



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

Р.В. Ахметова

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Теоретические основы электротехники

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработали:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ТОЭ	доцент,к.ф.-м.н.	Губаева О.Г.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ТОЭ	18.05.23	№14	Зав.каф., д.т.н., проф. Садыков М. Ф.
Согласована	РЗА	18.05.2023	№23	Зав.каф., к.т.н., доц. Губаев Д. Ф.
Согласована	ТОЭ	18.05.2023	№14	Зав.каф., д.т.н., проф. Садыков М. Ф.
Согласована	ЭПП	17.05.2023	№28	Зав.каф., д.т.н., проф. Ившин И. В.
Согласована	ЭС	19.05.2023	№6/23	Зав.каф., к.т.н., доц. Маргулис С. М.
Согласована	ЭСиС	17.05.2023	№32	Зав.каф., к.т.н., доц. Максимов В. В.
Согласована	ЭТКС	17.05.2023	№29	Зав.каф., к.т.н., доц. Павлов П. П.
Согласована	ЭХП	16.05.2023	№8	И.о. зав.каф., к.т.н., Гибадуллин Р. Р.
Согласована	ЭОП	25.05.2023	№13	Зав.каф., д.т.н., доц. Ахметова И. Г.
Согласована	Учебно- методический совет ИЭЭ	30.05.2023	№8	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р. В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	№9	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р. В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Теоретические основы электротехники является обеспечение студентов базовыми знаниями современной теории электрических цепей и электромагнитного поля, приобретение определенных навыков по расчету электрических цепей.

Задачами дисциплины являются: изучить методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока;

научиться применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами;

владеть навыками использования средств измерений по их назначению.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Использует методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
ОПК-6 . Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6 .1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
ОПК-6 . Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6 .2 Обладает навыком использования средств измерений по их назначению

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. _

Информационные технологии, Физика, Математика__

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. ____

Электрические машины , Основы релейной защиты

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)	
			3	4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	9	324	216	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	157	101	56
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,2	116	82	34

Лекции	0,4	16	16	0
Практические (семинарские) занятия	2,4	84	50	34
Лабораторные работы	0,4	16	16	0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	5,7	208	134	74
Проработка учебного материала	3,7	136	98	38
Курсовая работа	1	36	0	36
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36	0
Промежуточная аттестация:			Э	КР

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	9	324	324
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	86	86
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34
Лекции	0,22	8	8
Практические (семинарские) занятия	0,5	18	18
Лабораторные работы	0,22	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	8,1	290	290
Проработка учебного материала	7,1	254	254
Курсовая работа	1	36	36
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			Э, КР

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	46	4	8	14	20	ТК1	ОПК-4.3.3,У, ОПК-6.1.3,У,В ОПК-6.2. 3,У,В
Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока	50	6	4	18	22	ТК2	ОПК-4.3.3,У ОПК-6.1.3,У,В ОПК-6.2. 3,У,В
Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	50	6	4	18	22	ТК3	ОПК-4.3.3,У, ОПК-6.1.3,У,В ОПК-6.2. 3,У,В
Экзамен	36				36	ОМ 1	ОПК-4.3.3,У ОПК-6.1.3,У,В ОПК-6.2. 3,У,В
Итого за 3 семестр	182	16	16	50	100		
Раздел 4. Трехфазные электрические цепи	40	0	0	20	20	ТК4	ОПК-4.3.У,В
Раздел 5 Цепи с распределенными параметрами	20	0	0	10	10	ТК5	ОПК-4.4.3,У,В
Раздел 6. Введение в теорию ЭМП	10	0	0	4	6	ТК6	ОПК-4.4.3,У,В
Курсовая работа	36				36	ОМкр	ОПК-4.3.3,У,В
Итого за 4 семестр	106	0	0	34	72		ОПК-4.3.3,У,В ОПК-4.4.3,У,В
ИТОГО	288	16	16	84	172		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

Тема 1.1. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока

Тема 1.2. Методы расчета токов в электрических цепях

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

Тема 2.1. Основные параметры синусоидально изменяющихся величин. Способы математического описания синусоидальных величин

Тема 2.2. Приемники в схемах замещения цепей синусоидального тока

Тема 2.3. Анализ цепи с параллельным соединением приемников. Расчет электрических цепей при наличии взаимной индуктивности

Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Тема 3.1. Классический метод расчета переходных процессов

Тема 3.2. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом

Тема 3.3. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами

Раздел 4. Трехфазные электрические цепи

Тема 4.1. Математическое представление симметричной трехфазной системы.

Тема 4.2. Способы соединения фаз трехфазного источника (генератора).

Тема 4.3. Фазные и линейные напряжения; соотношения между ними для симметричного генератора.

Тема 4.4. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь.

Тема 4.5. Мощность в трехфазной цепи.

Раздел 5. Трехфазные электрические цепи периодического несинусоидального тока.

Тема 5.1. Общие сведения о цепях периодического несинусоидального тока.

Тема 5.2. Высшие гармоники в трехфазных цепях

3.4. Тематический план практических занятий

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

Тема 1. Расчет электрических цепей методом непосредственного использования законов Кирхгофа.

Тема 2. Метод контурных токов. Баланс мощности. Определение напряжений, измеряемых вольтметрами.

Тема 3. Метод наложения. Расчет входных и взаимных проводимостей.

Тема 4. Метод эквивалентного генератора и линейные соотношения.

Тема 5. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.

Тема 6. Текущий контроль 1.

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

Тема 7. Методика расчета цепей синусоидального тока с использованием комплексных чисел.

Тема 8. Расчет простейших цепей синусоидального тока

Тема 9. Расчет электрической цепи с последовательным соединением R, L, C

Тема 10. Расчет электрических цепей при резонансе напряжений.

Тема 11. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока методом контурных токов.

Тема 12. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока методом узловых потенциалов. Построение топографической диаграммы

Тема 13. Расчет неразветвленных цепей со взаимной индукцией

Тема 14. Расчет разветвленных цепей со взаимной индукцией

Тема 15. Текущий контроль 2.

Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Тема 16, 17. Классический метод расчета, RC цепей.

Тема 18, 19. Классический метод расчета, RL цепей.

Тема 20. ПП в цепях с одним реактивным элементом при синусоидальном источнике

Тема 21, 22. ПП в R, L, C цепях

Тема 23, 24. Операторный метод расчета пп.

