

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики



Хурчак Н.М.
(подпись, расшифровка подписи)
20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.05 Переходные процессы в электроэнергетических системах

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки
Электрические системы и сети

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составили:
ст. преподаватель Уткин Е.Д.

 / Е.Д. Уткин /

д.п.н. , профессор Максимов В.П.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 11 от 16 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой
д.п.н., профессор Максимов Виктор Петрович
фамилия, инициалы


подпись

Рецензент(ы):
заместитель начальника Центральной службы релейной защиты и автоматики Регионального диспетчерского управления ПАО «Сахалинэнерго»

Урыбин Максим Александрович



1. Цель и задачи дисциплины

Основными целями дисциплины являются: формирование у студентов прочной теоретической базы по анализу электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах; изучения влияния этих процессов на режимы работы электротехнического оборудования, электроэнергетические системы и их объекты; усвоение практических методов расчета и анализа режимов коротких замыканий и продольной несимметрии.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с краткой историей развития электроэнергетики и ее ролью в научно-техническом прогрессе;
- изучение основных понятий будущей профессиональной деятельности, раскрывающих сущность ее области, объектов, видов и задач;
- формирование необходимых для успешного освоения ОПОП знаний и мотиваций;
- получение первичных навыков работы с различными источниками информации, сбора, анализа и обобщения необходимых сведений и данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические машины и трансформаторы» является обязательной и относится к вариативной части блока дисциплин Б.1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Пререквизиты дисциплины (модуля): Экономика, История, Философия, Математика, Информатика. Теоретические основы электротехники, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции и др.

Постреквизиты дисциплины: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Электрические станции и подстанции», «Производственная и преддипломная практика», ВКР.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1 Знать: Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Принципы передачи и распределения электроэнергии. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры. Режимы электрической сети и задачи расчета режимов сети. Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации. Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе. Мето-

		<p>ды регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях</p> <p>Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии.</p> <p>Технико-экономические основы проектирования электрических сетей.</p> <p>Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей. Общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи.</p> <p>ПКС-1.2</p> <p>Уметь: определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети;</p> <p>ПКС-1.3</p> <p>Владеть навыками проектирования внутрисистемных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Количество часов по учебному плану: всего **360**; зачетных единиц **10**.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов		
	5 сем.	6 сем.	всего
Общая трудоемкость	180	180	360
Контактная работа:	78	86	164
Лекции (Лек)	36	32	68
Практические занятия (ПР)	18	32	50
Лабораторные работы (Лаб)	18	16	34
Контактная работа в период теоретического обучения	5	5	10

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов		
	5 сем.	6 сем.	всего
(КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)			
Конт ПА	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	35	26	61
Самостоятельная работа:	67	68	135
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР);			
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);			
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);			
- написание реферата (Р);			
- написание эссе (Э);			
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);			
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);			
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20	40
- подготовка к практическим занятиям;	20	20	40
- подготовка к коллоквиумам;			
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	27	28	55

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							КонтТ ПА	Контроль	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль			
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.	5	2	1	1	0	4	0	0	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	Составление схем замещения и расчет их параметров	5	2	1	1	0	4	0	0	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	Основные характеристики тока КЗ.	5	2	1	1	0	4	0	0	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	Понятие о поперечной и продольной несимметрии.	5	2	1	1	0	4	0	0	0	0	Опрос, дискуссия, тест
5	Общие сведения о параметрах элементов для	5	2	1	1	1	4	0	0	0	0	Опрос, дискуссия, тест

	токов обратной и нулевой последовательностей.									
6	Реактивность нулевой последовательности одноцепных воздушных линий.	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
7	Общие положения по составлению и преобразованию схем отдельных последовательностей.	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
8	Граничные условия при различных видах несимметричных коротких замыканий.	5	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
9	Правило эквивалентности прямой последовательности.	5	2	1	1	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
10	Векторные диаграммы и эпюры распределения токов и напряжений.	5	2	1	1	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
11	Применение практических методов к расчету однократной поперечной несимметрии.	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
12	Переходные процессы в сетях с изолированной нейтралью и электроустановках до 1 кВ.	5	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
13	Особенности переходных процессов в распределительных сетях	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
14	Учет местных источников и нагрузок.	5	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
15	Способы уменьшения токов однофазного и двухфазного КЗ на землю	5	2	1	1	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
16	Использование ЭВМ для расчета режимов короткого замыкания	5	2	1	1	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
17	Учет изменения параметров проводников сети.	5	2	1	1	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
18	Реактивности обратной	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия,

	и нулевой последовательностей синхронных и асинхронных машин										сия, тест
	Промежуточная аттестация	5	0	0	0	0	0	1	26		Экзамен
1	19. Статическая устойчивость СЭС. Основные понятия и определения.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
2	20. Статическая устойчивость простейшей системы.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
3	21. Влияние регулирования возбуждения генераторов на статическую устойчивость.	6	2	1	1	1	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
4	22. Влияние нагрузки на статическую устойчивость.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
5	23. Влияние системы электроснабжения на статическую устойчивость.	6	2	1	1	1	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
6	24. Статическая устойчивость нагрузки.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
7	25. Статическая устойчивость асинхронного двигателя.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
8	26. Влияние различных факторов на статическую устойчивость асинхронного двигателя.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
9	27. Динамическая устойчивость синхронных генераторов электрических станций.	6	2	1	1	1	6	0	0		Опрос, дискуссия, тест
10	28. Метод площадей.	6	2	1	1	0	6	0	0		Опрос, дискуссия, тест
11	29. Пути повышения динамической устойчивости генераторов.	6	2	1	1	1	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
12	30. Динамическая устойчивость двигателей нагрузки.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест
13	31. Пуск двигателей.	6	2	1	1	0	4	0	0		Опрос, дискуссия, тест

14	32. Самозапуск электродвигательной нагрузки.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
15	33. Использование быстродействующего АВР как средства повышения динамической устойчивости электродвигательной нагрузки.	6	2	1	0	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
16	34. Неполнофазные режимы в СЭС: причины возникновения, последствия, способы устранения.	6	2	0	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
17	35. Использование ЭВМ для расчета переходных процессов.	6	2	1	1	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
	Курсовой проект		0	0	0	0	0	0	0	Нет
	Промежуточная аттестация	6	0	0	0	0	0	1	26	Экзамен
	Итого	360	70	34	34	10	158	2	52	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Контроль	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль		
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест	
2	Составление схем замещения и расчет их параметров	5	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест	
3	Основные характеристики тока КЗ.	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест	
4	Понятие о поперечной и продольной несимметрии.	5	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест	
5	Общие сведения о параметрах элементов для токов обратной и нуле-	5	2	1	2	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест	

