятия и определения. Методики расчета индуктивно связанных цепей	-	-	-	-	-	-	12
Тема 13. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Схема размещения векторной диаграммы	-	-	-	-	-	-	12
<b>Раздел 5. Линейные электрические цепи трехфазного переменного тока</b>							
Тема 14. Общие сведения, основные понятия и определения в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду» и «треугольник», при смешанном соединении нагрузки. Мощности в трехфазных цепях	-	-	2	-	2	-	14
Тема 15. Расчет трехфазных цепей при несимметрии питающих напряжений	-	-		-		-	14
Тема 16. Получение пульсирующих и врачающихся магнитных полей. Принцип действия асинхронного двигателя	-	-	-	-	-	-	14
<b>Раздел 6. Нелинейные цепи переменного тока</b>							
Тема 17. Понятия о нелинейных цепях переменного тока и характеристики их элементов. Магнитный поток, напряжения и ток катушки со стальным сердечником	-	-	-	-	-	-	16
Тема 18. Феррорезонансы, триггерные эффекты Общая методика расчета нелинейных цепей переменного тока	-	-	-	-	-	-	14
<b>Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях</b>							
Тема 19. Понятие о переходных процессах.	2	-	-	-	2	-	16

Законы коммутации							
Тема 20. Переходные процессы в RL; RC; RLC-цепях		-	-	-		-	14
Тема 21. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов		-	-	-		-	15
<b>Раздел 8. Четырехполюсники при синусоидальных токах и напряжениях</b>							
Тема 22. Понятия о четырехполюсниках, их коэффициенты и основные уравнения		-	-	-		-	12
Тема 23. Схемы замещения, параметры и режимы работы пассивных четырехполюсников	2	-	-	-	2	-	12
Тема 24. Электрические фильтры типа-К, их назначение, основные типы и характеристики		-	-	-		-	12
<b>Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами</b>							
Тема 25. Режимы однородной линии при гармонических напряжениях и токах.		-	-		-	-	12
Тема 26. Линия без искажений при согласованной нагрузке; линия без потерь: режимы работы, стоячие волны, переходные процессы в линиях без потерь.		-	-	2	-	-	10
<b>Раздел 10. Основы теории электромагнитного поля</b>							
Тема 27. Основные уравнения электромагнитного поля.		-	-	-		-	12
Тема 28. Электростатическое поле.		-	-	-		-	12
Тема 29. Электрическое поле постоянного тока.		-	-	-		2	12
Тема 30. Магнитное поле постоянного тока.		-	-	-		-	12
Тема 31. Переменное электромагнитное поле в неподвижной среде.		-	-	-	-	-	11
Итого по дисциплине	6		6		12		351

## 4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока. Предмет и метод. Цели и задачи. Линейные эл. цепи, их элементы и схемы замещения. Закон Ома и Кирхгофа и их применение

Источники напряжения, источники тока и преобразование их схем. Преобразование треугольника в эквивалентную звезду и звезды – в эквивалентный треугольник.

## Тема 2. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов

Рассматриваются методы расчета электрических цепей постоянного тока, построение потенциальной диаграммы для замкнутого контура. Уравнение энергетического баланса

## Тема 3. Основные свойства линейных электрических цепей и преобразований в них. Теорема об активном двухполюснике и ее применение

Принцип наложения. Теорема взаимности. Преобразование схем электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Замена треугольника сопротивлений эквивалентной звездой и наоборот.

## Тема 4. Нелинейные цепи постоянного тока и их расчеты

Нелинейные элементы. Статическое и дифференциальное сопротивление. Расчет электрических цепей с нелинейным сопротивлением.

## Тема 5. Магнитные цепи постоянного тока.

Величины, характеризующие магнитное поле. Магнитный поток, магнитодвижущая сила. Ферромагнитные материалы. Гистерезисные петли. Законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики. Расчет магнитных цепей.

Тема 6. Однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определение. R, L, C-элементы и цепи с ними при последовательном соединении. Периодические токи и напряжения. Их мгновенные, максимальные, средние и действующие значения. Понятия периода, частоты, угловой частоты, фазы, начальной фазы, сдвига фаз для периодических функций тока и напряжения.