Тема 25. Текущий контроль 3.

Раздел 4. Трехфазные электрические цепи

Тема 26,27. Расчет трехфазной цепи «звезда-звезда» при симметричной нагрузке.

Тема 28,29. Расчет трехфазной цепи «звезда-треугольник» при несимметричной нагрузке.

Тема 30,31. Расчет трехфазной цепи «звезда-звезда» при несимметричной нагрузке.

Тема 32, 33. Расчет трехфазной цепи «звезда-треугольник». Измерение мощности

методом двух ваттметров.

Тема 34. Расчет трехфазной цепи при несимметричном источнике методом симметричных составляющих

Тема 35. Текущий контроль 4.

Раздел 5. Цепи с распределенными параметрами

Тема 36, 37. Применение решения телеграфных уравнений в длинных линиях

Тема 38, 39. Длинные линии и без потерь.

Тема 40. Текущий контроль 5.

Раздел 6. Введение в теорию ЭМП

Тема 41. Введение в теорию электромагнитного поля (ЭМП)

Тема 42. Текущий контроль 6.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Исследования линейных электрических цепей постоянного тока

Лабораторная работа № 2. Активный двухполюсник постоянного тока

Лабораторная работа № 3. Исследование резонансных явлений в простых электрических цепях

Лабораторная работа № 4. Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом

3.6. Курсовая работа

Тема 1. Разветвленная цепь постоянного тока

Тема 2. Разветвленная цепь синусоидального тока. Цепи с индуктивно связанными элементами

Тема 3. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами

Тема 4. Расчет трехфазной электрической цепи синусоидального тока

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-4 Способен исполить	ОПК-4.3 Использует методы анализа,	знать: Знает методы анализа, расчета и	Отлично знает методы анализа,	Хорошо знает методы анализа,	Плохо знает методы анализа,	Не знает методы анализа,

зывать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, не допускает грубых ошибок	расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает грубые ошибки	расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает много грубых ошибок					
							уметь:				
							Умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Свободно умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Хорошо умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока не допускает грубых ошибок	Плохо умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает грубые ошибки	Не умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает много грубых ошибок
							владеть:				
							Владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Отлично владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Хорошо владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Плохо владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Не владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
ОПК-4.4 Применяет	знать:										
	Знает теорию	Отлично	Хорошо	Плохо	Не знает						

	знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами не допускает грубых ошибок	знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами допускает грубые ошибки	теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		Умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Отлично умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Хорошо умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Плохо умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Не умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
		владеть:				
		Владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Отлично владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Хорошо владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Плохо владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Не владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
ОПК-6 . Способен проводить измерения электрических и неэлектрических	ОПК-6 .1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и	знать:				
и неэлектрических	и результатов измерений и	Знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Отлично знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин,	Хорошо знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин,	Плохо знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин,	Не знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает

величин применительно к объектам профессиональной деятельности	оценивает их погрешность		обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность не допускает грубых ошибок	обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность допускает грубые ошибки	дает результаты измерений и оценивает их погрешность допускает много грубых ошибок	
		уметь:					
		Умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Отлично умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Хорошо умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Плохо умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Не умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	
		владеть:					
		Владеет навыками выбора средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Отлично владеет навыками выбора средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает	Хорошо владеет навыками выбора средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает	Плохо владеет навыками выбора средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает	Не владеет навыками и выбора средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает	

			вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть	вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть	вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть	вает результат ы измерени й и оценивае т их погрешно сть
ОПК-6 .2 Обладает навыком использован ия средств измерений по их назначению	знать:					
	Знает навыки использования средств измерений по их назначению	Отлично знает навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Хорошо знает навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю не допускает грубых ошибок	Плохо знает навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю допускает грубые ошибки	Не знает навыки использо вания средств измерени й по их назначен ию допускае т много грубых ошибок	
	уметь:					
	Умеет применять навыки использования средств измерений по их назначению	Отлично умеет применят ь навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Хорошо умеет применят ь навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Плохо умеет применят ь навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Не умеет применят ь навыки использо вания средств измерени й по их назначен ию	
владеть:						
Владеет навыком использования средств измерений по их назначению	Отлично владеет навыком использов ания средств измерени й по их назначени ю	Хорошо владеет навыком использов ания средств измерени й по их назначени ю	Плохо владеет навыком использов ания средств измерени й по их назначени ю	Не в ладеет навыком использо вания средств измерени й по их назначен ию		

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков ; составители О. И. Бабошко, И. С. Маркова. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155669>.

2. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209885>.

3. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учебное пособие для вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 304 с. - Текст : непосредственный.

4. Теоретическая электротехника : учебник для вузов / В. А. Кузовкин. - М. : Логос, 2006. - 480 с. - Текст : непосредственный.

5. Теоретические основы электротехники. Курс лекций : учебное пособие / В.А. Прянишников. - 6-е изд. - СПб. : КОРОНА-принт, 2009. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-7931-0535-4. - Текст : непосредственный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Гардарики, 2007. - 701 с. - Текст : непосредственный.

2. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков ; под редакцией Г. И. Атабекова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134338>.

3. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210824>.

4. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212393>

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Курс на площадке Moodle "ТОЭ дневное обучение" <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2593>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro)
2. MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)
3. Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)
4. LabVIEW Professional Development System for Windows
5. Браузер Chrome
6. Adobe Flash Player
7. LMS Moodle

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др. доска аудиторная, лабораторный стенд НТЦ-09 (4 шт.), комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» (2 шт.), проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, плакаты по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» (13 шт.), учебный стенд "ЕКФ" (4 шт.)
Лабораторные	Учебная лаборатория « А-	Специализированное лабораторное

	Компьютерный класс с выходом в Интернет _А-_309	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) А-_309 (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом

жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.0.18 Теоретические основы электротехники

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

г. Казань, 2023

Семестр 4

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 4. Трехфазные электрические цепи	ТК4	10	0-15					10-25	10-25
КНР		10							
Раздел 5 Цепи с распределенными параметрами	ТК5			10	0-15			10-25	10-25
КНР				10					
Раздел 6. Введение в теорию ЭМП	ТК6					10	0-15	10-25	10-25
КНР						10			
Промежуточная аттестация (КР)	ОМ кр								0-60