	вой последовательностей.									
6	Реактивность нулевой последовательности одноцепных воздушных линий.	5	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
7	Общие положения по составлению и преобразованию схем отдельных последовательностей.	5	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
8	Граничные условия при различных видах несимметричных коротких замыканий.	5	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
9	Правило эквивалентности прямой последовательности.	5	2	1	1	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
10	Векторные диаграммы и эпюры распределения токов и напряжений.	5	2	1	2	0	5	0	0	Опрос, дискуссия, тест
11	Применение практических методов к расчету однократной поперечной несимметрии.	5	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
12	Переходные процессы в сетях с изолированной нейтралью и электроустановках до 1 кВ.	5	1	1	2	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
13	Особенности переходных процессов в распределительных сетях	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
14	Учет местных источников и нагрузок.	5	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
15	Способы уменьшения токов однофазного и двухфазного КЗ на землю	5	2	1	2	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
16	Использование ЭВМ для расчета режимов короткого замыкания	5	2	1	2	0	2	0	0	Опрос, дискуссия, тест
17	Учет изменения параметров проводников сети.	5	2	1	1	1	2	0	0	Опрос, дискуссия, тест
18	Реактивности обратной и нулевой последова-	5	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест

	тельность синхронных и асинхронных машин									
	Промежуточная аттестация	5	0	0	0	0	0	1	35	Экзамен
1	19. Статическая устойчивость СЭС. Основные понятия и определения.	6	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	20. Статическая устойчивость простейшей системы.	6	2	1	1	0	2	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	21. Влияние регулирования возбуждения генераторов на статическую устойчивость.	6	1	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	22. Влияние нагрузки на статическую устойчивость.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
5	23. Влияние системы электроснабжения на статическую устойчивость.	6	2	1	2	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
6	24. Статическая устойчивость нагрузки.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
7	25. Статическая устойчивость асинхронного двигателя.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
8	26. Влияние различных факторов на статическую устойчивость асинхронного двигателя.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
9	27. Динамическая устойчивость синхронных генераторов электрических станций.	6	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
10	28. Метод площадей.	6	2	1	1	0	2	0	0	Опрос, дискуссия, тест
11	29. Пути повышения динамической устойчивости генераторов.	6	2	1	2	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
12	30. Динамическая устойчивость двигателей нагрузки.	6	2	1	2	0	2	0	0	Опрос, дискуссия, тест
13	31. Пуск двигателей.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест

14	32. Самозапуск электродвигательной нагрузки.	6	2	1	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
15	33. Использование быстродействующего АВР как средства повышения динамической устойчивости электродвигательной нагрузки.	6	2	1	2	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
16	34. Неполнофазные режимы в СЭС: причины возникновения, последствия, способы устранения.	6	2	0	1	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
17	35. Использование ЭВМ для расчета переходных процессов.	6	2	1	1	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
	Курсовой проект		0	0	0	0	0	0	0	Нет
	Промежуточная аттестация	6	0	0	0	0	0	1	26	Экзамен
	Итого	360	68	34	50	10	135	2	61	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Электромагнитные переходные процессы

1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах. Назначение расчетов и требования, предъявляемые к ним. Выбор расчетных условий, основные допущения при расчетах. Представление элементов электрических систем при расчетах переходных процессов.

2. Составление схем замещения и расчет их параметров. Система относительных и именованных единиц. Трехфазные КЗ в простейшей цепи.

3. Основные характеристики тока КЗ. Практические методы расчета трехфазного КЗ. Трехфазные КЗ на зажимах генератора. Установившийся режим КЗ.

4. Понятие о поперечной и продольной несимметрии. Применимость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Принцип независимости действия симметричных составляющих напряжений и токов при несимметрии режима.

5. Общие сведения о параметрах элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Реактивности обратной и нулевой последовательностей синхронных машин, асинхронных двигателей, обобщенной нагрузки, трансформаторов.

6. Реактивность нулевой последовательности одноцепных воздушных линий. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление нулевой последовательности кабельных линий.

7. Общие положения по составлению и преобразованию схем отдельных последовательностей.

8. Граничные условия при различных видах несимметричных коротких замыканий. Соотношение между симметричными составляющими и полными значениями токов и напряжений по месту несимметрии при однофазном, двухфазном и двухфазном на землю коротких замыканиях.

9. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Сравнение видов короткого замыкания.

10. Векторные диаграммы и эпюры распределения токов и напряжений.
11. Применение практических методов к расчету однократной поперечной несимметрии.
12. Переходные процессы в сетях с изолированной нейтралью и электроустановках до 1 кВ.
13. Особенности переходных процессов в распределительных сетях. Простое замыкание на землю. Учет изменения параметров проводников сети.
14. Учет местных источников и нагрузок. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1 кВ.
15. Способы уменьшения токов однофазного и двухфазного КЗ на землю.
16. Использование ЭВМ для расчета режимов короткого замыкания.
17. Учет изменения параметров проводников сети.
18. Реактивности обратной и нулевой последовательностей синхронных и асинхронных машин.

Раздел 2. Электромеханические переходные процессы

19. Статическая устойчивость СЭС. Основные понятия и определения.
20. Статическая устойчивость простейшей системы.
21. Влияние регулирования возбуждения генераторов на статическую устойчивость.
22. Влияние нагрузки на статическую устойчивость.
23. Влияние системы электроснабжения на статическую устойчивость.
24. Статическая устойчивость нагрузки.
25. Статическая устойчивость асинхронного двигателя.
26. Влияние различных факторов на статическую устойчивость асинхронного двигателя.
27. Динамическая устойчивость синхронных генераторов электрических станций.
28. Метод площадей.
29. Пути повышения динамической устойчивости генераторов.
30. Динамическая устойчивость двигателей нагрузки.
31. Пуск двигателей.
32. Самозапуск электродвигательной нагрузки.
33. Использование быстродействующего АВР как средства повышения динамической устойчивости электродвигательной нагрузки.
34. Неполнофазные режимы в СЭС: причины возникновения, последствия, способы устранения.
35. Использование ЭВМ для расчета переходных процессов.

4.4. Темы и планы практических занятий

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Расчет основных характеристик тока и остаточных напряжений при трехфазном КЗ	4
2.	Расчет токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях	4
3.	Расчет токов КЗ в установках до 1 кВ	4
4.	Расчет статической устойчивости двигателей и комплексной нагрузки по первичным и вторичным критериям	4
5.	Расчет режима пуска асинхронных двигателей	4
6.	Расчет основных характеристик тока и остаточных напряжений при трехфазном КЗ	4
7.	Расчет токов и напряжений при несимметричных коротких замыка-	4

	ниях	
8.	Расчет токов КЗ в установках до 1 кВ	4
9.	Расчет статической устойчивости двигателей и комплексной нагрузки по первичным и вторичным критериям	2
Итого		34

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Трудо-емкость (час.)
1.	Исследование режима трехфазного короткого замыкания в простейшей цепи	6
2.	Исследование влияния нагрузки в начальный момент короткого замыкания	6
3.	Исследование режимов несимметричных коротких замыканий в системах электроснабжения	6
4.	Исследование статической устойчивости одномашинной системы	6
5.	Расчет и анализ статических режимных характеристик одномашинной системы	6
6.	Построение статических характеристик и исследование статической устойчивости асинхронного двигателя	4
Итого		34

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Нет.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Нет.

