	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.30 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Уфа 2023

Составитель:

д-р техн. наук, профессор кафедры
электрических машин и
электрооборудования



Р.С. Аипов

канд. техн. наук, ст. преподаватель
кафедры электрических машин и
электрооборудования



Р.Р. Нугуманов

ассистент кафедры
электрических машин и
электрооборудования



С.В. Фефелова

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017г. №813.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры электрических машин и электрооборудования «23» марта 2023 г. (протокол № 8).

И.о. заведующего кафедрой электрических машин
и электрооборудования канд.техн. наук, доцент



Акчурина С.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии энергетического факультета «23» марта 2023 г. (протокол № 8).

Председатель методической комиссии
энергетического факультета,
канд.техн. наук, доцент



Ахметшин А.Т.

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО
канд.техн. наук, доцент



Акчурина С.В.

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

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний законов математических и естественнонаучных дисциплин в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знания: ОПК-1.2 Зн 1 роли дисциплины в развитии современной техники и технологии; Умения: ОПК-1.2 / Ум 1 составлять схемы замещения для электрических цепей; Навыки: ОПК-1.2 / Нв 1 общей методикой построения моделей электротехнических цепей.
ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве согласно законам электротехники и электромеханики	ПК-4.1 Выполняет расчёты и испытания по выявлению энергетической эффективности электрооборудования. ПК-4.2 Подбирает и настраивает элементы и узлы электрооборудования с целью повышения энергетических характеристик машин и установок	Знания: ПК-4.1/Зн 1 методов расчета электрических цепей и магнитных полей; ПК-4.1 / Зн 2 методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, ПК-4.1 / Зн 3 методов расчета переходных процессов в электрических цепях; Умения: ПК-4.1 / Ум 1 применение комплексных чисел и векторных диаграмм при расчете электрических цепей и магнитных полей; ПК-4.1 / Ум 2 расчет электрических и магнитных цепей; ПК-4.1 / Ум 3 определение переходных процессов в электрических цепях; Навыки: ПК-4.1 / Нв 1 методами расчета электрических цепей и магнитных полей; ПК-4.1 / Нв 2 применения методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, ПК-4.1 / Нв 3 анализа электрических цепей при переходе от одного установившегося режима к другому. Знания: ПК-4.2/Зн1 принципы эффективной эксплуатации электроустановок и электроприводов машин, агрегатов и поточных линий в производстве Умения: ПК-4.2/Ум1 анализировать проектируемые и существующие электроустановки, электрические приводы технологических машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных и эксплуатационных затрат Навыки: ПК-4.2/Нв1 навыками повышения энергетической эффективности и производительности технологического оборудования и электроустановок

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.В.07.

Методическая взаимосвязь: с разделами электричества и магнетизма курса физики, разделами математического анализа, в том числе: дифференциальные уравнения, векторный анализ, комплексные числа и действия над ними, компьютерными технологиями.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестрах.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций: электрические машины, электропривод, светотехника, испытания и измерения в электроустановках, электрические аппараты.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (ЗЕ)

3.1 Очное обучение (срок обучения 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		3 сем.	4 сем.
Контактная работа, всего	88	44	44
занятия лекционного типа (лекции) (Л)	32	16	16
в т.ч. в электронной форме		-	-
занятия семинарского типа:	32	16	16
практические занятия (ПЗ)	8	4	4
в т.ч. в электронной форме		-	-
направленные на практическую подготовку (ПРП)		-	-
лабораторные работы (ЛР)	24	12	12
в т.ч. в электронной форме		-	-
направленные на практическую подготовку (ПРП)		-	-
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего в т.ч.:	128	64	64
подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)			
курсовая работа (КР)	36	-	36
расчетно-графическая работа (РГР)	40	20	20
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	12	6	6
	40	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	252		
часы			
зачетные единицы	7	3	4

* Проводятся в составе подгрупп (до 15 обучающихся)

3.2 Заочное обучение (срок обучения 4 года 6 месяцев)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по сессиям	
		3 сессия	4 сессия
Аудиторная работа, всего	44	24	20
в т.ч.: занятия лекционного типа (Л)	12	12	-
занятия семинарского типа:			
практические занятия (ПЗ))	18	6	12
лабораторные работы) (ЛР)*	14	6	8

Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего в т.ч.:	172	84	88
расчетно-графическая работа (РГР)	10	-	10
курсовая работа (КР)	30	-	30
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	132	84	48
Вид итогового контроля		Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
часы зачетные единицы	7	2	5

* Проводятся в составе подгрупп (до 15 обучающихся)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для очного и заочного обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Очное обучение				Заочное обучение			
		Л/Эл Ф	ПЗ/ПРП/ ЭлФ	ЛР/ ЭлФ	СРО	Л/Э лФ	ПЗ/ПР П/ЭлФ	ЛР/Э лФ	СРО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные понятия и законы линейных электрических цепей	2/-	2/-/-	4/-	8	2/-	-/-/-	4/-	15
2	Электрические измерения и приборы	-/-	2/2/-	-/-	10	-/-	-/-/-	-/-	10
3	Преобразование схем электрических цепей	2/-	2/-/-	-/-	8	-/-	2/-/-	-/-	14
4	Методы расчета сложных электрических цепей	4/-	4/-/-	4/-	10	2/-	4/-/-	2/-	15
5	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	2/-	2/2/-	-/-	10	2/-	4/-/-	-/-	10
6	Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей	2/-	4/-/-	-/-	10	2/-	2/-/-	-/-	14
7	Резонанс в электрических цепях	4/-	-/-/-	4/-	8	2/-	2/-/-	4/-	10
8	Несинусоидальные токи и напряжения	2/-	2/2/-	-/-	6	-/-	-/-/-	-/-	15
9	Цепи со взаимной индукцией	-/-	2/-/-	2/-	8	-/-	-/-/-	-/-	14
10	Трехфазные цепи	4/-	4/-/-	4/-	6	2/-	4/-/-	4/-	15
11	Переходные процессы в электрических цепях.	4/-	2/-/-	-/-	8	-/-	-/-/-	-/-	-
12	Нелинейные электрические цепи	2/-	2/2/-	2/-	6	-/-	-/-/-	-/-	-
13	Анализ и расчет магнитных цепей постоянного тока	2/-	2/-/-	-/-	6	-/-	-/-/-	-/-	-
14	Магнитные цепи переменного тока.	2/-	2/-/-	4/-	6	-/-	-/-/-	-/-	-
Итого:		32/-	32/8/-	24/-	80	12/-	18/-/-	14/-	132

4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины

4.2.1 Модуль 1: Линейные электрические цепи

1. Основные понятия и законы линейных электрических цепей.

1.1 Содержание дисциплины, ее задачи и методика изучения. Электрические и магнитные поля, как две стороны единого электромагнитного поля. Электрические и магнитные цепи. Цепи постоянного тока.

1.2 Основные определения, законы, элементы и параметры электрических цепей. Электрическая цепь. Положительные направления тока и напряжения. Мгновенная мощность и энергия. Сопротивление. Индуктивность. Емкость. Замещение физических устройств идеализированными элементами цепи. Источники напряжения и источник тока. Линейные электрические цепи. Вольтамперная характеристика участка цепи с источником энергии. Распределение потенциала вдоль цепи с сопротивлениями и источниками напряжения. Законы Ома и Кирхгофа.

2. Электрические измерения и приборы.

Общие сведения об электрических измерениях и приборах. Методы и погрешности измерений. Методы измерений: прямые, косвенные, сравнения с мерой. Погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности. Основные и дополнительные погрешности. Классы точности электроизмерительных приборов. Правила суммирования погрешности измерений. Понятие о требуемой точности измерений.

3. Преобразование схем электрических цепей.

Последовательное и параллельное соединение. Смешанное соединение. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединениями. Преобразование треугольника в эквивалентную звезду. Преобразование звезды в эквивалентный треугольник. Эквивалентные источники напряжения и тока. Преобразование схем с двумя узлами. Перенос источника в схеме. Преобразование симметричных схем.

4. Методы расчета сложных электрических цепей.

Применение законов Кирхгофа для расчета сложных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения. Входные и передаточные проводимости и сопротивления. Теорема об эквивалентном источнике. Применение матриц к расчету электрических цепей.

4.2.2 Модуль 2: Электрические цепи однофазного переменного тока

5. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.

5.1 Синусоидальные электрические величины. Генерирование синусоидальной ЭДС. Среднее и действующее значения синусоидального тока.

5.2 Синусоидальный ток в сопротивлении. Синусоидальный ток в индуктивности. Синусоидальный ток в емкости. Векторные диаграммы. Последовательное соединение R, L, C. Параллельное соединение R, L, C. Мощность в цепи синусоидального тока.

6. Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей.

Представление синусоидальных функций в виде проекций вращающихся векторов. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Зависимость между сопротивлениями и проводимостями участка цепи. Комплексная форма записи мощности. Условия передачи максимума активной мощности от источника к приемнику. Баланс мощностей. Потенциальная (топографическая) диаграмма.