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и	ОПК-4.3 Использует методы анализа, расчета и моделирования линейных и	знать: Знает методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей	Отлично знает методы анализа, расчета и моделирования линейных	Хорошо знает методы анализа, расчета и моделирования линейных	Плохо знает методы анализа, расчета и моделирования линейных	Не знает методы анализа, расчета и моделирования линейных

моделирование электрических цепей и электрических машин	нелинейных цепей постоянного и переменного тока	постоянного и переменного тока	и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, не допускает грубых ошибок	и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает грубые ошибки	и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает много грубых ошибок		
		уметь:						
		Умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Свободно умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Хорошо умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока не допускает грубых ошибок	Плохо умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает грубые ошибки	Не умеет использовать методы анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока допускает много грубых ошибок		
		владеть:						
	Владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Отлично владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Хорошо владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Плохо владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Не владеет методами анализа, расчета и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока			
ОПК-4.4 Применяет знания теории электромагнитного поля	знать:							
	Знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Отлично знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Хорошо знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Плохо знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Не знает теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами			

	и цепей с распределенными параметрами	ми параметрами	поля и цепей с распределенными параметрами	поля и цепей с распределенными параметрами не допускает грубых ошибок	поля и цепей с распределенными параметрами допускает грубые ошибки	цепей с распределенными параметрами допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		Умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Отлично умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Хорошо умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Плохо умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Не умеет применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
		владеть:				
		Владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Отлично владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Хорошо владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Плохо владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Не владеет знаниями в области теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	знать:				
		Знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Отлично знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты	Хорошо знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты	Плохо знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты	Не знает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерения

о к объект ам профес сионал ьной деятел ьности		измерени й и оценивает их погрешно сть	измерени й и оценивает их погрешно сть не допускает грубых ошибок	измерени й и оценивает их погрешно сть допускает грубые ошибки	й и оценивае т их погрешно сть допускае т много грубых ошибок
	уметь:				
	Умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрически х величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Отлично умеет выбирать средства измерени я, проводит измерени я электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть	Хорошо умеет выбирать средства измерени я, проводит измерени я электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть	Плохо умеет выбирать средства измерени я, проводит измерени я электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть	Не умеет выбирать средства измерени я, проводит измерени я электрич еских и неэлектр ических величин, обрабаты вает результат ы измерени й и оценивае т их погрешно сть
	владеть:				
Владеет навыками выбора средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрически х величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Отлично владеет навыками выбора средства измерени я, проводит измерени я электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени	Хорошо владеет навыками выбора средства измерени я, проводит измерени я электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени	Плохо владеет навыками выбора средства измерени я, проводит измерени я электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени	Не владеет навыкам и выбора средства измерени я, проводит измерени я электрич еских и неэлектр ических величин, обрабаты вает результат ы измерени	

			й и оценивает их погрешно сть	й и оценивает их погрешно сть	й и оценивает их погрешно сть	й и оценивае т их погрешно сть
ОПК-6 .2 Обладает навыком использован ия средств измерений по их назначению	знать:					
	Знает навыки использования средств измерений по их назначению	Отлично знает навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Хорошо знает навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю не допускает грубых ошибок	Плохо знает навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю допускает грубые ошибки	Не знает навыки использо вания средств измерени й по их назначен ию допускае т много грубых ошибок	
	уметь:					
	Умеет применять навыки использования средств измерений по их назначению	Отлично умеет применят ь навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Хорошо умеет применят ь навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Плохо умеет применят ь навыки использов ания средств измерени й по их назначени ю	Не умеет применят ь навыки использо вания средств измерени й по их назначен ию	
владеть:						
Владеет навыком использования средств измерений по их назначению	Отлично владеет навыком использов ания средств измерени й по их назначени ю	Хорошо владеет навыком использов ания средств измерени й по их назначени ю	Плохо владеет навыком использов ания средств измерени й по их назначени ю	Не в ладеет навыком использо вания средств измерени й по их назначен ию		

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение контрольных работ в семестре; выполнении и защите лабораторных работ, при полном знании и понимании содержания разделов, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение контрольных работ в семестре; выполнении и защите лабораторных работ при полном

содержательном ответе на вопросы экзаменационного билета, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей (теоретическое или практическое задание);

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение контрольных работ в семестре, выполнении и защите лабораторных работ; показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по разделам дисциплины;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение контрольных работ в семестре и при несоответствии ответа на вопросы экзаменационного билета.

Отметка (баллы)	Критерии оценки КР
60	Курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями стандарта ЕСКД. Изложение материала отличается логической последовательностью и полностью соответствует заданию. Курсовая работа выполняется в соответствии с графиком, в работе использована специальная литература и нормативные документы. Курсовая работа выполнена по исходным данным в соответствии с вариантом и содержит элементы самостоятельного исследования. Выполнены полностью расчётная и графическая часть пояснительной записки. При защите курсовой работы учащийся демонстрирует комплексные знания по теме курсовой работы, отвечает на все поставленные вопросы.
50	Курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями стандарта ЕСКД. Изложение материала отличается логической последовательностью и полностью соответствует заданию. Курсовая работа выполняется в соответствии с графиком, в работе использована специальная литература и нормативные документы. Курсовая работа выполнена по исходным данным в соответствии с вариантом и содержит элементы самостоятельного исследования. Выполнены полностью расчётная и графическая часть пояснительной записки. При защите курсовой работы учащийся демонстрирует знание вопросов по теме курсовой работы, отвечает на поставленные вопросы с незначительными ошибками.
40	Курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями на 50 баллов, но при этом: <ul style="list-style-type: none">• не соблюдены требования ЕСКД при оформлении