## Тема 7. Цепи при параллельном и смешанном соединении R, L, C-элементов Свойства R, L, C-цепей и их расчет

## Тема 8. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях синусоидального тока

Расчет цепей однофазного переменного тока в комплексном виде. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощности. Измерение мощностей. Баланс мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение

## Тема 9. Топографические и круговые диаграммы. Круговая диаграмма для двухполюсника

Методика построения диаграмм в цепях переменного тока

## Тема 10. Резонанс токов и резонанс напряжений. Пути повышения коэффициента мощности

Признаки и пути достижение резонанса токов и напряжений

Тема 11. Цепи при несинусоидальных токах и напряжениях. Основные понятия и определения. Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье. Значение функций. Методика расчета цепей несинусоидального тока

Тема 12. Индуктивно связанные элементы. Цепи с индуктивно связанными элементами. Основные понятия и определения. Методики расчета индуктивно связанных цепей

Тема 13. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Схема рамещения векторной диаграммы

Основное понятие о трансформаторе

## Тема 14. Трехфазные цепи

Общие сведения, основные понятия и определения в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду» и «треугольник», при смешанном соединении нагрузки. Мощности в трехфазных цепях

Тема 15. Расчет трехфазных цепей при несимметрии питающих напряжений

Метод симметричных составляющих. Сопротивление трехфазной цепи для токов различной последовательности

Тема 16. Магнитные поля.

Получение пульсирующих и вращающихся магнитных полей. Принцип действия асинхронного двигателя

Тема 17. Нелинейные цепи переменного тока

Понятие о нелинейных цепях переменного тока и характеристики их элементов. Магнитный поток, напряжения и ток катушки со стальным сердечником

Тема 18. Феррорезонансы, триггерные эффекты. Общая методика расчета нелинейных цепей переменного тока

Тема 19. Переходные процессы

Понятие о переходных процессах. Законы коммутации

Тема 20. Переходные процессы в RL; RC; RLC-цепях

Особенности расчета переходных процессов в различных цепях

Тема 21. Расчет переходных процессов.

Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов

Тема 22. Четырехполюсники

Понятия о четырехполюсниках, их коэффициенты и основные уравнения

Тема 23. Схемы замещения, параметры и режимы работы пассивных четырехполюсников.

Тема 24. Электрические фильтры

Электрические фильтры типа-К, их назначение, основные типы и характеристики

Тема 25. Цепи с распределенными параметрами

Режимы однородной линии при гармонических напряжениях и токах.

Тема 26. Линия без искажений при согласованной нагрузке; линия без потерь: режимы работы, стоячие волны, переходные процессы в линиях без потерь

Тема 27. Основы теории электромагнитного поля

Основные уравнения электромагнитного поля

Тема 28. Электростатическое поле

Тема 29. Электрическое поле постоянного тока

Тема 30. Магнитное поле постоянного тока

Тема 31. Переменное электромагнитное поле в неподвижной среде

## 5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Формы оценочных средств текущего контроля	Формы промежуточной аттестации
<i>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</i>		
Тема 1. Предмет и метод. Цели и задачи. Линейные эл. цепи, их элементы и схемы замещения. Закон Ома и Кирхгофа и их применение	Собеседование. Отчет по лабораторной работе.	
Тема 2. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов	Расчетно-графическая работа. Контрольная работа заочной формы обучения	
Тема 3. Основные свойства линейных электрических цепей и преобразований в них. Теорема об активном двухполюснике и ее применение		
Тема 4. Нелинейные цепи постоянного тока и их расчеты		
<i>Раздел 2. Магнитные цепи при постоянных токах и напряжениях</i>		
Тема 5. Магнитные цепи постоянного тока. Законы для магнитных цепей и их расчет	Собеседование	
<i>Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного переменного тока</i>		
Тема 6. Однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определение. R, L, C-элементы и цепи с ними при последовательном соединении		Экзамен
Тема 7. Цепи при параллельном и смешанном соединении R, L, C-элементов	Собеседование. Отчет по лабораторной работе.	
Тема 8. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях синусоидального тока		
Тема 9. Топографические и круговые диаграммы. Круговая диаграмма для двухполюсника		
Тема 10. Резонанс токов и резонанс напряжений. Пути повышения коэффициента мощности		
Тема 11. Цепи при несинусоидальных токах и напряжениях. Основные понятия и определения		
<i>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока с индуктивно связанными элементами</i>		
Тема 12. Индуктивно связанные элементы. Цепи с индуктивно связанными элементами. Основные понятия и определения. Методики расчета индуктивно связанных цепей	Собеседование	
Тема 13. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Схема размещения векторной диаграммы	Собеседование	
<i>Раздел 5. Линейные электрические цепи трехфазного переменного тока</i>		