7. Резонанс в электрических цепях.

Резонансные (колебательные) цепи. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.

4.2.3 Модуль 3: Трехфазные цепи

8. Несинусоидальные токи и напряжения.

Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Периодические несинусоидальные воздействия и ряд Фурье. Особенности расчета коэффициентов ряда Фурье при наличии симметрии в форме сигналов. Максимальные, средние и действующие напряжения (токи). Мощности в цепях несинусоидального тока.

9. Цепи со взаимной индукцией.

Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции. Согласное и встречное включение катушек индуктивности.

10. Цепи трехфазного тока.

Понятие фазы. Основные схемы соединения трехфазных цепей, определение линейных и фазных величин. Соотношение между линейными и фазными напряжениями и токами. Расчет трехфазных цепей. Оператор α трехфазной системы. Соединение звезда-звезда с нулевым проводом. Соединение нагрузки в треугольник. Соединение звезда-звезда без нулевого провода. Аварийные режимы работы трех фазных цепей. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Измерение активной мощности в трехфазной системе. Указатель последовательности чередования фаз. Получение кругового вращающегося магнитного поля. Разложение несимметричной системы на системы нулевой, прямой и обратной последовательности фаз.

11. Переходные процессы в электрических цепях.

Возникновение переходных процессов. Законы коммутации и начальные условия. Принужденный и свободный режимы. Переходный процесс в R-L цепи. Переходный процесс в R-C цепи. Переходный процесс в R-L-C цепи. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Последовательность расчета.

4.2.4 Модуль 4: Нелинейные электрические цепи постоянного тока, магнитные цепи

12. Нелинейные электрические цепи.

12.1 Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Параметры нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Нелинейное преобразование электрических сигналов.

12.2 Методы расчета и анализ нелинейных электрических цепей. Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении. Сведения о расчете нелинейных цепей при одновременном воздействии источников постоянного и переменного напряжений.

13. Анализ и расчет магнитных цепей постоянного тока.

Основные магнитные величины и законы магнитного поля. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Прямая и обратная задачи расчета. Применение закона полного тока для анализа и расчета разветвленной магнитной цепи.

14. Магнитные цепи переменного тока.

Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Параметры катушки с замкнутым магнитопроводом. График мгновенных значений магнитного потока и тока в обмотке дросселя при синусоидальном напряжении. Эквивалентный синусоидальный ток и схема замещения катушки с магнитопроводом. Расчет параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Влияние величины воздушного зазора на свойства катушки с магнитопроводом. Энергия и механические силы в электромеханических системах. Энергия магнитного поля катушки, сила тяги электромагнита.

5 Тематика аудиторной работы

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ раз- дела	№ модуля	Тематика лекционных занятий	Объем, часы	
				Очное обучение	Заочное обучение

1	2	3	4	5	6
1.	1	1	Основные понятия и законы линейных электрических цепей	2	2
2.	2	1	Электрические измерения и приборы	-	-
3.	3	1	Преобразование схем электрических цепей	2	-
4.	4	1	Методы расчета сложных электрических цепей.	4	2
5.	5	2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	2
6.	6	2	Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей.	2	2
7.	7	2	Резонанс в электрических цепях.	4	2
8.	8	3	Несинусоидальные токи и напряжения.	2	-
9.	10	3	Трехфазные цепи	4	2
10.	11	3	Переходные процессы в электрических цепях.	4	-
11.	12	4	Нелинейные электрические цепи.	2	-
12.	13	4	Анализ и расчет магнитных цепей постоянного тока.	2	-
13.	14	4	Магнитные цепи переменного тока.	2	-
Итого по лекционным занятиям				32	12

5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ раз-дела	№ модуля	Тематика практических занятий	Объем, часы	
				Очное обучение	Заочное обучение
1	2	3	4	5	6
1	1,3	1	Законы Ома и Кирхгофа. Эквивалентные преобразования.	4	2
2	2	1	Мощность в электрической цепи. Условие передачи максимальной мощности от источника к приемнику.	2/2	-
3	4	1	Метод контурных токов.	2	2
4	4	1	Метод узловых потенциалов, метод наложения.	2	2
5	5,7	2	Анализ цепей однофазного синусоидального тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов	2/2	6
6	6	2	Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей переменного тока	4	2
7	8	3	Анализ несинусоидальных токов и напряжений	2/2	-
8	10	3	Анализ трехфазных цепей переменного тока при соединении нагрузок по схеме «звезда», «треугольник».	4	4
9	11	3	Расчет переходных процессов в RC и RL цепях операторным методом.	2	-
10	12	4	Нелинейные электрические цепи постоянного тока.	2/2	-
11	12	4	Аналитический метод расчета нелинейных	1	-

			электрических цепей.		
12	13	4	Применение закона полного тока для расчета магнитных цепей.	2	-
13	14	4	Магнитные цепи переменного тока. Определение параметров схемы замещения катушки с магнитопроводом.	2	-
Итого по практическим занятиям				32/8	18

5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ раздела	№ модуля	Тематика лабораторных работ	Объем, часы	
				Очное обучение	Заочное обучение
1	2	3	4	5	6
1	1	1	Неразветвленная электрическая цепь с регулируемым сопротивлением приемника энергии.	4	4
2	4	1	Изучение законов Кирхгофа в применении к многоконтурной электрической цепи.	4	2
3	7	2	Исследование электрической цепи переменного тока при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора. Исследование резонанса напряжений.	2	2
4	7	2	Исследование разветвленной электрической цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.	2	2
5	9	3	Исследование индуктивно связанных цепей.	2	-
6	10	3	Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой.	2	2
7	10	3	Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.	2	2
8	12	4	Исследование вольтамперных характеристик нелинейных элементов.	2	-
9	14	4	Исследование влияния воздушного зазора на свойства катушки с ферромагнитным сердечником.	2	-
10	14	4	Исследование катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	2	-
Итого по лабораторным работам				24	14

6 Самостоятельная работа обучающихся

6.1 Очное обучение

№ пп	№ раздела	№ модуля	Наименование задания на самостоятельную работу	Объем, часы
1	3,4	1	Выполнение задания РГР «Расчет электрической цепи постоянного тока»	6
2	5,6	4	Выполнение задания РГР «Расчет электрической цепи однофазного синусоидального тока»	6
3	5,6	4	Выполнение задания курсовой работы «Расчет электрической цепи однофазного синусоидального тока»	18

4	10	4	Выполнение задания курсовой работы «Расчет трехфазной электрической цепи»	18
5	1-14	1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	80
Итого по дисциплине				128

6.2 Заочное обучение

№ пп	№ раздела	№ модуля	Наименование задания на самостоятельную работу	Объем, часы
1	3,4	1	Выполнение задания РГР «Расчет электрической цепи постоянного тока»	10
3	5,6	4	Выполнение задания курсовой работы «Расчет электрической цепи однофазного синусоидального тока»	15
4	10	4	Выполнение задания курсовой работы «Расчет трехфазной электрической цепи»	15
5	1-14	1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	132
Итого по дисциплине				172

7 Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы обучения: **методы ИТ (Internet-ресурсов); мультимедийное обучение; неимитационные методы обучения; исследовательский метод.** Методы обучения, используемые при реализации различных видов учебной работы, представлены в таблице.

№ п/п	№ модуля	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	2	3	4	5
1	3	Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником»	Лабораторная работа	Анализ ситуаций
2	1	Метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод наложения	Практическое занятие	Групповая дискуссия

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1 к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».**

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. – 592 с.
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров : для студентов вузов, обуч. по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение" : допущено М-вом образования РФ / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 701 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/20907.pdf>

б) Дополнительная литература:

1. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники [Текст] : учебник - М.: Высш. шк.: Академия, 2001.- 496 с.
2. Касаткин, А.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник для студ. неэлектротехнических спец. вузов: рек. М-вом образования РФ / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 540 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/18254.djvu>

10. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»:

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;
3. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система Консультант плюс;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины предусматриваются: лекционное изложение материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся: изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, выполнение домашнего задания и курсовой работы.

В процессе изучения дисциплины предусматривается текущий контроль (тестовый), рубежный (контрольные, курсовая работы) и итоговый контроль знаний обучающихся. Сроки проведения контроля и выполнения работ оговариваются в календарных планах занятий, составляемых на каждый семестр обучения.