6. Образовательные технологии

№ п.п.	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Составление схем замещения и расчет их параметров	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

3	Основные характеристики тока КЗ.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Понятие о поперечной и продольной несимметрии.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
5	Общие сведения о параметрах элементов для токов обратной и нулевой последовательностей.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
6	Реактивность нулевой последовательности одноцепных воздушных линий.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
7	Общие положения по составлению и преобразованию схем отдельных последовательностей.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
8	Граничные условия при различных видах несимметричных коротких замыканий.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
9	Правило эквивалентности прямой последовательности.	Лекция Практическое занятие	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или

		Самостоятельная работа	электронной почты
10	Векторные диаграммы и эпюры распределения токов и напряжений.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
11	Применение практических методов к расчету однократной поперечной несимметрии.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
12	Переходные процессы в сетях с изолированной нейтралью и электроустановках до 1 кВ.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
13	Особенности переходных процессов в распределительных сетях	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
14	Учет местных источников и нагрузок.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
15	Способы уменьшения токов однофазного и двухфазного КЗ на землю	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
16	Использование ЭВМ для расчета режимов короткого замыкания	Лекция Практическое занятие	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про-

		Самостоятельная работа	ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
17	Учет изменения параметров проводников сети.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
18	Реактивности обратной и нулевой последовательностей синхронных и асинхронных машин	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
20	Статическая устойчивость СЭС. Основные понятия и определения.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
21	Статическая устойчивость простейшей системы.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
22	Влияние регулирования возбуждения генераторов на статическую устойчивость.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
23	Влияние нагрузки на статическую устойчивость.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
24	Влияние системы электроснабжения на ста-	Лекция	Лекция с использованием презентаций и графических материалов.

	тическую устойчи- вость.	Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
25	Статическая устойчи- вость нагрузки.	Лекция Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и гра- фических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
26	Статическая устойчи- вость асинхронного двигателя.	Лекция Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и гра- фических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
27	Влияние различных факторов на статиче- скую устойчивость асинхронного двигате- ля.	Лекция Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и гра- фических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
28	Динамическая устой- чивость синхронных генераторов электриче- ских станций.	Лекция Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и гра- фических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
29	Метод площадей.	Лекция Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и гра- фических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
30	Пути повышения ди- намической устойчиво- сти генераторов.	Лекция Практическое за- нятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и гра- фических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового про- ектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.

31	Динамическая устойчивость двигателей нагрузки.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
32	Пуск двигателей.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
33	Самозапуск электродвигательной нагрузки.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
34	Использование быстродействующего АВР как средства повышения динамической устойчивости электродвигательной нагрузки.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
35	Неполнофазные режимы в СЭС: причины возникновения, последствия, способы устранения.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
36	Использование ЭВМ для расчета переходных процессов.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Теоретические вопросы к экзамену:

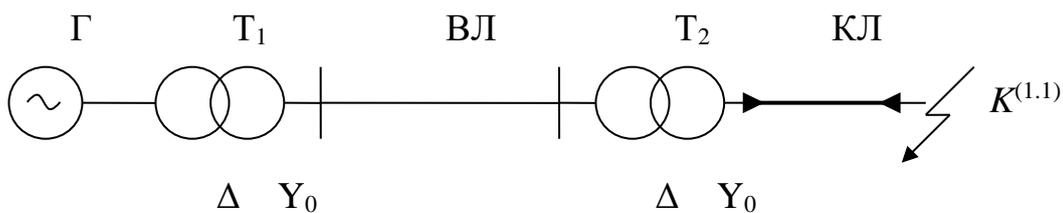
1. Виды КЗ. Причины возникновения КЗ. Последствия КЗ.

2. Основные допущения при расчетах ТКЗ (ПП).
3. Приведение электрической схемы к одной ступени напряжения.
4. Система относительных единиц.
5. Составление и преобразование схем замещения.
6. Приведение схем к простейшему виду.
7. Трехобмоточный трансформатор в схемах замещения.
8. Раскрытие замкнутых контуров. Трансфигурация звезды в треугольник.
9. Трансфигурация многолучевой звезды в многоугольник.
10. Метод эквивалентных ЭДС.
11. Распределение токов КЗ в отдельных ветвях.
12. Способ наложения или суперпозиции.
13. Метод расщепления узла (расщепление точки приложения ЭДС, расщепление точки КЗ).
14. Метод коэффициентов токораспределения.
15. Установившейся режим трехфазного КЗ. Основные параметры и соотношения (нормальная характеристика ХХ, ОКЗ, индуктивное сопротивление рассеяния статора).
16. Аналитический расчет установившегося режима КЗ. Генераторы без АРВ.
17. Аналитический расчет установившегося режима КЗ. Генераторы с АРВ.
18. Порядок расчета установившегося режима КЗ в сложных схемах (несколько генераторов с АРВ).
19. Влияние и учет нагрузки в установившемся режиме КЗ.
20. Остаточное напряжение в узлах схемы при КЗ в установившемся режиме.
21. Переходный процесс в простейшей трехфазной цепи при внезапном КЗ.
22. Максимальное действующее значение тока КЗ.
23. Внезапное трехфазное КЗ в цепи с трансформаторами.
24. Переходный процесс при включении трансформатора на холостой ход.
25. Переходный процесс в подвижных магнитосвязанных цепях (синхронная машина без успокоительной обмотки).
26. Синхронный генератор с успокоительной обмоткой.
27. Составляющие тока синхронной машины в начальный момент КЗ.
28. Влияние и учет нагрузки в начальный момент КЗ.
29. Учет системы бесконечной мощности при расчете переходного процесса.
30. Параметры синхронной машины (индуктивное сопротивление СМ, ЭДС СМ, постоянная времени затухания).
31. Порядок расчета переходного процесса по расчетным кривым. Расчет по общему затуханию.
32. Порядок расчета переходного процесса по расчетным кривым. Расчет по индивидуальному изменению.
33. Расчет переходного процесса при несимметричных КЗ. Основные положения метода симметричных составляющих.
34. Особенности переходного процесса при несимметричных КЗ.
35. Образование высших гармоник при несимметричных КЗ.
36. Сопротивления отдельных элементов для токов обратной последовательности.
37. Сопротивления отдельных элементов для токов нулевой последовательности (генераторы, ЛЭП, реакторы, нагрузки).
38. Сопротивления токам нулевой последовательности для 2-х обмоточных трансформаторов.
39. Сопротивления токам нулевой последовательности для 3-х обмоточных трансформаторов.

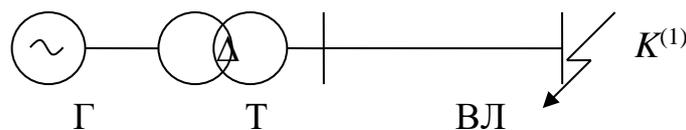
40. Влияние конструкции трансформаторов на величину сопротивлений токам нулевой последовательности.
41. Двухфазное КЗ.
42. Однофазное КЗ.
43. Двухфазное КЗ на землю.
44. Соотношения между токами трехфазного КЗ и токами несимметричных КЗ.
45. Учет переходных сопротивлений в месте повреждений при несимметричных КЗ.
46. Правило эквивалентности прямой последовательности и ее применение в расчетах (правило Щедрина, следствие из правила Щедрина).
47. Аналитический расчет несимметричных КЗ.
48. Расчет несимметричных КЗ по расчетным кривым.
49. Распределение и трансформация токов и напряжений при несимметричных КЗ.
50. Комплексная схема замещения для исследования несимметричного КЗ.
51. Расчет переходных процессов при продольной несимметрии.
52. Разрыв в одной фазе.
53. Разрыв в двух фазах.
54. Общий порядок расчета сложных видов повреждений.
55. Простое замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью.
56. Расчет токов КЗ в электроустановках до 1000 В.
57. Расчет переходного процесса с учетом качения синхронной машины.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Факторы (условия), определяющие начальное значение апериодического тока ($i_{a(0)}$) КЗ. Условия, принимаемые в качестве расчетных для определения $i_{a(0)}$ (пояснить на векторной диаграмме).
2. Нарисуйте эпюру распределения симметричных составляющих напряжения при $K^{(1.1)}$ в схеме



3. Дополнительно к схеме имеем параметры элементов в относительных единицах: $E'' = 1$; $x''_d = x_{Г2} = 0,2$; $x_T = 0,1$; $x_{Л(1)} = 0,3$; $x_{Л(0)} = 0,9$.