	<p>отдельных таблиц рисунков, списка использованной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • не применена специальная литература; • нет обозначения отдельных формул, частично отсутствуют единицы измерения; • учащийся затрудняется при ответе на один вопрос при защите курсовой работы.
30	<p>Курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями на 40 баллов, но при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеются незначительные неточности в решении задач; • допущены погрешности в расчётах, которые не повлияли на конечный результат; • имеются незначительные ошибки в графических построениях, не влияющие в целом на их качество; • учащийся затрудняется при ответе на один-два из вопросов при защите курсовой работы.
20	<p>Курсовая работа выполнена по исходным данным в соответствии с вариантом и требованиями стандарта ЕСКД. Изложение материала соответствует заданию курсовой работы. Выполнены расчётная и графическая часть пояснительной записки, но при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • допущены неточности в расчётах; • нарушены требования ЕСКД при оформлении; • имеются одна-две ошибки в графических построениях, которые можно устранить; • учащийся нарушал график выполнения курсовой работы; • учащийся затрудняется при ответе на два-три вопроса при защите курсовой работы.
15	<p>Курсовая работа выполнена по исходным данным в соответствии с вариантом и требованиями стандарта ЕСКД. Изложение материала соответствует заданию курсовой работы. Выполнена расчётная и графическая часть пояснительной записки, но при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • допущены ошибки в расчётах и при изложении материала; • нарушены требования ЕСКД при оформлении; • имеются одна-две ошибки в графических построениях; • учащийся нарушал график выполнения курсовой работы; • учащийся затрудняется при ответе на три вопроса при защите курсовой работы.
10	<p>Курсовая работа выполнена по исходным данным в</p>

	<p>соответствии с вариантом и требованиями стандарта ЕСКД. Изложение материала соответствует заданию курсовой работы. Выполнена расчётная и графическая часть пояснительной записки, но при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • допущены ошибки в расчётах и при изложении материала; • нарушены требования стандарта ЕСКД при оформлении; • графическая часть курсовой работы имеет ряд существенных ошибок; • учащийся нарушал график выполнения курсовой работы • учащийся затрудняется при ответе на четыре вопроса при защите курсовой работы.
5	<p>Изложение материала соответствует заданию курсовой работы, но при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нарушены требования стандарта ЕСКД при оформлении курсовой работы; • имеются недоработки при написании разделов курсовой работы; • расчётная часть выполнена, но имеет ряд существенных ошибок; • отсутствует графическая часть или в построениях имеется ряд существенных ошибок; • нарушены требования стандарта ЕСКД при оформлении курсовой работы.
3	<p>Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию данной темы, отсутствует графическая часть пояснительной записки.</p>
2	<p>Содержание курсовой работы не соответствует заданию данной темы.</p>
0	<p>Курсовая работа не представлена в установленные сроки, выполнена по исходным данным не своего варианта.</p>

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по	Комплект контрольных

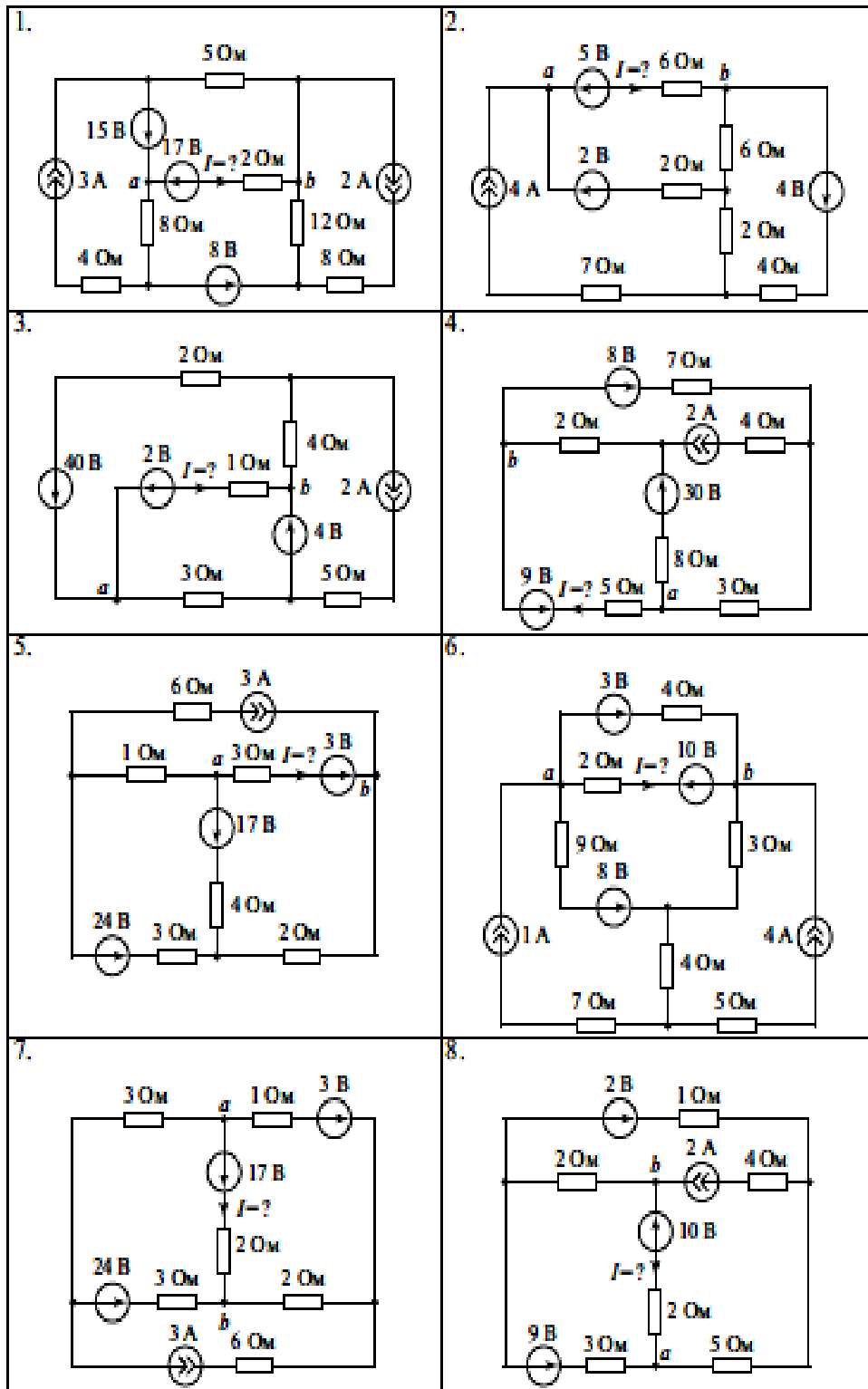
	теме или разделу	заданий по вариантам
Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольная работа *ТК1*