Лабораторные работы проводятся фронтальным способом: чередование лабораторных работ, проводимых на универсальных стендах ЛСЭ-2 и «Уралочка» с работами, выполняемыми с помощью макетов

Заочное обучение предусматривает больший удельный вес самостоятельной работы по сравнению с аудиторной работой.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном и практическом занятии.
Занятия семинарского типа Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и др.
Занятия семинарского типа Лабораторная работа	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Расчетно-графическая и курсовая работы	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1.Методические указания к практическим занятиям по дисциплине ТОЭ для обучающихся в направления Агроинженерия. Часть 1. [Электронный ресурс]; [сост.: Аипов Р.С., Нугуманов Р.Р.] – Уфа: БГАУ, 2023. – 56 с.	Для проведения практических занятий
2.Методические указания к практическим занятиям по дисциплине ТОЭ для обучающихся направления Агроинженерия. Часть 2. [Электронный ресурс]; [сост.: Аипов Р.С., Нугуманов Р.Р.] – Уфа: БГАУ, 2023. – 32 с.	Для проведения практических занятий
3.Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине ТОЭ для обучающихся направления Агроинженерия. Часть 1. [Электронный ресурс]; [сост.: Аипов Р.С., Нугуманов Р.Р.] – Уфа: БГАУ, 2023. – 28 с.	Для проведения лабораторных работ
4.Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине ТОЭ для обучающихся направления Агроинженерия. Часть 2.	Для проведения лабораторных работ

[Электронный ресурс]; [сост.: Аипов Р.С., Нугуманов Р.Р.] – Уфа: БГАУ, 2023. – 44 с.	работ
--	-------

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине ТОЭ для обучающихся направления Агроинженерия. [Электронный ресурс]; [сост.: Аипов Р.С., Нугуманов Р.Р.] – Уфа: БГАУ, 2023. – 16 с.	Для выполнения РГР
2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине ТОЭ для обучающихся направления Агроинженерия. [Электронный ресурс]; [сост.: Аипов Р.С., Нугуманов Р.Р.] – Уфа: БГАУ, 2023. – 16 с.	Для выполнения курсовой работы

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2013 (лицензионный договор №64866658)
2. Microsoft Visio 2013 Professional (лицензионный договор №64866658)
3. Компас 3D (лицензионное соглашение К-08-1932)
4. Matlab&Simulink (лицензионный договор №649089)
5. MathCAD (версия 14) University Classroom (лицензионный договор №9A1520855)
6. ANSYS Academic Teaching Introductory v.11 (лицензионный номер 654059, лицензионный договор 0621-2011)
7. AutoCAD (лицензионный договор №558-43477744)
8. Autodesk Inventor (бесплатная учебная версия)
9. Программный комплекс FlowVision (бесплатная учебная версия)

14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Лабораторные работы проводятся в лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием, обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Наименование	Назначение (виды занятий)
---	--------------	---------------------------

п/п		
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитории для проведения занятий семинарского типа, снабженные набором необходимых демонстрационных средств, стендов, приборов и устройств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Лабораторные работы и практические занятия
3	Аудитория для самостоятельной работы, оборудована интерактивной доской, мультимедийной системой, компьютерами возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Расчетно-графические и курсовая работы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, снабженные набором необходимых демонстрационных средств, стендов, приборов и устройств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Проведение консультаций, лабораторных работ и практических занятий
5	Аудитории для проведения занятий семинарского типа, снабженные набором необходимых демонстрационных средств, стендов, приборов и устройств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Практические занятия и промежуточная аттестация

Перечень лабораторного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	Лабораторный стенд по ТОЭ типа "Уралочка"	3
2	Мультиметр цифровой APPA 106	1
3	Осциллограф GOS-620 (20МГц. 2 кан.)	1
4	Осциллограф С-1-68	1
5	Стол лабораторный лсэ-2	3

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа;

	- в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Этап формирования
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний законов математических и естественнонаучных дисциплин в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий	3
ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве согласно законам электротехники и электромеханики	ПК-4.1 Выполняет расчёты и испытания по выявлению энергетической эффективности электрооборудования. ПК-4.2 Подбирает и настраивает элементы и узлы электрооборудования с целью повышения энергетических характеристик машин и установок	4

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ИДК - ОПК-1.2 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний законов математических и естественнонаучных дисциплин в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий.

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания	ОПК-1.2 Зн 1 роли дисциплины в развитии современной техники и технологии	Отсутствие или фрагментарное знание роли дисциплины в развитии современной техники и технологии	Неполное знание роли дисциплины в развитии современной техники и технологии	В целом сформированное знание роли дисциплины в развитии современной техники и технологии	Сформированное систематическое знание роли дисциплины в развитии современной техники и технологии
Умения	ОПК-1.2 / Ум 1 составлять схемы замещения для электрических цепей	Отсутствие или фрагментарное составлять схемы замещения для электрических цепей	Неполное умение составлять схемы замещения для электрических цепей	В целом сформированное умение составлять схемы	Сформированное систематическое умение составлять схемы замещения для электрических цепей

			цепей	замещения для электрических цепей	
Навыки	ОПК-1.2 / Нв 1 общей методикой построения моделей электротехнических цепей.	Отсутствие или фрагментарное владение общей методикой построения моделей электротехнических цепей	Неполное владение общей методикой построения моделей электротехнических цепей	В целом сформировавшееся владение общей методикой построения моделей электротехнических цепей	Сформировавшееся систематическое владение общей методикой построения моделей электротехнических цепей

Компетенция ПК-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве согласно законам электротехники и электромеханики

ИДК - ПК-4.1. Выполняет расчёты и испытания по выявлению энергетической эффективности электрооборудования

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания	ПК-4.1/Зн 1 методов расчета электрических цепей и магнитных полей;	Отсутствие или фрагментарное знание методов расчета электрических цепей и магнитных полей	Неполное знание методов расчета электрических цепей и магнитных полей	В целом сформировавшееся знание методов расчета электрических цепей и магнитных полей	Сформировавшееся систематическое знание методов расчета электрических цепей и магнитных полей
	ПК-4.1 / Зн 2 методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	Отсутствие или фрагментарное знание методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	Неполное знание методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	В целом сформировавшееся знание методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	Сформировавшееся систематическое знание методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами
	ПК-4.1 / Зн 3 методов расчета переходных процессов в электрических цепях	Отсутствие или фрагментарное знание методов расчета переходных процессов в электрических цепях	Неполное знание методов расчета переходных процессов в электрических цепях	В целом сформировавшееся знание методов расчета переходных процессов в электрических цепях	Сформировавшееся систематическое знание методов расчета переходных процессов в электрических цепях
Умения	ПК-4.1 / Ум 1 применение комплексных чисел и векторных диаграмм при расчете электрических цепей и	Отсутствие или фрагментарное применение комплексных чисел и векторных диаграмм при расчете электрических	Неполное умение применение комплексных чисел и векторных диаграмм при расчете электрических	В целом сформировавшееся умение применение комплексных чисел и векторных диаграмм при расчете электрических цепей и магнитных полей	Сформировавшееся систематическое умение применение комплексных чисел и векторных диаграмм при расчете электрических цепей и магнитных полей

	магнитных полей	цепей и магнитных полей	цепей и магнитных полей		
	ПК-4.1 / Ум 2 расчет электрических и магнитных цепей	Отсутствие или фрагментарное расчет электрических и магнитных цепей	Неполное умение расчет электрических и магнитных цепей	В целом сформированное умение расчет электрических и магнитных цепей	Сформированное систематическое умение расчет электрических и магнитных цепей
	ПК-4.1 / Ум 3 определение переходных процессов в электрических цепях	Отсутствие или фрагментарное определение переходных процессов в электрических цепях	Неполное умение определение переходных процессов в электрических цепях	В целом сформированное умение определение переходных процессов в электрических цепях	Сформированное систематическое умение определение переходных процессов в электрических цепях
Навыки	ПК-4.1 / Нв 1 методами расчета электрических цепей и магнитных полей	Отсутствие или фрагментарное владение методами расчета электрических цепей и магнитных полей	Неполное владение методами расчета электрических цепей и магнитных полей	В целом сформированное владение методами расчета электрических цепей и магнитных полей	Сформированное систематическое владение методами расчета электрических цепей и магнитных полей
	ПК-4.1 / Нв 2 применения методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	Отсутствие или фрагментарное владение применения методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	Неполное владение применения методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	В целом сформированное владение применения методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами	Сформированное систематическое владение применения методов расчета электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами
	ПК-4.1 / Нв 3 анализа электрических цепей при переходе от одного установившегося режима к другому.	Отсутствие или фрагментарное владение анализа электрических цепей при переходе от одного установившегося режима к другому.	Неполное владение анализа электрических цепей при переходе от одного установившегося режима к другому.	В целом сформированное владение анализа электрических цепей при переходе от одного установившегося режима к другому.	Сформированное систематическое владение анализа электрических цепей при переходе от одного установившегося режима к другому.