Тема 14. Общие сведения, основные понятия и определения в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду» и «треугольник», при смешанном соединении нагрузки. Мощности в трехфазных цепях	Собеседование. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа. Контрольная работа заочной формы обучения	
Тема 15. Расчет трехфазных цепей при несимметрии питающих напряжений		
Тема 16. Получение пульсирующих и вращающихся магнитных полей. Принцип действия асинхронного двигателя	Собеседование	
<i>Раздел 6. Нелинейные цепи переменного тока</i>		
Тема 17. Понятия о нелинейных цепях переменного тока и характеристики их элементов. Магнитный поток, напряжения и ток катушки со стальным сердечником	Собеседование	
Тема 18. Феррорезонансы, триггерные эффекты Общая методика расчета нелинейных цепей переменного тока	Собеседование. Отчет по лабораторной работе	
<i>Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях</i>		
Тема 19. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации	Собеседование. Отчет по лабораторной работе	
Тема 20. Переходные процессы в RL; RC; RLC-цепях		
Тема 21. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов		
<i>Раздел 8. Четырехполюсники при синусоидальных токах и напряжениях</i>		
Тема 22. Понятия о четырехполюсниках, их коэффициенты и основные уравнения	Собеседование. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа. Контрольная работа заочной формы обучения	
Тема 23. Схемы замещения, параметры и режимы работы пассивных четырехполюсников		
Тема 24. Электрические фильтры типа-К, их назначение, основные типы и характеристики		
<i>Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами</i>		
Тема 25. Режимы однородной линии при гармонических напряжениях и токах.		

Тема 26. Линия без искажений при согласованной нагрузке; линия без потерь: режимы работы, стоячие волны, переходные процессы в линиях без потерь.	Собеседование. Отчет по лабораторной работе.	
<b>Раздел 10. Основы теории электромагнитного поля</b>		
Тема 27. Основные уравнения электромагнитного поля.		
Тема 28. Электростатическое поле.		
Тема 29. Электрическое поле постоянного тока.		
Тема 30. Магнитное поле постоянного тока.		
Тема 31. Переменное электромагнитное поле в неподвижной среде.	Собеседование. Отчет по лабораторной работе.	

**Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины**

Шкала оценивания	Критерии оценки
<b>Экзамен</b>	
«Отлично»	<p>Обучающийся очной формы обучения по итогам трех контрольных периодов набрал 91...100 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил и отчитал расчетно-графические работы (контрольные работы заочной формы обучения), дал верные и развернутые ответы с пояснениями на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое применение навыков. Это подтверждает высокий (продвинутый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Хорошо»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 78...90 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил и отчитал расчетно-графические работы (контрольные работы заочной формы обучения), дал верные, но с некоторыми замечаниями и недочетами ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, в целом успешное, но</p>

	содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания, в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. Это подтверждает средний (повышенный) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине
«Удовлетворительно»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...77 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил и отчитал расчетно-графические работы (контрольные работы заочной формы обучения), на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал ответы имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает неполные знания, в целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ выполнил и НЕ отчитал расчетно-графические работы (контрольные работы заочной формы обучения), дал НЕ верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине</p>

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

## 6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 701 с.
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 11-е изд. - М.: Юрайт, 2012.

3. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст]: учеб. пособие для вузов / Г.И. Атабеков СПб.: Лань, 2009 – 592 с.

4. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/36>.

5. Матафонова, Е. П. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / Е. П. Матафонова. — Находка: Дальрыбвтуз, 2020. — 240 с.

6. Бычков, Ю.А. Сборник задач по основам теоретической электротехники. [Электронный ресурс]: Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев, А.Н. Белянин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/703>.

7. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие / А. Р. Куделько, В. С. Саяпин, А. Ф. Сочелев, А. Н. Степанов ; под редакцией А. Н. Степанова. — Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018. — 96 с.

8. Иванов, А.С. Методическое пособие по изучению дисциплины «ТОЭ часть 1» [Текст]: А.С. Иванов, А.В. Каргов, О.А. Иванова, ФГБОУ ВПО Волгогр. гос. аграрный ун-т. - Волгоград, 2013. - 103 с.

9. Иванов, А.С. Методическое пособие по изучению дисциплины «ТОЭ часть 2» [Текст]: А.С. Иванов, А.В. Каргов, О.А. Иванова, ФГБОУ ВПО Волгогр. гос. аграрный ун-т. - Волгоград, 2014. - 121 с.

10. Николаева, С. И. Электрические фильтры. Задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Теоретические основы электротехники» / С. И. Николаева – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2016. – 16с.

11. Николаева, С.И. Расчет установившегося режима в цепях с распределенными параметрами Задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Теоретические основы электротехники» / С. И. Николаева – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – 20с.