Определить симметричные составляющие токов и напряжений в точке КЗ; построить векторные диаграммы.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий и лабораторных работ.

Самостоятельные задания и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учетом следующих основных параметров:

- своевременное выполнение работы;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачет по вопросам.

– оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

Хрущев, Ю. В. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : учебное пособие для вузов / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 153 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02713-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451312> (дата обращения: 03.03.2020).

9.2. Дополнительная литература

Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470866> (дата обращения: 03.06.2020).

Переходные процессы в электроэнергетических системах [Текст] : методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавриата направления 13.03.02 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский горный университет, Кафедра электроэнергетики и электродинамики ; [составители: Т. Е. Минакова] Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный ун-т, 2017 - 27, [3] с.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.

2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.

3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.

4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

1) Windows 10 Pro

2) WinRAR

3) Microsoft Office Professional Plus 2013

4) Microsoft Office Professional Plus 2016

5) Microsoft Visio Professional 2016

6) Visual Studio Professional 2015

7) Adobe Acrobat Pro DC

8) ABBYY FineReader 12

9) ABBYY PDF Transformer+

10) ABBYY FlexiCapture 11

11) Программное обеспечение «interTESS»

12) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»

13) ПО Kaspersky Endpoint Security

14) «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)

15) «Антиплагиат- интернет»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://cdo.sakhgu.ru/>

2) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>

- 3) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/down/>
- 4) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- 5) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- 6) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- 7) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- 8) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- 9) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- 10) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- 11) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
- 12) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.
- 13) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 095/04/0173 от 22.06.2015 г.
- 14) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru>; ООО «НексМедиа» Договор № 132-06/15 от 23.06.2015.
- 15) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
- 16) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники»; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- 17) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

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

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Б1.В .03	Переходные процессы	Сахалинская область, г. Южно- Сахалинск, ул. Погра- ничная, д. 68, каб. 210 каб. 128, каб. 400	Лекционная аудитория: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Переносной экран; Ноутбук; Мультимедийный проектор; Лаборатория электрических систем, сетей и электрообору- дования, в т.ч.: лабораторный стенд «Исследование электрических ма- шин». Лаборатория э электрической энергии лабораторный стенд «Комплексные потребители, измере- ние потребления энергии и пиковой нагрузки». Лаборатория электроэнергетических систем, в т.ч.: Лабораторный стенд «Автоматизированные системы кон- троля и учета электроэнергии»; Лабораторный стенд «Измерение электрической энергии»; Лабораторный стенд «Однолинейный модуль распредели- тельной электрической сети с измерителем показателей качества электроэнергии» Доступ к сети Интернет
-------------	------------------------	---	---

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)

Тест. Часть 1

1. Выберите правильный ответ:

Ток $i_L = \sqrt{\frac{2W_L}{L}}$, протекающий через катушку, в момент коммутации

не может измениться скачком – это формулировка:

- 1) второго закона коммутации;
- 2) первого закона коммутации;
- 3) первого закона Кирхгофа;
- 4) второго закона Кирхгофа.

Ответ: 2

2. Выберите правильный ответ:

Напряжение $u_C = \sqrt{\frac{2W_C}{C}}$, на конденсаторе в момент коммутации

не может измениться скачком – это формулировка:

- 1) первого закона коммутации;
- 2) первого закона Кирхгофа;
- 3) первого закона коммутации;
- 4) второго закона Кирхгофа.

Ответ: 3

3. Выберите правильный ответ:

Условие $i_L(0_-) = i_L(0_+)$ для расчета начальных условий при переходном процессе записано на основе:

- 1) первого закона коммутации;
- 2) второго закона коммутации;
- 3) первого закона Кирхгофа;
- 4) второго закона Кирхгофа.

Ответ: 1

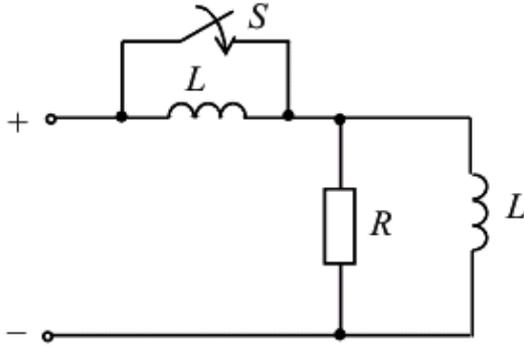
4. Выберите правильный ответ:

Условие $u_C(0_-) = u_C(0_+)$ для расчета начальных условий при переходном процессе записано на основе:

- 1) первого закона коммутации;
- 2) второго закона коммутации;
- 3) первого закона Кирхгофа;
- 4) второго закона Кирхгофа.

Ответ: 2

5. Выберите правильный ответ:

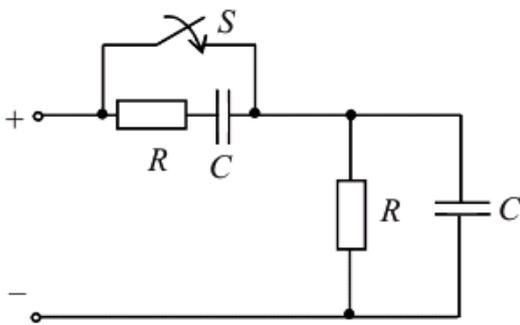


Начальные условия для расчета переходного процесса в электрической цепи определяется в соответствии с:

- 1) вторым законом коммутации;
- 2) первым законом Кирхгофа;
- 3) вторым законом Кирхгофа;
- 4) первым законом коммутации.

Ответ: 4

6. Выберите правильный ответ:

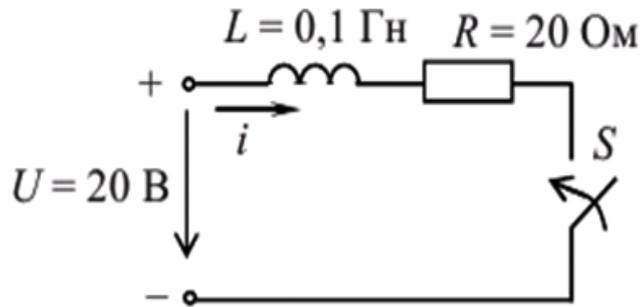


Начальные условия для расчета переходного процесса в электрической цепи определяется в соответствии с:

- 1) вторым законом коммутации;
- 2) первым законом коммутации;
- 3) первым законом Кирхгофа;
- 4) вторым законом Кирхгофа.