ИДК - ПК-4.2 Подбирает и настраивает элементы и узлы электрооборудования с целью повышения энергетических характеристик машин и установок

Планируемые результаты (показатели оценивания)	Критерии оценивания			
	Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	Не зачтено	Зачтено		

Знания	ПК-4.2/Зн1 принципа эффективной эксплуатации электроустановок и электроприводов в машин, агрегатов и поточных линий в производстве	Отсутствие или фрагментарное знание принципа эффективной эксплуатации электроустановок и электроприводов машин, агрегатов и поточных линий в производстве	Неполное знание принципа эффективной эксплуатации электроустановок и электроприводов машин, агрегатов и поточных линий в производстве	В целом сформированное знание принципа эффективной эксплуатации электроустановок и электроприводов машин, агрегатов и поточных линий в производстве	Сформированное систематическое знание принципа эффективной эксплуатации электроустановок и электроприводов машин, агрегатов и поточных линий в производстве
Умения	ПК-4.2/Ум1 анализировать проектируемые и существующие электроустановки, электрические приводы технологических машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных и эксплуатационных затрат	Отсутствие или Фрагментарное умение анализировать проектируемые и существующие электроустановки, электрические приводы технологических машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных и эксплуатационных затрат	Неполное умение анализировать проектируемые и существующие электроустановки, электрические приводы технологических машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных и эксплуатационных затрат	В целом сформированное умение анализировать проектируемые и существующие электроустановки, электрические приводы технологических машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных и эксплуатационных затрат	Сформированное систематическое умение анализировать проектируемые и существующие электроустановки, электрические приводы технологических машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных и эксплуатационных затрат
Навыки	ПК-4.2/Нв1 навыками повышения энергетической эффективности и производительности технологического оборудования и электроустановок	Отсутствие или фрагментарное владение навыками повышения энергетической эффективности и производительности технологического оборудования и электроустановок	Неполное владение навыками повышения энергетической эффективности и производительности технологического оборудования и электроустановок	В целом сформированное владение навыками повышения энергетической эффективности и производительности технологического оборудования и электроустановок	Сформированное систематическое владение навыками повышения энергетической эффективности и производительности технологического оборудования и электроустановок

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-ти балльной системе	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

2.3 Критерии оценки по пятибалльной шкале

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов

«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.4 Критерии оценки по 2-х балльной шкале

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросы для зачета:

1. Электрические цепи постоянного тока. Основные определения. Законы постоянного тока.
2. Идеализированные элементы линейных электрических цепей. Топологические понятия схемы электрической цепи.
3. Идеальный и реальный источники ЭДС и источники тока. Их характеристики.
4. Закон Ома для участка цепи, содержащей источник ЭДС (Обобщенный закон Ома).
5. Эквивалентные преобразования звезда→треугольник, треугольник→звезда.
6. Законы электрических цепей. Пример расчета линейной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
7. Метод узловых напряжений для расчета линейных электрических цепей.
8. Метод эквивалентного генератора для расчета электрических цепей.
9. Метод контурных токов для расчета линейных электрических цепей.
10. Метод пропорциональных величин для расчета электрических цепей.
11. Баланс мощностей в электрической цепи.
12. Изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС тригонометрическими функциями, вращающимися векторами и с помощью комплексных величин.

13. Мгновенное, действующее и среднее значение синусоидального тока.
14. Синусоидальный ток в R-, L- и C- элементах.
15. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением R- и L- элементов.
16. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением R- и C- элементов.
17. Комплексные сопротивления цепи синусоидального тока.
18. Комплексные проводимости цепи синусоидального тока.
19. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
20. Активная, реактивная и полная мощности. Мгновенная мощность.
21. Условия передачи максимальной мощности, согласования.
22. Резонансные явления. Резонанс при последовательном соединении R-, L- и C- элементов
23. Резонансные явления. Резонанс при параллельном соединении R-, L- и C- элементов.
24. Частотные характеристики параллельного соединения R-, L- и C- элементов.
25. Частотные характеристики последовательного соединения R-, L- и C- элементов.
26. Добротность контура. Коэффициент передачи, расстройка.

Критерии оценки (максимальное количество баллов за ответы
на зачете составляет 20 баллов)

Критерий оценки	Количество баллов
«зачет»	0-20 баллов

Экзаменационные вопросы:

1. Анализ трехфазных цепей, соединенных звездой.
2. Анализ трехфазных цепей, соединенных треугольником.
3. Симметричные и несимметричные нагрузки при соединении звездой и треугольником.
4. Нелинейные электрические цепи. Общие сведения. Вольтамперная характеристика. Статические и динамические параметры нелинейных элементов.
5. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Графический метод расчета.
6. Расчет нелинейных электрических цепей при последовательном соединении элементов.
7. Расчет нелинейных электрических цепей при параллельном соединении элементов.
8. Магнитные цепи. Общие сведения. Закон полного тока.
9. Основные законы магнитных цепей.
10. Расчет магнитных цепей. Прямые и обратные задачи.
11. Реальная катушка с линейным сердечником.
12. Реальная катушка с нелинейным сердечником. Векторная диаграмма.
13. Закон полного тока для тороидальной катушки. Понятие магнитного потока, потокосцепление.
14. Схема замещения катушки с магнитопроводом.
15. Подключение индуктивности к источнику постоянного тока.
16. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Коммутация в электрических цепях. Непрерывность тока в индуктивности и напряжения на конденсаторе и их связь с энергией магнитного поля индуктивности и электрического поля емкости.
17. Законы коммутации и начальные условия.
18. Методы расчета переходных процессов. Решение дифференциальных уравнений классическим методом.
19. Переходный процесс в цепи R, L. Установившаяся и свободная составляющие переходного процесса при включении в цепь R, L постоянной ЭДС. Определение времени завершения переходного процесса.

20. Переходный процесс в цепи R, L . Установившаяся и свободная составляющие при коротком замыкании в цепи R, L . Определение времени завершения переходного процесса в цепи R, L .
21. Переходной процесс в цепи R, L . Установившаяся и свободная составляющие при включении в цепь R, L синусоидальной ЭДС.
22. Переходный процесс в цепи R, C . Установившаяся и свободная составляющие при включении в цепь R, C постоянной ЭДС. Заряд конденсатора.
23. Переходный процесс в цепи R, C . Установившаяся и свободная составляющие при коротком замыкании в цепи R, C . Определение времени завершения переходного процесса.
24. Переходный процесс в цепи R, C . Принужденная и свободная составляющие при включении в цепь R, C гармонической ЭДС.
25. Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение функции. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
26. Цепи несинусоидального тока. Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальную функцию.
27. Электрические цепи с распределенными параметрами. Эквивалентная схема замещения. Параметры и коэффициенты линии. Примеры линий с распределенными параметрами.

Критерии оценки (максимальное количество баллов за ответы на экзамене составляет 30 баллов)

Критерий оценки	Количество баллов
«экзамен»	0-30 баллов

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине Б1.В.30 Теоретические основы электротехники
(наименование дисциплины)

Тема: Линейные электрические цепи постоянного тока.

Рассчитать токи во всех ветвях указанным методом и составить уравнение баланса мощностей.

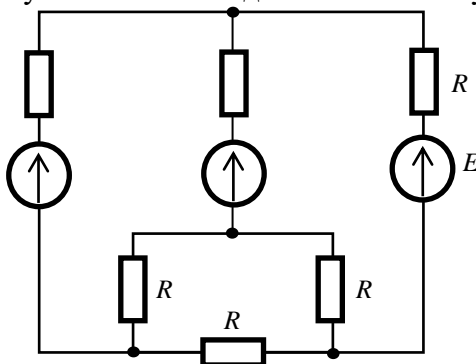


Рисунок 1 Исходная электрическая цепь

Задание по вариантам

Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	E_1 , В	E_2 , В	E_3 , В	Метод решения
1	27	16	35	81	44	56	40	50	60	Контурных токов
2	39	42	57	20	63	48	90	70	30	Узловых потенциалов
3	75	19	87	46	12	51	60	40	80	По законам Кирхгофа

Тема: Электрические цепи переменного тока

В цепи комплексные ЭДС генераторов равны $E_1=200$ В, $E_2=(200+j200)$ В, комплексные внутренние сопротивления генераторов $Z_{01}=Z_{02}=(1+j2)$ Ом, комплексные сопротивления ветвей Z_1, Z_2, Z_3 .
Определить комплексы токов во всех ветвях.
Составить баланс мощностей и построить векторную диаграмму токов.

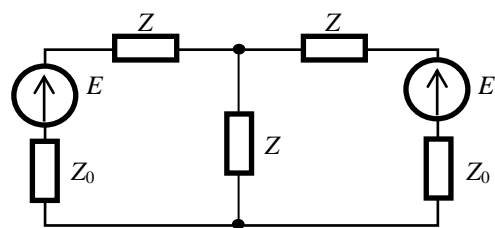


Рисунок 2 Исходная электрическая цепь

Задание по вариантам

Вариант	Z_1 , Ом	Z_2 , Ом	Z_3 , Ом	Метод решения
1	$8+j6$	$j12$	10	Контурных токов
2	$12+j16$	16	$j10$	Узловых потенциалов
3	$6+j18$	$-j8$	12	По законам Кирхгофа
4	$9+j12$	10	$-j8$	Наложения

Тема: Трехфазные электрические цепи

Трехфазный симметричный потребитель электрической энергии с сопротивлением фаз $Z_A = Z_B = Z_C = Z_\phi$ соединен «звездой» и включен в трехфазную четырехпроводную сеть с симметричным линейным напряжением $U_\text{л}$. Начертить расчетную схему по индивидуальному заданию. Определить показание амперметра при обрыве линейного провода и суммарную мощность трехфазного симметричного потребителя. Построить векторную диаграмму напряжений и токов при симметричной нагрузке и при обрыве линейного провода.