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

1. Образовательный сайт: <http://kurstoe.ru/>
2. <http://torus.pp.ua/manuals/lessons/toe/>

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачники, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией

(схемы, диаграммы, презентации), с аудиоинформацией (звукозаписи голоса, дидактического речевого материала), с аудио- и видеоинформацией (аудио- и видеозаписи, предметные экскурсии).

3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E IY AcademicEdition Enterprise (Состав Desktop Edu: Office Pro+; CoreCal; WinEnterprise Upgrade) Контракт №760/223/20 Софт Лайн Трейд от 15.12.2020г. на 1 год;

2. ОРУ-Проект Лиц. Договор №25/12/2012 от 20.12.2012 г. ИП Петров Станислав Рюрикович, бессроч.;

3. AutoCad EDU Сертификат 10001495269 от 03.01.2007 г. бессроч.;

4. СДО «Прометей 5.0». Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 2/ВГАУ/10/20 09.10.2020 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

5. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГСХА/10/08 13.10.2008 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

6. Модуль вебинаров, обеспечивающий сопряжение СДО «Прометей» с системой видеоконференцсвязи OpenMeeting. Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГАУ/11/5 25.11.2015 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

## **9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Работа студента над курсом «Теоретические основы электротехники» слагается из следующих элементов: самостоятельное изучение разделов и тем курса по учебным пособиям с последующей самопроверкой и решением типовых задач; выполнение лабораторных и расчетно-графических работ с последующей сдачей отчетов по ним; сдача экзаменов по частям курса.

Начинать изучение курса необходимо с рассмотрения его содержания по программе, затем приступить к изучению отдельных тем. Сначала знакомятся с содержащимися в данной теме вопросами, их последовательностью, а затем уже приступают к изучению содержания темы. При изучении курса ТОЭ студентам необходимо составлять конспект, в который следует заносить все основные понятия и закономерности рассматриваемой темы, определения, формулы, выводы. Для более глубокого и прочного усвоения материала необходимо вникать в сущность того или иного вопроса.

Переходить к изучению новой темы следует только после полного изучения теоретических вопросов, выполнения самопроверки и решения задач по предыдущей теме.

Достаточно полный перечень вопросов для самопроверки, кроме настоящего пособия, даны в учебнике Л.А. Бессонова «Теоретические основы электротехники». Там же приведены задачи с решениями по всему курсу ТОЭ. Для лучшего усвоения курса рекомендуется просмотреть решения этих задач.

В процессе изучения курса студенту необходимо выполнить расчетно-графическую (контрольную) работу. Задачи работы необходимо выполнять по мере изучения соответствующих тем курса.

ГР (КР) должна выполняться самостоятельно, поскольку она является формой методической помощи студентам при изучении курса. Преподаватель указывает студенту на недостатки в усвоении им материала курса, что позволяет устранить эти недостатки к экзамену.

Студентам читаются лекции обзорного характера, на которых дается обзор наиболее важных тем и разделов курса, а также рассматриваются вопросы, недостаточно полно или точно освещенные в учебной литературе или вызывающие затруднения у большого числа студентов.

К сдаче экзаменов по частям курса допускаются студенты, имеющие зачетные расчетно-графические (контрольные) работы и отчеты по лабораторному практикуму.

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1	Специализированные учебные аудитории для выполнения разделов лабораторных работ по ТОЭ №140, № 142, № 143 ГК	400002, Волгоградская область, г. Волгоград, пр. Университетский, д.26	<p>Источники постоянного тока. Стационарные стендовые выпрямители напряжением от 0 до 150 В. Аккумуляторные батареи напряжением 1,5 В., 5,5 В. и 12,5 В. Измерительные приборы: амперметры, вольтметры, ваттметр, фазометры, осциллографы. Лабораторные автотрансформаторы. Реостаты, катушки, индуктивности (с ферромагнитными сердечниками и без них), электрические конденсаторы, магазины активных сопротивлений, индуктивностей и электрических емкостей.</p> <p>Лабораторные стенды по изучению разделов ТОЭ: Простейшие электрические цепи постоянного тока. Разветвленные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи при периодических несинусоидальных токах и напряжениях. Трехфазные цепи синусоидального тока при соединении нагрузки в звезду и треугольник. Переходные процессы в электрических цепях. Электрические фильтры. Электрические и магнитные поля.</p>

2	Мультимедийная аудитория 147 ГК	400002, Волго-градская об-ласть, г. Волго-град, пр. Уни-верситетский, д.26	Видеопроектор, экран настенный, компьютер, акустическая система.
---	---------------------------------	--	--