Ответ: 1

7. Выберите правильный ответ:

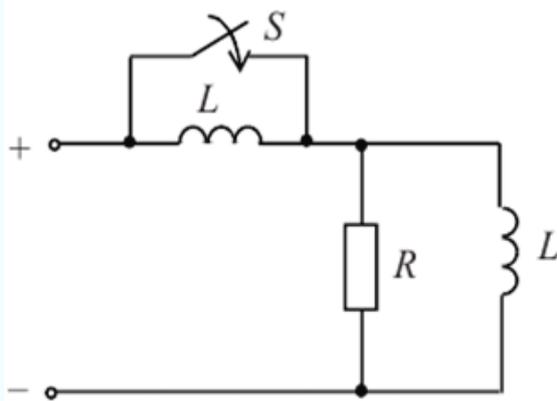


Начальные условия для расчета переходного процесса в электрической цепи соответствуют выражению:

- 1) $i_L(0_-) = i_L(0_+) = 1 \text{ A}$;
- 2) $u_L(0_-) = u_L(0_+) = 0 \text{ В}$;
- 3) $i_L(0_-) = i_L(0_+) = 0 \text{ A}$;
- 4) $u_L(0_-) = u_L(0_+) = 20 \text{ В}$.

Ответ: 3

8. Выберите правильный ответ:



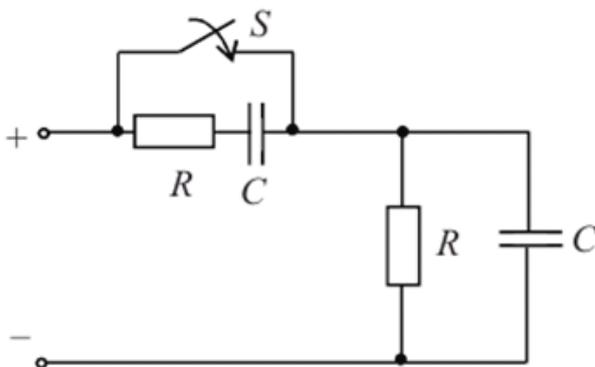
Начальные условия для расчета переходного процесса

в электрической цепи определяется в соответствии с:

- 1) вторым законом коммутации;
- 2) первым законом Кирхгофа;
- 3) вторым законом Кирхгофа;
- 4) первым законом коммутации.

Ответ: 4

9. Выберите правильный ответ:



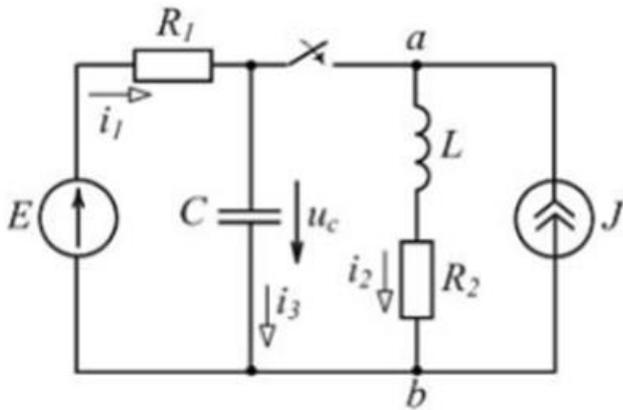
Начальные условия для расчета переходного процесса

в электрической цепи определяется в соответствии с:

- 1) вторым законом коммутации;
- 4) первым законом коммутации;
- 2) первым законом Кирхгофа;
- 3) вторым законом Кирхгофа.

Ответ: 1

10. Выберите правильный ответ:



В изображенной схеме с параметрами $E = 200 \text{ В}$, $J = 1 \text{ А}$, $R_1 = R_2 = 100 \text{ Ом}$, $L = 0,5 \text{ Гн}$, $C = 400 \text{ мкФ}$

происходит замыкание ключа.

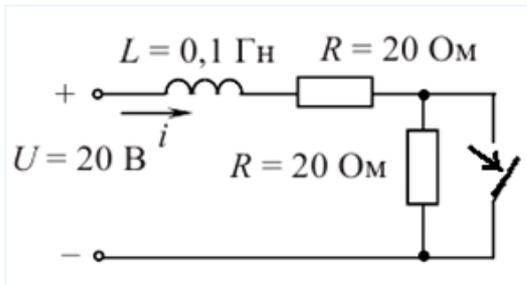
Начальное значение тока $i_2(0)$ равно

— А.

- 1) 1;
- 2) 1,5;
- 3) 0;
- 4) 0,5.

Ответ: 1

11. Выберите правильный ответ:

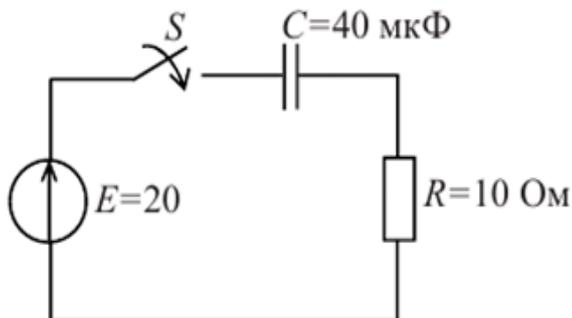


Начальные условия для расчета переходного процесса в электрической цепи соответствуют выражению:

- 1) $i(0_-) = i(0_+) = 0 \text{ А}$;
- 2) $i(0_-) = i(0_+) = 1 \text{ А}$;
- 3) $u_L(0_-) = u_L(0_+) = 0 \text{ В}$;
- 4) $u_L(0_-) = u_L(0_+) = 20 \text{ В}$.

Ответ: 2

12. Выберите правильный ответ:



Если конденсатор не был предварительно заряжен,

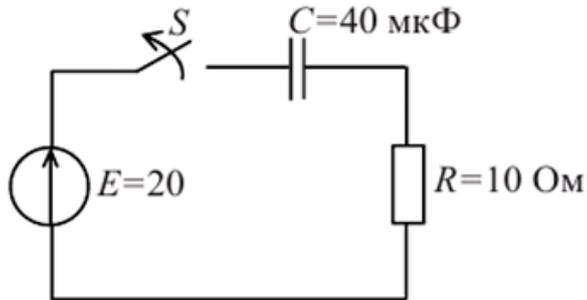
то начальные условия для расчета переходного

процесса в электрической цепи соответствуют выражению:

- 1) $u_C(0_-) = u_C(0_+) = 0 \text{ В}$; +
- 2) $i(0_-) = i(0_+) = 0 \text{ А}$;
- 3) $i(0_-) = i(0_+) = 2 \text{ А}$;
- 4) $u_C(0_-) = u_C(0_+) = 20 \text{ В}$.

Ответ: 1

13. Выберите правильный ответ:

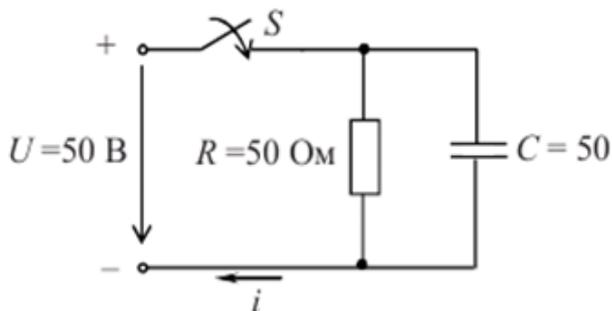


Начальные условия для расчета переходного процесса в электрической цепи соответствуют выражению:

- 1) $i(0_-) = i(0_+) = 0 A$;
- 2) $i(0_-) = i(0_+) = 2 A$;
- 3) $u_C(0_-) = u_C(0_+) = 0 B$;
- 4) $u_C(0_-) = u_C(0_+) = 20 B$.