Задание по вариантам

Вариант	$U_\text{л}$, В	Z_ϕ , Ом	$\cos \phi_\phi$	Характер нагрузки	Обрыв провода
1	220	5	0,5	R, X_L	A
2	380	10	0,707	R, X_C	B
3	660	12,7	0	X_L	C

Тема: Переходные процессы в электрических цепях

Определить закон изменения тока в катушке индуктивности при коммутации рубильника S и напряжение на ней в момент времени $t=0_+$. Напряжение питания – постоянное (рисунок 3).

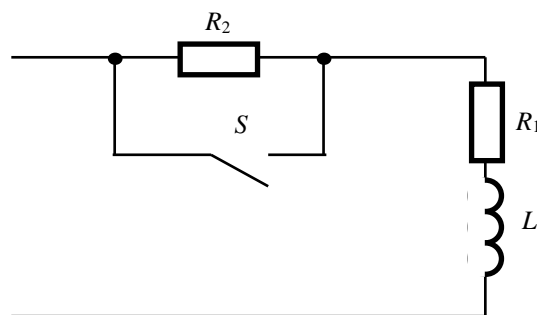


Рисунок 3 Расчетная электрическая цепь

Задание по вариантам

Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	L , Гн	U , В	Рубильник S
1	10	50	0,2	12	замыкается
2	15	40	0,12	15	размыкается
3	25	60	0,25	10	замыкается

Тема: Нелинейные электрические и магнитные цепи

Нелинейный элемент и сопротивление нагрузки $R_\text{н}$ соединены параллельно и включены на постоянное напряжение U через сопротивление R . Начертить схему нелинейной цепи и определить: напряжение на нагрузке, общий ток и токи в ветвях цепи. ВАХ нелинейного элемента задана таблицей.

U , В	0	2	4	6	8	10	12	14
I , А	0	0,55	1,0	1,65	2,0	2,1	2,12	2,2

Задание по вариантам

Вариант	1	2	3	4	5	6
U , В	25	20	36	12	40	15
R_H , Ом	100	150	120	100	140	110
R , Ом	50	40	70	30	60	20

Критерии оценки

Критерий оценки	Количество баллов
1 задание	5 баллов

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

по дисциплине Б1.В.07 Теоретические основы электротехники
(наименование дисциплины)

Задание (задача) 1

По индивидуальному заданию составить расчетную схему (рисунок 6). В соответствии с составленной расчетной схемой и индивидуальным заданием выполнить следующие расчеты:

1. Составить в общем виде систему уравнений по методу применения законов Кирхгофа.
2. Определить токи во всех ветвях методом контурных токов.
3. Определить токи в ветвях схемы методом узловых потенциалов.
4. Для сравнения результаты расчетов, проведенных двумя методами, свести в одну таблицу.
5. Построить потенциальную диаграмму для внешнего контура расчетной схемы.
6. Составить баланс мощностей.

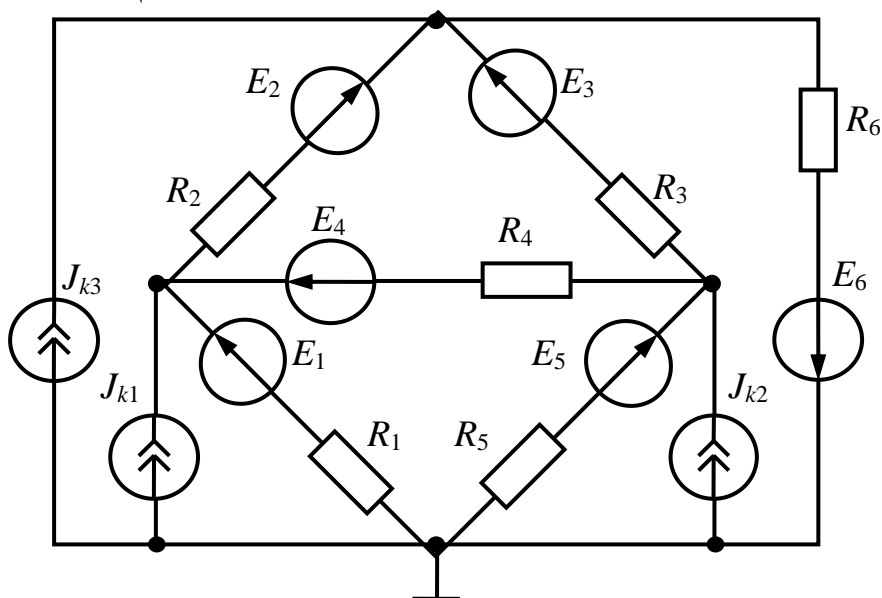


Рисунок 6 Исходная электрическая схема

Задание по вариантам

№ вар.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	E_1 , В	E_2 , В	E_3 , В	E_4 , В	E_5 , В	E_6 , В	J_{k1} , А	J_{k2} , А	J_{k3} , А
1	40	66	10	70	12	65	-	45	-	-	50	-	-	7	0,5
2	30	17	67	33	55	13	-	200	-	-	50	-	-	3	-
3	22	17	67	41	46	13	48	-	70	-	-	-	5	-	-

4	30	30	45	66	10	71	-	75	-	-	4	20	-	-	0,5
5	23	78	17	40	65	77	45	-	100	50	4	-	-	-	1
6	23	82	12	40	65	83	-	95	-	-	200	4	-	1	-
7	23	78	12	48	65	77	-	42	103	-	-	-	-	2	1
8	30	34	65	60	40	75	55	-	-	2	-	60	-	2	-
9	45	33	15	45	11	65	-	-	3	95	-	50	6	-	-
10	73	69	43	60	50	42	26	40	-	-	35	-	-	2,5	-
11	22	44	65	60	35	84	-	-	120	80	4	-	-	-	4
12	75	25	15	50	46	22	15	-	-	-	55	4	-	2	-
13	30	21	45	66	10	63	-	75	-	-	-	20	-	-	0,5
14	26	28	71	31	50	54	-	190	-	-	30	-	3,5	-	-
15	28	17	67	33	46	21	-	-	-	90	-	156	-	5	4
16	23	78	17	40	65	77	3	-	70	-	-	180	-	-	2
17	80	23	15	54	14	65	-	-	55	90	5	-	1,5	-	-
18	50	60	44	78	35	65	120	-	-	59	-	-	-	1	5
19	50	60	54	72	35	55	66	-	-	70	2	-	2	-	-
20	30	45	20	60	76	80	-	4	26	-	-	81	-	-	3
21	11	45	60	23	65	30	-	70	-	-	100	-	3	-	-
22	34	75	12	40	56	77	2	-	140	50	4	-	-	5	1,5
23	75	25	12	50	46	22	-	80	-	-	100	-	-	-	5
24	50	60	51	72	35	55	-	25	-	-	100	-	9	-	-
25	11	55	50	23	65	30	52	-	70	-	-	4	-	3	-
26	30	21	45	66	10	63	55	-	-	-	-	60	-	-	5
27	80	50	15	59	11	35	-	-	60	158	-	-	-	-	7
28	25	35	22	55	59	21	-	60	-	80	-	-	1,5	-	-
29	57	34	69	75	70	55	100	-	150	-	-	-	2	-	-
30	89	15	33	24	80	31	85	-	-	-	40	80	-	-	-

Задача (задание) 2

По индивидуальному заданию составить свою расчетную схему (рисунок 5). В полученной схеме:

1. Рассчитать токи в ветвях методом наложения с применением комплексных чисел.
2. Рассчитать токи в ветвях методом двух узлов с применением комплексных чисел.
3. Определить активные и реактивные мощности источников ЭДС и всех пассивных элементов цепи.
4. Проверить правильность расчетов, составив уравнения баланса активных и реактивных мощностей цепи.
5. Построить векторную диаграмму токов на комплексной плоскости.