В контрольной работе по теме «Линейные электрические цепи постоянного тока» в представленных вариантах схем необходимо:

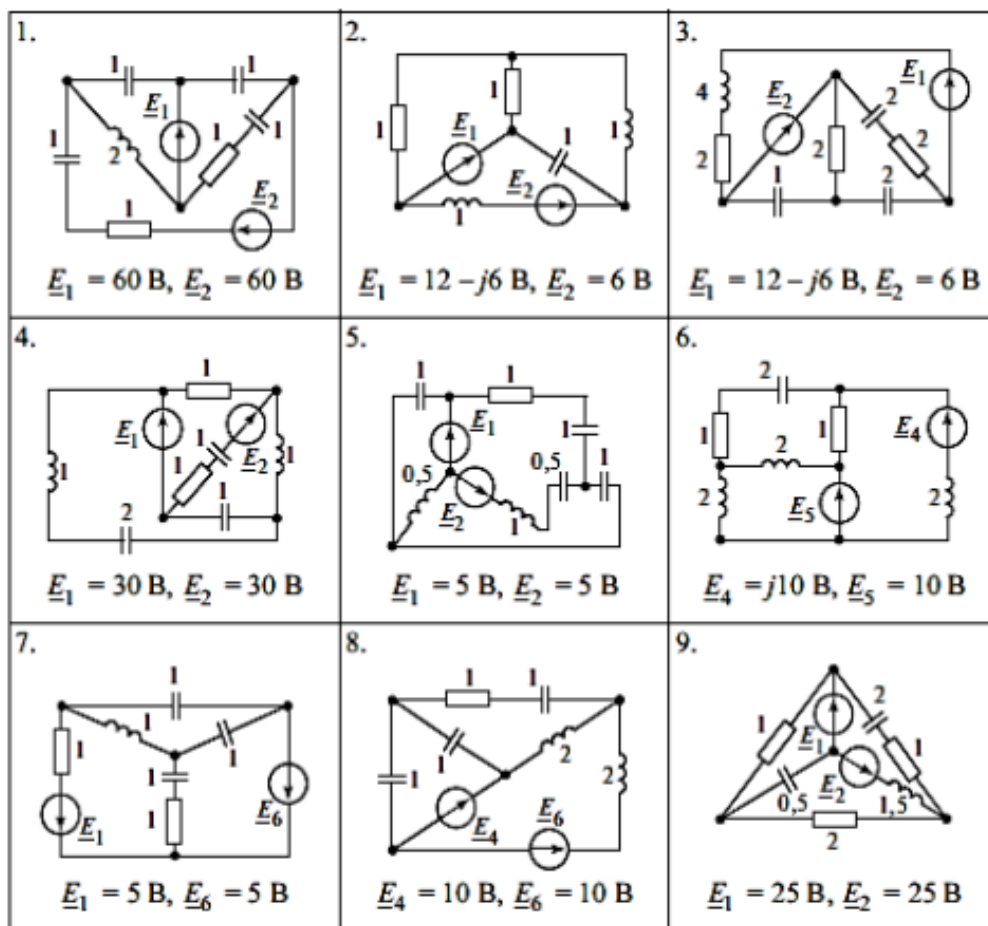
1. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа.
2. Составить систему уравнений по методу контурных токов.
3. Составить систему уравнений по методу узловых потенциалов.
4. Определить токи в ветвях, решив одну из систем уравнений.
5. Проверить правильность найденных токов, балансом мощностей.



Контрольная работа ТК2

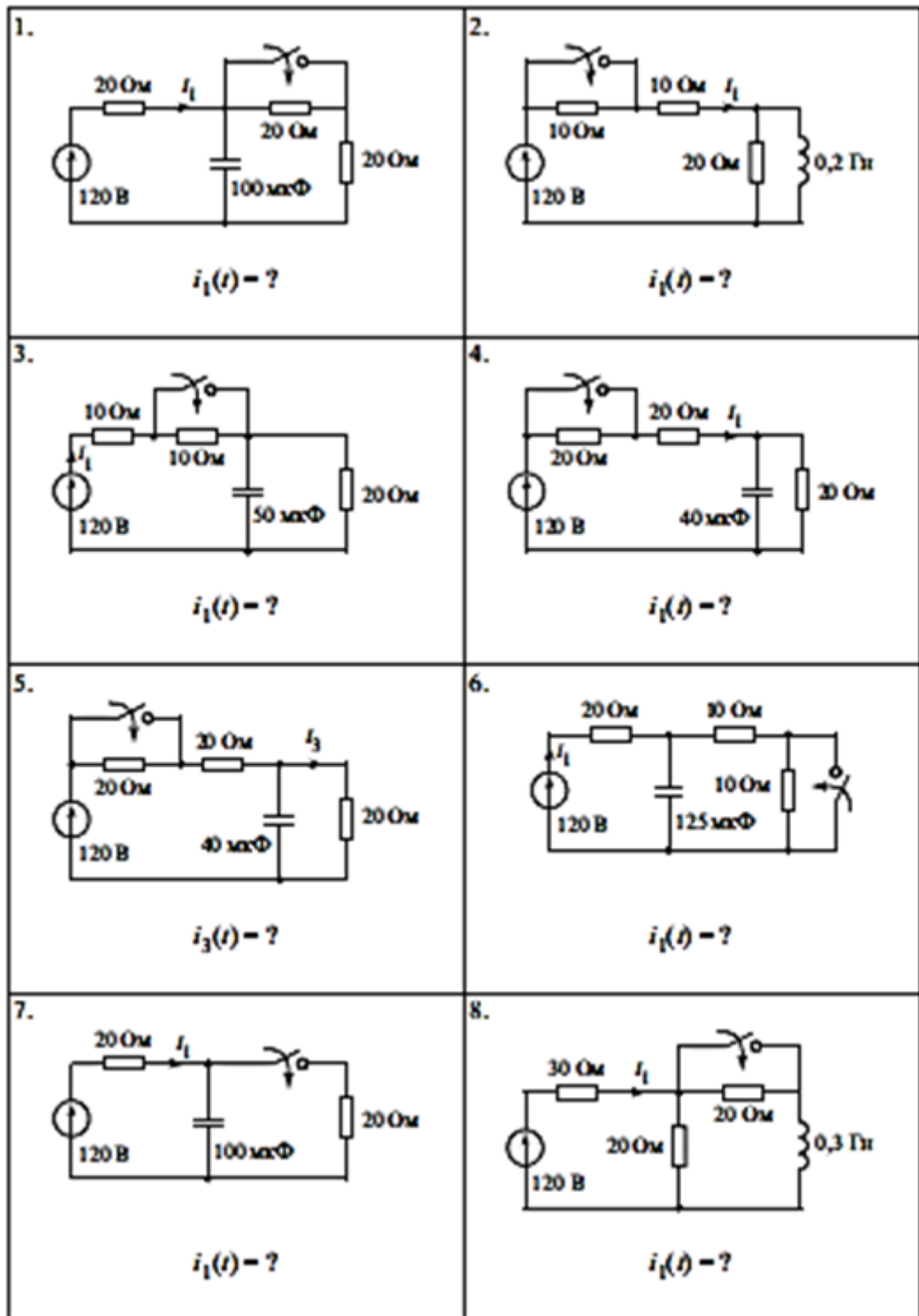
В контрольной работе по теме «Линейные электрические цепи синусоидального тока» в представленных вариантах схем необходимо:

1. рассчитать токи в ветвях;
2. составить баланс мощностей;
3. построить ВД токов;
4. постройте топографическую диаграмму напряжений для одного из контуров.



Контрольная работа ТКЗ

В контрольной работе по теме «Переходные процессы в линейных электрических цепях» в представленных вариантах схем необходимо определить ток в заданной ветви двумя методами: классическим и операторным.



Контрольная работа ТК4

Задание на контрольную работу по разделу Трёхфазные электрические цепи Питание трехфазной нагрузки Z_A , Z_B , Z_C осуществляется от симметричного трехфазного источника (рис. 1).

Напряжение фазы А

$$u_A = U_{Am} \sin \omega t \text{ В,}$$

где $\omega = 314$ рад/с.

Требуется определить:

1. При замкнутом или разомкнутом рубильнике показания wattметров, показание вольтметра на зажимах рубильника, показание амперметра в нулевом проводе и одного из трех амперметров включенных в линейные провода.
2. Нарисовать ВД токов и топографическую диаграмму напряжений.

Примечание. Все измерительные приборы, включенные в схему, являются приборами электродинамической системы.

Характер и числовые значения сопротивления в фазах нагрузки, номер амперметра, включенного в линейный провод, показание которого надо определить, положение рубильника (P), приведены в табл. 1.

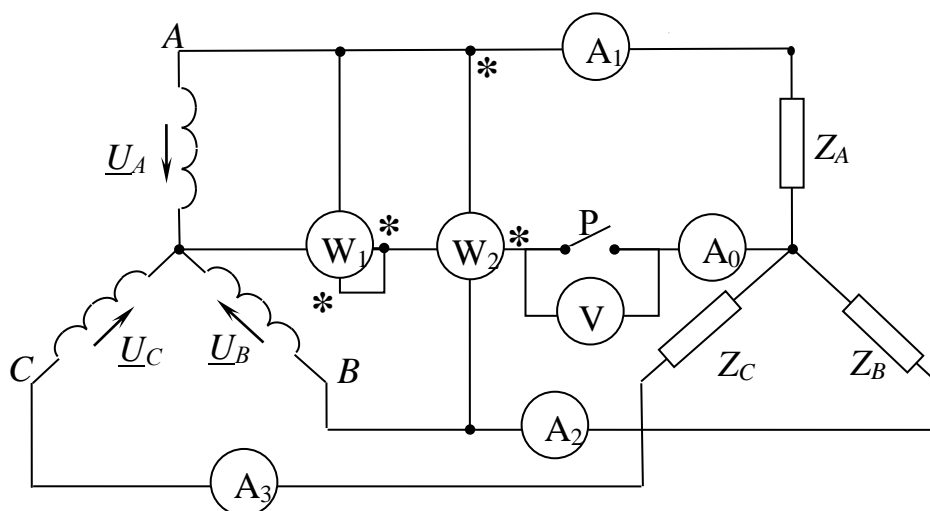


Рис. 1

Таблица 1.

№ варианта	$U_A, В$	Z_A	Z_B	Z_C	A	P
1	127	30	$j18$	$-j27$	A1	ВКЛ
2	220	$j12$	$-j18$	20	A2	ОТКЛ
3	380	$-j36$	40	$j24$	A3	ВКЛ
4	660	25	$-j30$	$j18$	A1	ОТКЛ
5	127	$-j30$	$j18$	18	A2	ВКЛ
6	220	$j9$	9	$-j27$	A3	ОТКЛ
7	380	18	18	$j15$	A1	ВКЛ
8	660	12	$j10$	12	A2	ОТКЛ
9	127	$j16$	27	27	A3	ВКЛ
10	220	35	35	$-j45$	A1	ОТКЛ

Контрольная работа ТК5

Задание на контрольную работу по разделу «Цепи с распределенными параметрами»

На рисунке представлена схема, содержащая синусоидальный источник напряжения \underline{E} с внутренним сопротивлением \underline{Z}_Γ и две воздушные линии с одинаковым волновым сопротивлением \underline{Z}_c — левая длиной l_l , правая длиной $l_{пр}$, замкнутые на концах на сопротивления $\underline{Z}_л$ и $\underline{Z}_{пр}$. Заданы λ — длина волны; напряжение или ток начала ($U_{1пр}$, $I_{1пр}$), ($U_{1л}$, $I_{1л}$) или конца ($U_{2пр}$, $I_{2пр}$), ($U_{2л}$, $I_{2л}$) соответственно правой или левой линии; x_0 — расстояние от конца линии до первого минимума напряжения, внутреннее сопротивление источника $\underline{Z}_\Gamma = 0$.

Номер варианта **n** соответствует **порядковому номеру в журнале**.

1. Начертить схему с указанием значений l_l , $l_{пр}$, x_0 ; элементов R, L, C, составляющих нагрузку линий, короткозамкнутой ($\underline{Z}_л = 0$, $\underline{Z}_{пр} = 0$) или разомкнутой ($\underline{Z}_л = \infty$, $\underline{Z}_{пр} = \infty$) на конце линии.