Ответ: 4

14. Выберите правильный ответ:



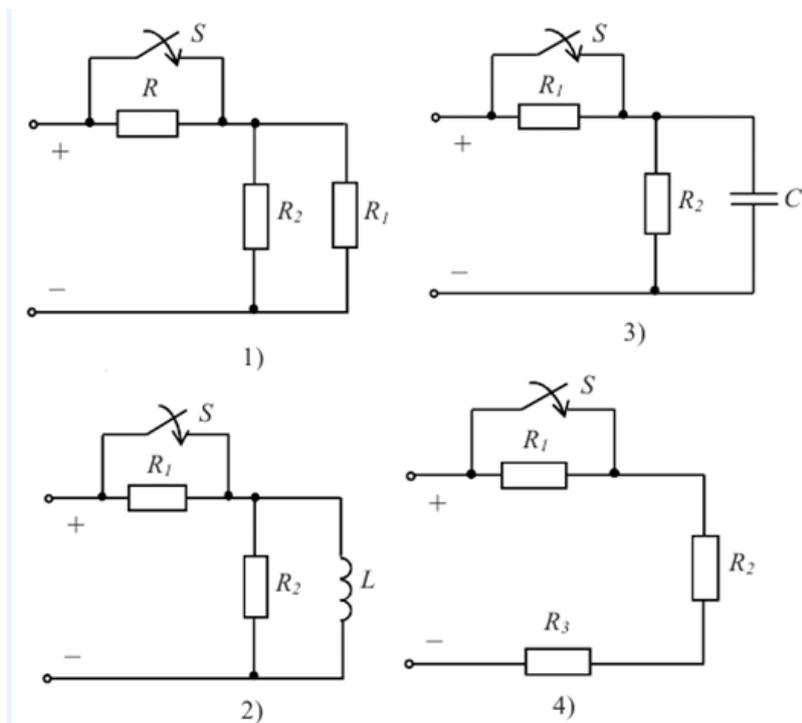
Если конденсатор не был предварительно заряжен, то начальные условия для расчета переходного процесса в электрической цепи соответствуют выражению:

- 1) $i(0_-) = i(0_+) = 0 A$;
- 2) $i(0_-) = i(0_+) = 1 A$;
- 3) $u_C(0_-) = u_C(0_+) = 0 B$;

$$4) u_C(0_-) = u_C(0_+) = 50 \text{ В.}$$

Ответ: 3

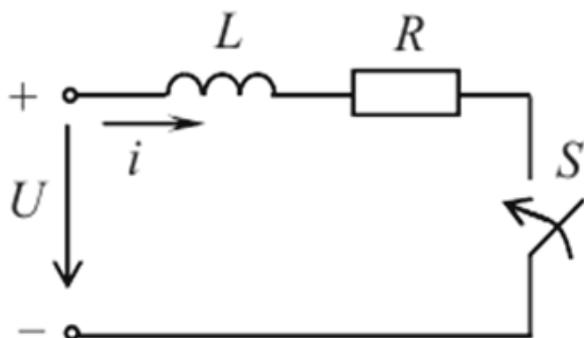
15. Выберите правильный ответ:



Переходный процесс при замыкании ключа S , будет происходить в двух электрических цепях с номерами:

- 1) 1, 2;
 - 2) 1, 4;
 - 3) 2, 3;
 - 4) 3, 4.
- Ответ: 3

16. Выберите правильный ответ:

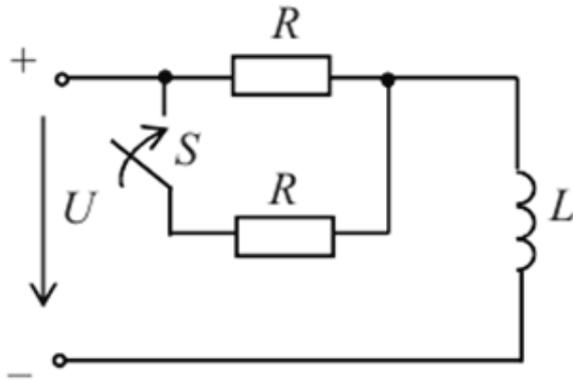


Постоянная времени контура после замыкания ключа определится выражением:

- 1) $\tau = \frac{R}{L}$;
- 2) $\tau = RL$;
- 3) $\tau = \frac{L}{R}$;
- 4) $\tau = RL^2$.

Ответ: 3

17. Выберите правильный ответ:

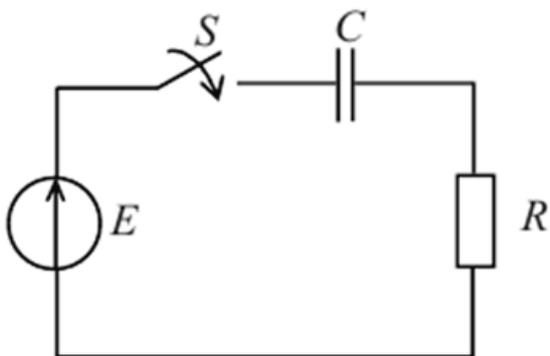


Постоянная времени контура после замыкания ключа определится выражением:

- 1) $\tau = \frac{2L}{R}$;
- 2) $\tau = \frac{R}{2L}$;
- 3) $\tau = 2RL$;
- 4) $\tau = \frac{R}{2}L$.

Ответ: 1

18. Выберите правильный ответ:

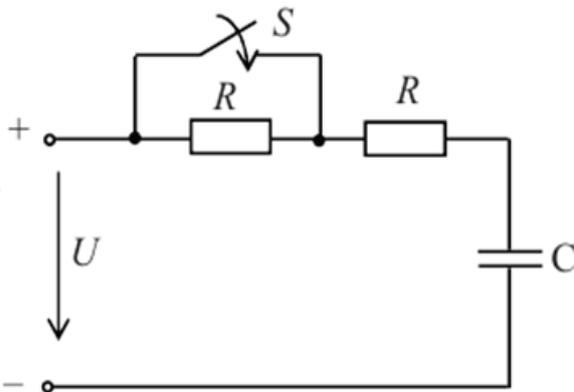


Постоянная времени контура после замыкания ключа определится выражением:

- 1) $\tau = \frac{R}{C}$;
- 2) $\tau = RC$;
- 3) $\tau = \frac{C}{R}$;
- 4) $\tau = RC^2$.

Ответ: 2

19. Выберите правильный ответ:

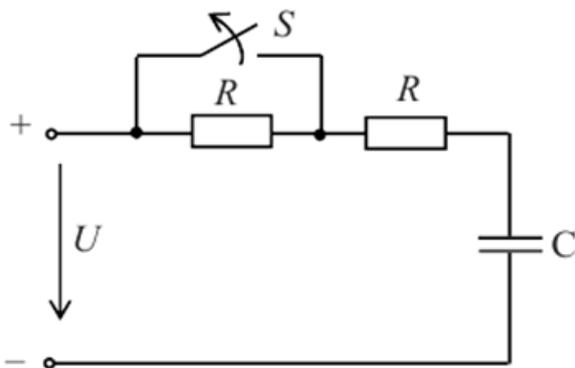


Постоянная времени контура после замыкания ключа определится выражением:

- 1) $\tau = \frac{R}{C}$;
- 2) $\tau = \frac{C}{R}$;
- 3) $\tau = RC^2$;
- 4) $\tau = RC$.