Параметры источников ЭДС:

$$e_1 = 310 \sin 341t, \text{ В};$$

$$e_2 = 310 \sin(341t + 60^\circ), \text{ В};$$

$$e_3 = 141 \sin(341t - 30^\circ), \text{ В}.$$

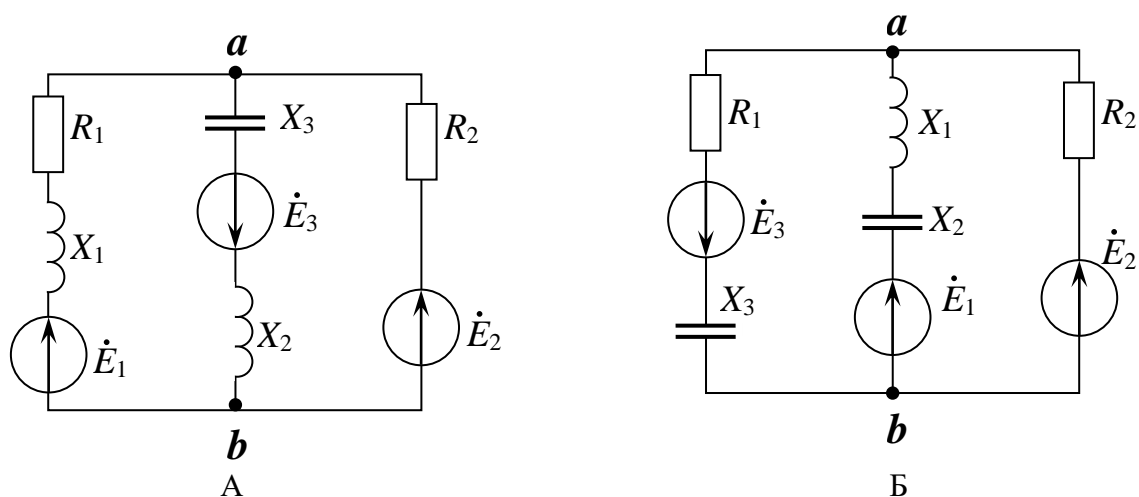


Рисунок 5 Варианты расчетных схем

Задание по вариантам

№ вар.	№ рис.	E_1 , В	E_2 , В	E_3 , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	X_1 , Ом	X_2 , Ом	X_3 , Ом
1	А	0	+	+	13	46	28	59	77
2	Б	+	0	+	22	33	44	55	66
3	А	+	+	0	46	12	34	17	21
4	Б	0	+	+	46	33	31	82	58
5	А	+	0	+	10	20	30	40	50
6	Б	+	+	0	21	17	45	50	55
7	А	0	+	+	34	45	56	67	78
8	Б	+	0	+	25	21	54	33	35
9	А	+	+	0	11	47	32	63	50
10	Б	0	+	+	48	15	64	31	26
11	А	+	0	+	27	30	41	12	59
12	Б	+	+	0	15	51	23	37	48
13	А	0	+	+	29	20	52	41	38
14	Б	+	0	+	54	43	37	24	18
15	А	+	+	0	20	40	30	10	50
16	Б	0	+	+	16	44	31	25	62
17	А	+	0	+	41	14	39	56	24
18	Б	+	+	0	38	45	63	21	19
19	А	0	+	+	50	48	25	11	32
20	Б	+	0	+	17	24	56	43	36
21	А	+	+	0	30	16	59	18	29
22	Б	0	+	+	63	14	75	41	39
23	А	+	0	+	72	41	35	12	54
24	Б	+	+	0	57	30	18	68	23
25	А	0	+	+	60	29	33	57	45
26	Б	+	0	+	45	11	61	23	35
27	А	+	+	0	28	53	16	77	30
28	Б	0	+	+	15	42	63	34	25

29	А	+	0	+	23	12	42	56	37
30	Б	+	+	0	30	10	50	20	40

Критерии оценки

Критерий оценки	Количество баллов
1 задача (2 задания)	2 балла

Комплект заданий для выполнения курсовой работы

по дисциплине Б1.В.07 Теоретические основы электротехники

Задание (задача) 1

В соответствии с индивидуальным заданием составить расчетную схему (рисунок 7) и выполнить следующие расчеты:

1. Определить комплексные величины действующих значений токов во всех ветвях методом двух узлов.
2. Определить показания ваттметров, составить баланс активных и реактивных мощностей.
3. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

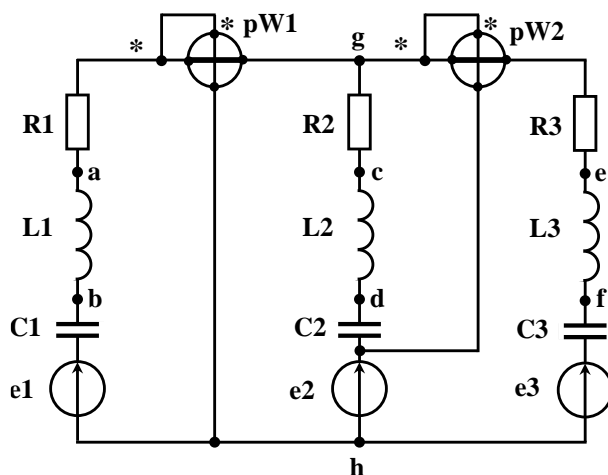


Рисунок 7 Исходная электрическая схема

Задание по вариантам

№ вар.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	L_1 , мГн	L_2 , мГн	L_3 , мГн	C_1 , мкФ	C_2 , мкФ	C_3 , мкФ	E_1 , В	E_2 , В	E_3 , В	φ_1 , град	φ_2 , град	φ_3 , град
1	15	50	0	0	20	10	20	30	32	140	20	0	40	115	0
2	54	11	0	100	0	70	10	30	0	60	0	72	120	0	185
3	0	46	22	200	0	80	20	0	50	0	67	33	50	0	70
4	66	0	63	0	70	45	0	15	40	0	12	40	0	220	35
5	55	55	0	0	55	90	35	0	15	33	15	0	0	115	75
6	23	0	30	20	69	0	0	35	75	25	12	0	60	67	0
7	0	35	75	75	0	64	0	45	70	21	0	66	87	0	56
8	72	35	0	0	150	90	60	35	0	35	0	55	20	0	95
9	0	46	13	80	44	0	0	35	55	0	50	23	0	140	256
10	40	0	77	0	76	95	0	46	13	0	65	60	47	0	138
11	40	65	0	60	0	22	40	0	77	60	0	72	55	120	0

12	54	0	65	60	78	0	0	65	77	23	0	30	335	0	164
13	0	46	22	0	70	100	54	11	0	60	35	0	227	0	60
14	66	0	63	95	200	0	50	0	22	72	35	0	0	50	0
15	49	0	77	10	20	0	55	0	60	0	31	75	0	45	80
16	78	12	0	0	65	77	34	12	0	87	44	0	20	101	0
17	30	28	0	0	12	58	50	0	22	60	0	94	45	0	45
18	56	0	77	0	49	13	0	65	60	0	76	95	47	0	128
19	33	15	0	40	0	77	50	0	55	95	0	45	45	0	70
20	0	46	22	20	0	60	0	67	33	190	0	80	50	0	70
21	54	0	71	0	65	77	27	0	30	60	78	0	335	169	0
22	0	78	16	0	34	72	34	65	0	60	0	90	37	0	0
23	66	2	63	60	0	22	72	35	0	95	200	0	34	50	0
24	25	0	5	21	0	69	0	10	63	35	70	0	0	72	0
25	23	0	34	0	38	75	25	12	0	20	69	0	60	72	0
26	0	35	72	0	45	70	21	0	66	75	0	64	87	0	56
27	0	33	40	78	0	40	0	65	77	80	0	30	0	83	152
28	15	65	0	46	0	68	36	18	0	0	145	105	0	62	0
29	58	0	70	0	45	65	19	0	35	85	0	74	65	0	72
30	82	16	0	0	57	14	24	69	0	0	65	100	0	229	66

Задание (задача) 2

В соответствии с индивидуальным заданием составить расчетную схему (рисунок 8) и выполнить следующие расчеты:

- 1) Определить комплексные величины действующих значений токов во всех фазах обоих приемников и токи на линейных проводах.
- 2) Ввести необходимое количество ваттметров, нарисовать схему включения ваттметров, определить показания ваттметров и вычислить полную, активную и реактивную мощности.
- 3) Построить векторные диаграммы для обоих приемников.
- 4) В случае несимметричной нагрузки, включенной по схеме «треугольник», отдельно рассмотреть случай обрыва одного из линейных проводов.
- 5) В случае несимметричной нагрузки, включенной по схеме «звезда», отдельно рассмотреть случай обрыва нейтрального провода.
- 6) При несимметричной нагрузке для случая обрыва соответствующего провода вычислить фазные и линейные токи и построить векторные диаграммы.