2. Построить распределение $U(x)$ и $I(x)$. Считая $\underline{E} = E \angle 0$ определить $U_{1л}$, I_1 , $U_{2л}$, $I_{2л}$, $U_{1пр}$, $I_{1пр}$, $U_{2пр}$, $I_{2пр}$ или параметры L и C (см. дополнительные условия).

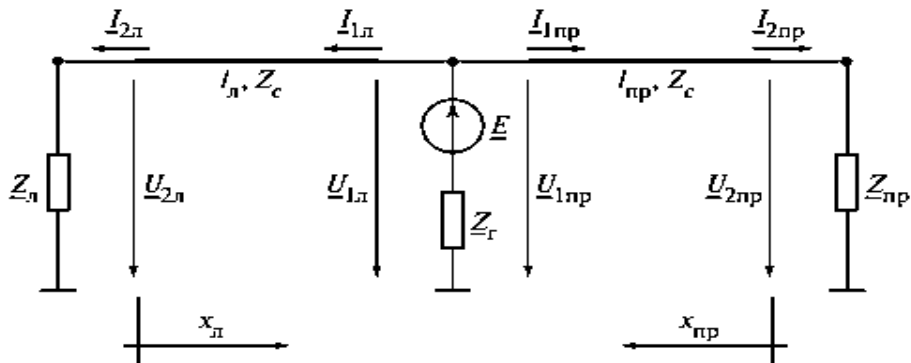


Рис. Схема длинной линии

Исходные данные

Номер варианта	E, В	λ , м	Z_c , Ом	l_l , м	$\underline{Z}_л$, Ом	$l_{пр}$, м	$\underline{Z}_пр$, Ом	Дополнительные условия
1	?	4	200	$\lambda/4$	0	λ	$j\omega L$	$U_{2пр} = 6$ В, $x_{0пр} = 1,5$ м, $L = ?$
2	?	20	400	$\lambda/2$	200	$\lambda/2$	∞	$I_{2л} = 0,1$ А
3	4	4	600	$\lambda/4$	0	$\lambda/2$	$Z_c/2$	—
4	$\sqrt{2} \cdot 6$	6	200	λ	$2Z_c$	$\lambda/2$	∞	—
5	?	4	600	$\lambda/2$	$-j1/\omega C$	$\lambda/2$	∞	$x_{0л} = 0,5$ м, $I_{2л} = 0,2$ А, $C = ?$
6	4	6	200	$\lambda/4$	0	λ	$2Z_c$	—
7	?	10	200	$\lambda/4$	0	λ	400	$I_{2пр} = 0,2$ А
8	?	4	200	λ	∞	$\lambda/2$	$j\omega L$	$x_{0пр} = 1,5$ м, $U_{2пр} = 6$ В, $L = ?$
9	?	20	400	λ	200	$\lambda/2$	∞	$I_{2л} = 0,1$ А
10	4	4	600	$\lambda/4$	300	$\lambda/2$	∞	—

Контрольная работа ТК6

Задание на контрольную работу по разделу «Введение в теорию ЭМП»

«Электрическое поле трехфазной системы переменного тока»

На рис. показана трехфазная ЛЭП с геометрическими размерами, соответствующие номинальным напряжениям, указанным в таблице .

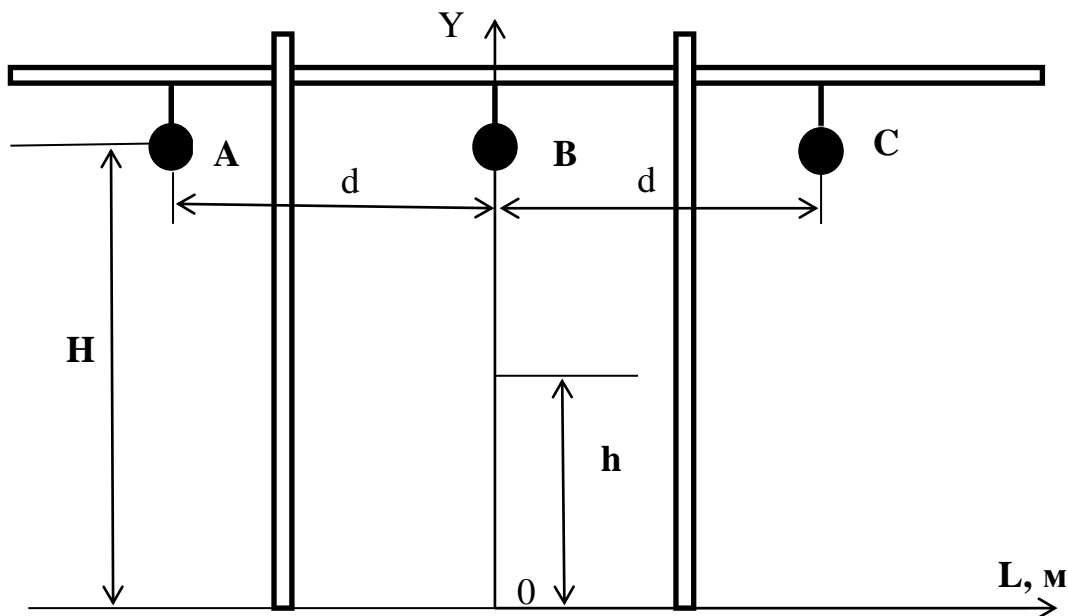


Рис. Геометрические параметры трехфазной ЛЭП

Таблица
исходные данные

U, кВ	330	500	750
d, м	8,7	11	15
H, м	7,5	8,3	10,5
r, мм	14,4	15,3	18,7

Задание

Вычислить напряженность электрического поля, генерируемого ВЛЭП U кВ, на высоте тела человека, стоящего на расстоянии L [м] (L – соответствует порядковому номеру студента в журнале) относительно среднего провода (фазы) трехфазной системы ЛЭП. Линия имеет горизонтальное расположение проводов см. рис. .

Задания на КР

Тема 1. Разветвленная цепь постоянного тока

Задание. 1. Записать по законам Кирхгофа систему уравнений для определения неизвестных токов и ЭДС в ветвях схемы.