Ответ: 4

20. Выберите правильный ответ:



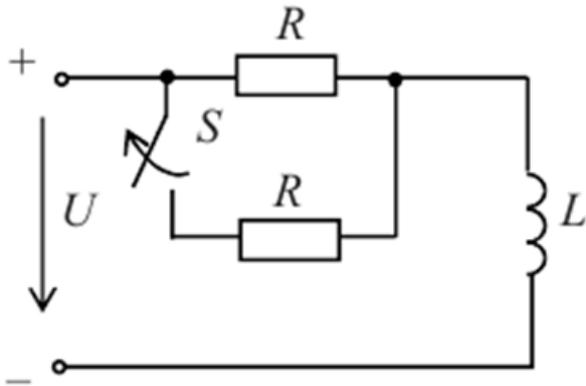
Постоянная времени контура после размыкания ключа определится выражением:

- 1) $\tau = \frac{2R}{C}$;
- 2) $\tau = \frac{C}{2R}$;
- 3) $\tau = 2RC$;

4) $\tau = \frac{2C}{R}$.

Ответ: 3

21. Выберите правильный ответ:



Постоянная времени контура после размыкания ключа определится выражением:

1) $\tau = \frac{L}{R}$;

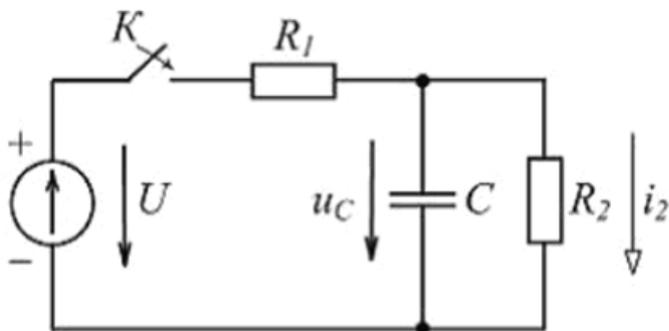
2) $\tau = \frac{R}{2L}$;

3) $\tau = RL$;

4) $\tau = \frac{L}{2R}$.

Ответ: 1

22. Выберите правильный ответ:



Цепь с параметрами

$$R_1 = 20 \text{ Ом}, R_2 = 30 \text{ Ом},$$

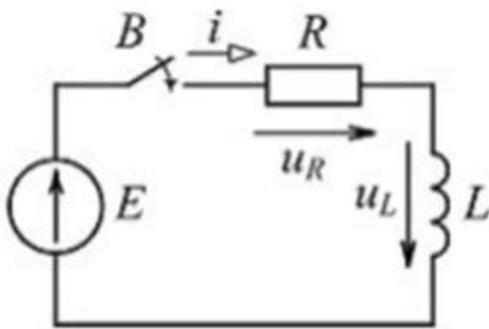
$C = 1000 \text{ мкФ}$ включается на постоянное напряжение

$U = 200 \text{ В}$. Чтобы сразу после включения в цепи наступил установившийся режим, конденсатор надо предварительно зарядить до напряжения _____ В.

- 1) 100;
- 2) 250;
- 3) 120;
- 4) 320.

Ответ: 120 В.

23. Выберите правильный ответ:

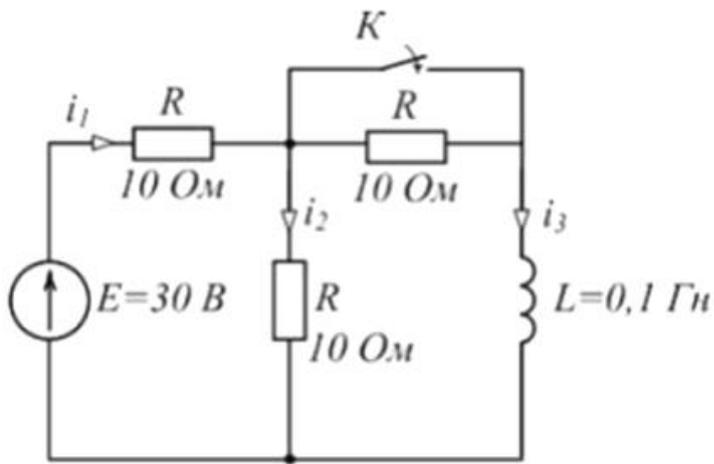


Начальное значение напряжения (тока)...

- 1) $U_R(0+) = E$;
- 2) $i(0+) = \frac{E}{R}$;
- 3) $i(0+) = 0$;
- 4) $U_L(0+) = 0$.

Ответ: 3

24. Выберите правильный ответ:



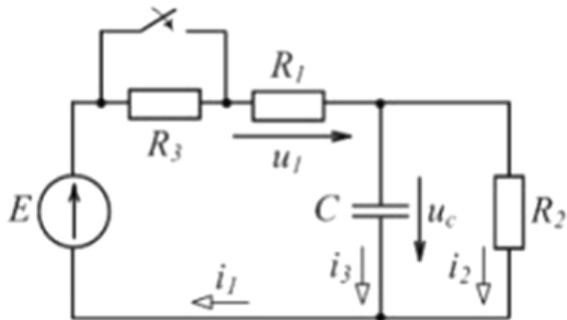
В схеме, изображенной на рисунке, свободная составляющая переходного процесса $i_{3\text{св}} = Ae^{pt}$, где корень характеристического уравнения p

равен $\text{_____} c^{-1}$.

- 1) -50 ;
- 2) -100 ;
- 3) -200 ;
- 4) -250 ;

Ответ: 1

25. Выберите правильный ответ:



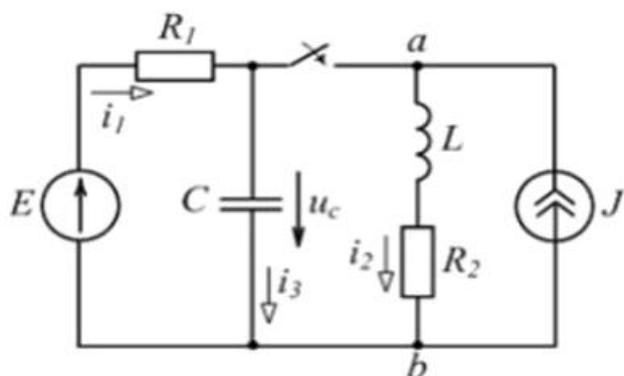
На изображенной схеме с параметрами $E = 120 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = 250 \text{ Ом}$, $R_3 = 500 \text{ Ом}$.

Начальное значение тока i_2 равно $\text{_____} \text{ А}$.

- 1) $0,24$;
- 2) $0,12$;
- 3) $0,36$;
- 4) $-0,12$.