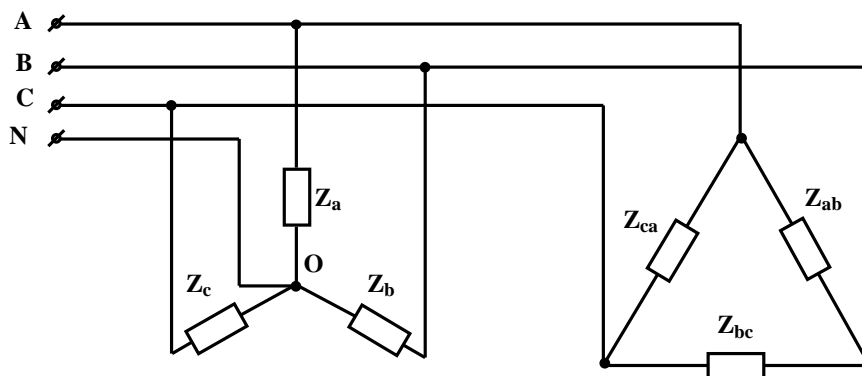


Рисунок 8 Исходная схема трехфазной цепи

Задание по вариантам

№ вар.	несимметричная нагрузка										симметричная нагрузка			
		R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом	X1, Ом		X2, Ом		X3, Ом			R, Ом	L, мГн	C, мкФ
1	Y	55	78	12	C	50	L	50	L	100	Δ	33	10	100
2	Δ	80	0	15	L	26	L	45	C	53	Y	25	10	95
3	Y	67	0	46	L	50	C	37	C	12	Δ	21	20	90
4	Δ	54	11	0	C	30	L	62	L	5	Y	35	35	85
5	Y	0	46	22	C	38	L	100	L	54	Δ	45	45	80
6	Δ	66	12	63	C	56	C	50	L	33	Y	34	35	75
7	Y	55	55	0	L	22	L	30	C	69	Δ	60	35	70
8	Δ	23	0	30	L	94	L	38	C	53	Y	17	55	65
9	Y	0	35	75	C	69	L	56	L	12	Δ	78	10	60
10	Δ	72	35	90	L	53	C	90	L	100	Y	78	10	55
11	Y	0	46	13	L	12	C	53	C	69	Δ	40	20	50
12	Δ	40	0	77	C	5	L	12	C	53	Y	54	35	45
13	Y	23	0	30	L	54	L	5	C	12	Δ	50	45	40
14	Δ	0	35	75	C	33	C	54	L	50	Y	66	15	40
15	Y	12	32	0	L	71	C	40	L	86	Δ	61	10	35
16	Δ	67	0	40	L	15	C	26	C	78	Y	49	30	40
17	Y	50	35	0	C	65	L	31	L	100	Δ	35	14	42
18	Δ	82	15	94	L	17	L	30	C	65	Y	56	43	70
19	Y	35	0	72	L	50	C	34	C	18	Δ	37	24	58
20	Δ	0	33	40	C	32	L	42	L	70	Y	43	31	64
21	Y	60	60	0	C	79	L	56	L	30	Δ	82	40	73
22	Δ	67	30	85	C	23	C	45	L	67	Y	60	33	89
23	Y	45	70	0	L	82	L	93	C	97	Δ	18	40	46
24	Δ	61	7	58	L	27	L	42	C	53	Y	38	15	42
25	Y	40	65	0	C	15	L	33	L	41	Δ	60	13	38
26	Δ	77	40	95	C	54	C	72	L	80	Y	79	31	47
27	Y	45	0	82	L	18	C	27	L	55	Δ	35	32	60
28	Δ	28	0	38	L	11	C	85	C	41	Y	28	15	90
29	Y	0	38	45	C	58	L	24	L	75	Δ	45	40	59
30	Δ	0	51	18	L	13	L	49	C	50	Y	50	25	46

Фонд тестовых заданий

по дисциплине Б1.В.30 Теоретические основы электротехники
(наименование дисциплины)

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

1. Ток, периодически изменяющийся по величине и направлению, называется:

- а) постоянным;
- б) переменным;
- в) током смещения;

г) током переноса.

2. Мгновенные значения токов и напряжений в цепи, подключенной к источнику переменного тока и ЭДС, определяться как:

а) $i = I_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i)$ и $u = U_m \cdot \sin(\omega t + \psi_u)$;

б) $i = \sin(\omega t + \psi_i)$ и $u = \sin(\omega t + \psi_u)$;

в) $I = I_m / \sqrt{2}$ и $U = U_m / \sqrt{2}$;

г) $I = U/R$ и $U = I \cdot R$

3. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

а) магнитного поля;

б) электрического поля;

в) тепловую;

г) магнитного и электрического поля.

4. В электрической цепи с параллельно включенными резистивным элементом, идеальной катушкой индуктивности и конденсатором наблюдается резонанс. Как он называется?

а) резонанс токов;

б) резонанс напряжений;

в) резонанс мощностей;

г) нет правильного ответа.

5. В каких случаях, для изображения переменных напряжений и токов используется временная ось:

а) при расчетах;

б) при экспериментальных исследованиях и на экранах осциллографов;

в) в тех и других случаях;

г) нет правильного ответа.

6. Мгновенные значения токов и напряжений в нагрузке заданы выражениями: $2 \sin(376,8 t + 30^\circ)$ А, $u = 300 \sin(376,8 t + 120^\circ)$ В. Определить полную мощность:

а) $S = 600 \text{ В} \cdot \text{А}$;

б) $S = 300 \text{ В} \cdot \text{А}$;

в) $S = 500 \text{ В} \cdot \text{А}$;

г) $S = 400 \text{ В} \cdot \text{А}$.

7. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в индуктивности?

а) 0° ;

б) 90° ;

в) -90° ;

г) нет правильного ответа.

8. В каких единицах выражается индуктивность L?

а) Генри;

б) Фарад;

в) Кельвин/Вольт;

г) нет правильного ответа.

9. В каких единицах выражается реактивная мощность потребителей?

а) Ватт;

б) ВАр;

в) Дж;

г) В.

10. Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагревается медный или стальной при одном и том же токе?

а) медный;

б) стальной;

в) оба провода нагреваются одинаково;

г) нет правильного ответа.

11. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?

а) напряжение;

б) ток;

в) мощность;

г) нет правильного ответа.

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

а) $f=3600$ Гц; $T=2,8 \cdot 10^{-4}$ с;

б) $f=1800$ Гц; $T=5,56 \cdot 10^{-4}$ с;

в) $f=900$ Гц; $T=11,1 \cdot 10^{-4}$ с;

г) нет правильного ответа.

13. Какие части электротехнических устройств заземляются?

а) соединенные с токоведущими деталями;

б) изолированные от токоведущих деталей;

в) все перечисленные;

г) нет правильного ответа.

14. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

а) 0;

б) 90° ;

в) -90° ;

г) нет правильного ответа.

15. От чего зависит степень поражения человека электрическим током?

а) от силы тока;

б) от частоты тока;

в) от пути прохождения тока через организм человека;

г) от всех вышеперечисленных факторов.

16. По какой формуле определяется активная мощность в однофазных цепях синусоидального тока?

а) $Q = U I \sin \varphi$;

б) $P = U I \cos \varphi$;

в) $S = U I$;

г) $Q = S \sin \varphi$.

17. Как определяется активная составляющая комплексной проводимости по комплексному сопротивлению ветви?

а) $g = R/Z^2$;

б) $b = X/Z^2$;

в) $Z = R + jX_L - jX_C$;

г) $Y = g - jb$.

18. Каково условие резонанса напряжений?

а) $R=0$;

б) $b_L = b_C$;

в) $X_C = X_L$;

г) $b_L = 0$.

19. По какой формуле определяется полная мощность в цепях синусоидального тока?

а) $Q = U I \sin \varphi$;

б) $P = U I \cos \varphi$;

в) $P = S \cos \varphi$;

г) $S = U I$.

20. Каково условие резонанса токов?

- а) $R=0$;
- б) $b_L=bc$;
- в) $X_c=X_L$;
- г) $b_L=0$.

ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве согласно законам электротехники и электромеханики.

1. Какой прибор используется для измерения активной мощности потребителя?

- а) вольтметр;
- б) ваттметр;
- в) омметр;
- г) мегомметр.

2. Синхронные компенсаторы, использующиеся для улучшения коэффициента мощности промышленных сетей, потребляют из сети:

- а) индуктивный ток;
- б) емкостной ток;
- в) активный ток;
- г) нет правильного ответа.

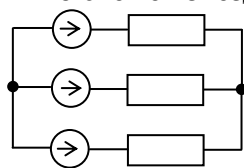
3. Для стандартной частоты гармонических колебаний $f = 50$ Гц определите численное значение круговой (угловой) частоты ω :

- а) 50 рад/сек;
- б) 314 рад/сек;
- в) 1/50 рад/сек;
- г) 1/314 рад/сек.

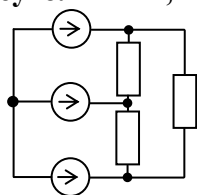
4. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в резистивном элементе?

- а) 0°;
- б) 90°;
- в) -90°;
- г) нет правильного ответа.

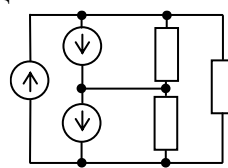
5. Схема цепи трехфазного тока, в которой источник и приемник энергии соединены по схеме «звезда-треугольник», имеет вид



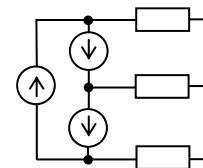
1)



2)

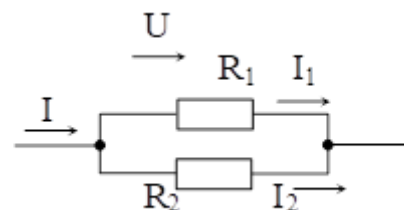


3)



4)

6. Ток I_1 в цепи, состоящей из двух параллельных резисторных ветвей, при известных общем токе I и сопротивлениях резисторов R_1 и R_2 определяется по формуле



1)
$$I_1 = I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2};$$

$$2) \quad I_1 = I \cdot \frac{R_1}{R_2};$$

$$3) \quad I_1 = I \cdot \frac{R_2}{R_1};$$

$$4) \quad I_1 = I \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$

7. Шунтирование последовательно соединенных диодов резисторами позволяет

- 1) уменьшить пульсации напряжения на выходе;
- 2) увеличить КПД устройства;
- 3) увеличить допустимое значение выпрямленного тока;
- 4) уравнять падения обратных напряжений на диодах.