2. Определить ЭДС в первой ветви и токи во всех ветвях схемы методом контурных токов (см. Методические указания, п.3).

3. Составить баланс мощностей (см. Методические указания, п.3).

4. Найти показание вольтметра.

5. Определить ток во второй ветви (R_2 и E_2) методом эквивалентного генератора.

6. Рассчитать значение и направление ЭДС, которую необходимо дополнительно включить во вторую ветвь, чтобы ток в ней увеличился в 2 раза и изменил свое направление.

7. Определить входную проводимость второй ветви.

8. Определить взаимную проводимость второй и третьей ветвей.
9. Найти и построить график зависимости тока первой ветви от сопротивления второй ветви при постоянстве всех остальных параметров схемы.
10. Найти и построить график зависимости мощности, выделяющейся в резисторе сопротивлением R_2 , при его изменении от нуля до бесконечности и при постоянстве всех остальных параметров схемы.

Тема 2. Разветвленная цепь синусоидального тока. Цепи с индуктивно связанными элементами

Задание. Считая, что индуктивная связь между катушками отсутствует, следует:

- 1) определить токи во всех ветвях заданной схемы;
- 2) построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений;
- 3) составить баланс активных и реактивных мощностей;
- 4) построить на одном графике кривые мгновенных значений ЭДС e_2 и тока i_3 ;
- 5) определить показание ваттметра.
Учитывая взаимную индуктивность катушек, необходимо
- 6) определить неизвестные токи и ЭДС;
- 7) построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

Тема 3. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами.

Задание. Цепь содержит источники постоянного напряжения и постоянного тока E и J , а также источники гармонического напряжения $e(t) = E_m \sin(\omega t + \phi)$ и тока $J(t) = J_m \sin(\omega t + \phi)$ с угловой частотой $\omega = 1000$ рад/с. Предполагается, что до замыкания (или размыкания) первого ключа цепь находится в установившемся режиме.

1. Рассчитать классическим методом ток $i(t)$ на трех этапах, соответствующих последовательному замыканию (или размыканию) трех ключей.
2. Рассчитать тот же ток $i(t)$ операторным методом. Для первой и второй коммутации воспользоваться операторным методом для полных составляющих тока, для третьей коммутации применить операторный метод для преходящей (свободной) составляющей тока.
3. Построить график зависимости $i(t)$ для трех этапов.

Тема 4. Расчёт трёхфазной электрической цепи синусоидального тока

Задание: Трёхфазная цепь содержит трёхфазный генератор, создающий симметричную трехфазную систему ЭДС и симметричная нагрузка. Действующее значение эдс фазы А, период T , параметры нагрузки приведены в таблице. Начальную фазу эдс фазы А принять равной нулю. Требуется

1. Рассчитать линейные и фазные токи
2. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.
3. Определить мгновенное значение напряжения между заданными точками.
4. Рассчитать активную мощность трёхфазной системы

Для промежуточной аттестации:



КГУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 1

1. Что учитывают узлом электрической схемы?
2. Сформулируйте метод контурных токов.
3. Каковы фазные соотношения тока и напряжения у идеального конденсатора?
4. В каком случае расчет переходного процесса следует выполнять операторным методом?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ ТОЭ _____

подпись

_____ Садыков М.Ф.



КГУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 2

1. Что называют ветвью электрической схемы?
2. В чем суть метода эквивалентного генератора?
3. Что вам известно о мгновенной мощности емкостного элемента?
4. В каком случае переходный процесс будет колебательным?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ ТОЭ _____

подпись

_____ Садыков М.Ф.



КГУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 3

1. Что понимают под контуром электрической схемы?
2. Чему равна ЭДС эквивалентного генератора?
3. Как связаны между собой активное, реактивное и комплексное сопротивления в цепях синусоидального тока?
4. В каком случае переходный процесс будет критическим?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой_ТОЭ_____

подпись

_____Садыков М.Ф.



КГУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 4

1. Дайте определение напряжения?
2. Чему равно сопротивление эквивалентного генератора?
3. Как вычислить полное сопротивление схемы?
4. В каком случае переходный процесс будет апериодическим?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой_ТОЭ_____

подпись

_____Садыков М.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____
Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»
Билет № 5

1. Что понимают под мощностью?
2. Какие формулы записи комплексных чисел вы знаете?
3. В каких единицах измеряют активную, реактивную и полную мощности?
4. Какой ток называют ударным?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой ТОЭ _____
подпись

_____ Садыков М.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____
Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»
Билет № 6

1. Какие идеальные источники энергии вы знаете?
2. Что характеризуют модуль и аргумент комплекса?
3. Каково условие резонанса напряжений?
4. Как получают соединение фаз обмоток генератора звездой и треугольником?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой ТОЭ _____
подпись

_____ Садыков М.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 7

1. Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Назовите правило знаков.
2. Что понимают под действующим значением переменного тока?
3. Каково условие резонанса токов?
4. Какой закон коммутации выполняется в RL-цепях?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой_ТОЭ_____

подпись

_____ Садыков М.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 8

1. Сформулируйте второй закон Кирхгофа. Назовите правило знаков.
2. Как связаны максимальное и действующее значения синусоидальных электрических величин?
3. Какое включение индуктивно связанных катушек называют согласным, какое – встречным?
4. Какой закон коммутации выполняется в RC-цепях?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой_ТОЭ_____

подпись

_____ Садыков М.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 9

1. Для чего используют баланс мощностей?
2. Каковы фазные соотношения тока и напряжения на резисторе?
3. Чему равно реактивное сопротивление двух индуктивно связанных катушек при согласном и встречном включениях?
4. Какой режим работы цепи назвали принужденным?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой_ТОЭ_____

подпись

_____Садыков М.Ф.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____ ИЭЭ _____

Кафедра «_____ ТОЭ _____»

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Билет № 10

1. Чему равно минимальное и достаточное число уравнений в системе, составленной по законам Кирхгофа?
2. Каковы фазные соотношения тока и напряжения на идеальной индуктивной катушки?
3. Каково правило развязки магнитных связей?
4. В каком случае расчет переходного процесса следует выполнять операторным методом?

Задача

Утверждаю:

Зав. кафедрой_ТОЭ_____

подпись

_____Садыков М.Ф.