8. Идеальный источник тока представлен на рисунке



9. Индуктивность катушки без ферромагнитного сердечника определяют по формуле

$$1) \quad L = \frac{\psi}{I}$$

$$2) \quad L = \frac{\mu_a \cdot n^2 \cdot S}{l_M};$$

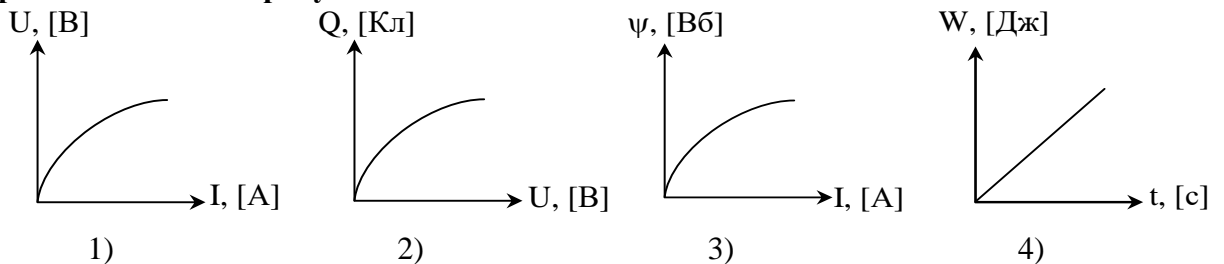
$$3) \quad L = \frac{d\psi}{dt};$$

$$4) \quad L = \frac{\psi}{n}.$$

10. Магнитопровод силовых трансформаторов выполняют из листов электротехнической стали для

- 1) уменьшения тока холостого хода;
- 2) увеличения коэффициента магнитной связи между обмотками;
- 3) уменьшения потерь в обмотках трансформатора;
- 4) уменьшения потерь на вихревые токи.

11. Основная характеристика конденсатора отображается графически с помощью кривой, представленной на рисунке

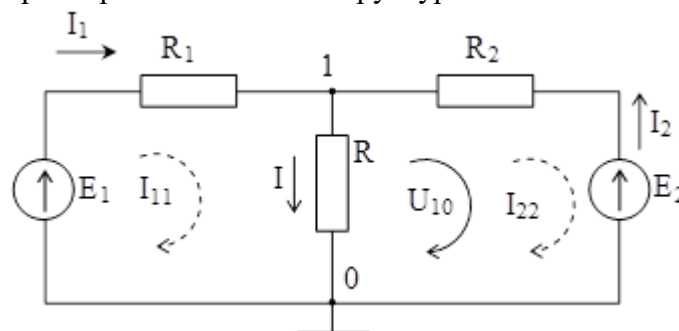


12. Переходные процессы в электрических цепях возникают

- 1) только при включении и выключении источников питания;
- 2) только при шунтировании накоротко элементов цепи;
- 3) только при разрыве в какой-либо ветви;
- 4) при любых быстрых изменениях параметров источника питания (в том числе при

включении и выключении) и любых изменениях параметров элементов и структуры схемы.

13. Для определения токов в цепи, показанной на рисунке, с применением законов Кирхгофа справедливы уравнения



$$\begin{aligned} 1) \quad & (R_1 + R) \cdot I_{k1} - R \cdot I_{k2} = E_1; \\ & -R \cdot I_{k1} + (R_1 + R) \cdot I_{k2} = -E_2; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & I_1 + I_2 - I = 0; \\ & R_1 \cdot I_1 + R \cdot I = E_1; \\ & R \cdot I + R_2 \cdot I_2 = E_2; \end{aligned}$$

$$3) \quad U_{10} = \frac{G_1 \cdot E_1 + G_2 \cdot E_2}{G_1 + G_2 + G}.$$

14. Резистор является:

- 1) диэлектриком;
- 2) проводником;
- 3) полупроводником;
- 4) сверхпроводником.

15. Идеальный источник электрического напряжение – это источник электрической энергии:

- 1) характеризующийся электродвижущей силой и внутренним электрическим сопротивлением;
- 2) электрический ток, которого не зависит от напряжения на его выводах;
- 3) характеризующийся электрическим током в нем и внутренней проводимостью;
- 4) электрическое напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем.

16. Согласно закону электромагнитной индукции на зажимах катушки индуктивности индуцируется ЭДС самоиндукции, равная:

$$\begin{aligned} 1) \quad e_L &= - \frac{d\psi}{dt} & 2) \quad e_L &= - \frac{d\psi}{dt} \\ 3) \quad e_L &= - \frac{di}{dt} & 4) \quad e_L &= - \frac{d\varphi}{dt} \end{aligned}$$

17. Индуктивность катушки определяется размерностью:

- 1) Гн;
- 2) Кл;
- 3) Ф;
- 4) 1/А.

18. Условием резонанса в цепи является:

- 1) минимальная реактивная мощность;
- 2) максимальная активная мощность;
- 3) максимальный входной ток;
- 4) нулевой угол сдвига фаз.

19. Сопротивление измеряется:

- 1) Вольтметром

- 2) Амперметром
- 3) Ваттметром
- 4) Омметром

20. Соединение, при котором между резисторами нет узлов, называется:

- 1) Параллельное
- 2) Последовательное
- 3) Звезда
- 4) Треугольник

Критерии оценки

Критерий оценки	Количество баллов
1 вопрос	0,5-2 балла

3. Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.

При проведении занятий по дисциплине Теоретические основы электротехники в форме *активного метода* обучающиеся проходят практическое занятие по принципу занятий с элементами групповых дискуссий — это метод активного обучения, один из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющий закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. **Такой метод используется при изучении темы практического занятия «Метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод наложения».**

Занятия в *интерактивной форме* по принципу *метода анализа ситуации* – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем. **Такой метод используется на лабораторном занятии по теме «Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником».**

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени

усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

**Рейтинг-план дисциплины
(3 семестр)**

Виды учебной деятельности обучающихся	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Мин.	Макс.
Модуль 1 Линейные электрические цепи				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	11	0	5,5
2. Посещение лекционных занятий	0,5	4	0	2,0
3. Посещение практических занятий	0,5	5	0	2,5
4. Посещение лабораторных занятий	0,5	2	0	1,0
5. Тестовый контроль на ПЗ	2,0	5	0	10,0
6. Отчет по лаб. работе	3,0	2	0	6,0
7. Выполнение РГР	2,0	1	0	2,0
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15,0	1	0	15,0
Суммарный балл за модуль 1:				44,0
Модуль 2 Электрические цепи переменного однофазного тока				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	9	0	4,5
2. Посещение лекционных занятий	0,5	4	0	2,0
3. Посещение практических занятий	0,5	3	0	1,5
4. Посещение лабораторных занятий	0,5	2	0	1,0
5. Тестовый контроль на ПЗ	2,0	3	0	6,0
6. Отчет по лаб. работе	3,0	2	0	6,0
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15,0	1	0	15,0
Суммарный балл за модуль 2:				36,0
Итоговой контроль: зачет				20
Поощрительные баллы				
1.Студенческая олимпиада	5,0	1	0	5,0
2. Доклад на научной конференции	5,0	1	0	5,0
Итого за семестр:				110

**Рейтинг-план дисциплины
(4 семестр)**

Виды учебной деятельности обучающихся	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Мин.	Макс.
Модуль 3 Трехфазные цепи				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	12	0	6,0
2. Посещение лекционных занятий	0,5	5	0	2,5
3. Посещение практических занятий	0,5	4	0	2,0
4. Посещение лабораторных занятий	0,5	3	0	1,5
5. Тестовый контроль на ПЗ	0,5	4	0	2,0
6. Отчет по лаб. работе	0,5	3	0	1,5

7. Выполнение РГР	2,0	1	0	2,0
8. Выполнение курсовой работы	3,0	2	0	6,0
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15,0	1	0	15,0
Суммарный балл за модуль 3:				38,5
Модуль 4 Нелинейные электрические и магнитные цепи				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	10	0	5,0
2. Посещение лекционных занятий	0,5	3	0	1,5
3. Посещение практических занятий	0,5	4	0	2,0
4. Посещение лабораторных занятий	0,5	3	0	1,5
5. Тестовый контроль на ПЗ	1,1	4	0	4,4
6. Отчет по лаб. Работе	0,7	3	0	2,1
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15,0	1	0	15,0
Суммарный балл за модуль 4:				31,5
Итоговой контроль: экзамен				30
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5,0	1	0	5,0
2. Доклад на научной конференции	5,0	1	0	5,0
Итого за семестр:				110

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в пятибалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 45 до 100 баллов,
- не зачтено – от 0 до 44 баллов.

Процедура проведения зачета экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

Использование модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости обучающихся для оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности остается на усмотрение преподавателя.