Ответ: 2

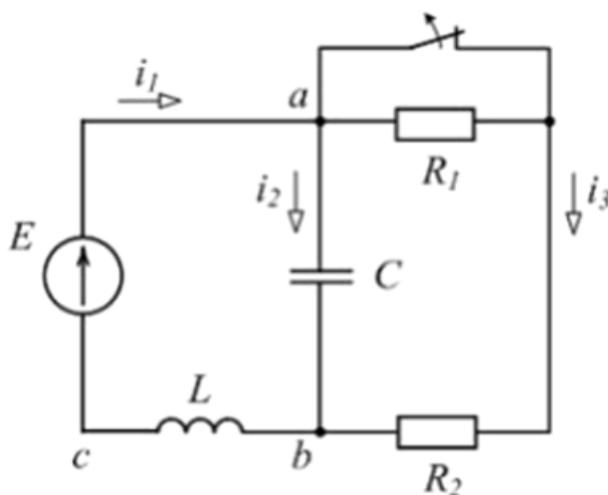
26. Выберите правильный ответ:



На изображенной схеме с параметрами $E = 200 \text{ В}$,
 $J = 1 \text{ А}$, $R_1 = R_2 = 100 \text{ Ом}$, $L = 0,5 \text{ Гн}$, $C = 400 \text{ мкФ}$
 происходит замыкание ключа.
 Установившееся значение тока $i_2 = \text{--- А}$.

- 1) 0;
 - 2) 0,5;
 - 3) 1,0;
 - 4) 1,5.
- Ответ: 4

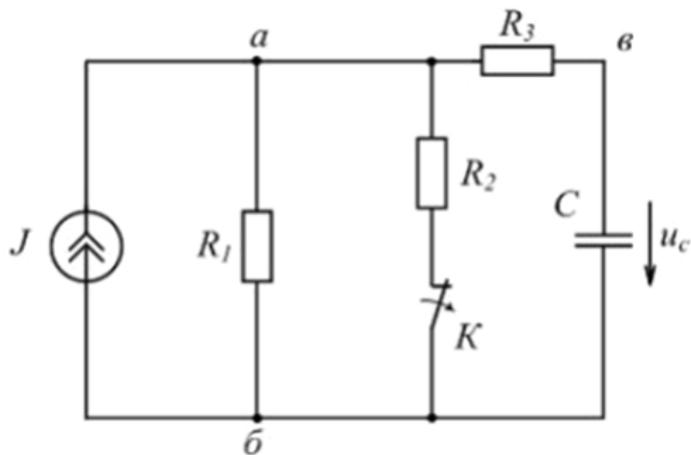
27. Выберите правильный ответ:



В момент коммутации остаются неиз-
 менными...

- 1) ток i_2 и напряжение u_{ab}
 - 2) ток i_1 и напряжение u_{ab}
 - 3) ток i_1 и напряжение u_{bc}
 - 4) ток i_3 и напряжение u_{bc}
- Ответ: 2

28. Выберите правильный ответ:

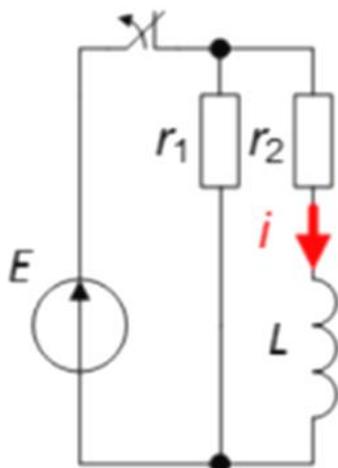


В электрической цепи с $J = 1A$,
 $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \text{ Ом}$,
 $C = 10 \text{ мкФ}$ напряжение:

- 1) 75;
- 2) 100;
- 3) 50;
- 4) 25.

Ответ: 3

29. Выберите правильный ответ:



Параметры элементов цепи:

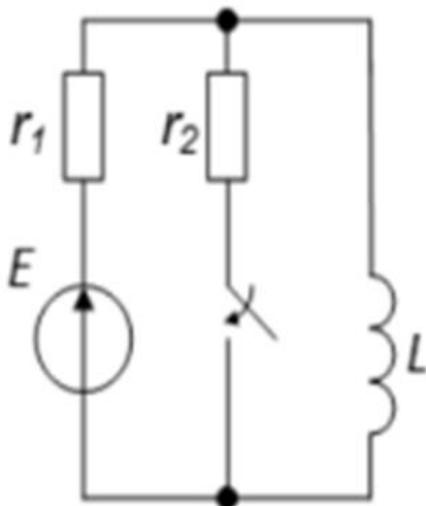
$E = 8V$, $r_1 = 4 \text{ Ом}$, $r_2 = 6 \text{ Ом}$, $L = 100 \text{ мГн}$.

Принужденное значение тока $i_{пр}$ равно ___ А.

- 1) 1,333;
- 2) 0,8;
- 3) 3,333;
- 4) 0.

Ответ: 4

30. Выберите правильный ответ:



Параметры элементов цепи:

$E = 10V$, $r_1 = 5 \text{ Ом}$, $r_2 = 10 \text{ Ом}$, $L = 200 \text{ мГн}$.

Постоянная времени t переходного процесса цепи равна ___ с.

- 1) 0,06;
- 2) 0,04;
- 3) 0,02;
- 4) 16,67.

Ответ: 1

31. Выберите правильный ответ:

При переходном процессе в цепи первого порядка начальное значение тока $i(0+) = 3A$, принужденное значение тока $i_{пр} = 6A$.

Постоянная времени цепи $\tau = 5\text{с}$. Мгновенное значение тока $i(t)$

в момент $t = 8$ с после начала переходного процесса равно ____ А.

- 1) 6;
- 2) - 0,606;
- 3) 0,606;
- 4) 5,394.

Ответ: 4

32. Выберите правильный ответ:

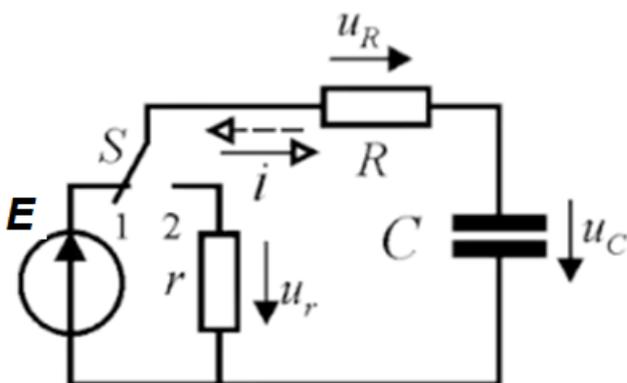
Операторное изображение $\frac{2}{4p+8}$. Выберите верное выражение оригинала

для указанного операторного изображения:

- 1) $2e^{-1,5t}$;
- 2) $1,5e^{-3t}$
- 3) $0,5e^{-2t}$
- 4) $5e^{-2,5t}$

Ответ: 3

33. Выберите правильный ответ:

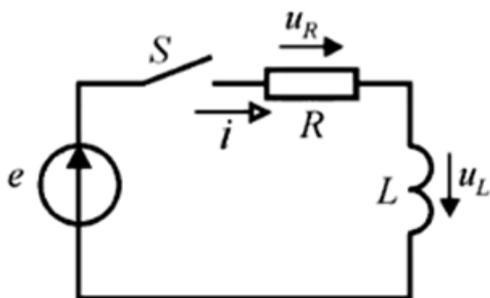


Ответ: 1

В каком случае в этой цепи будут нулевые начальные условия?

- 1) При переводе ключа S в положение 1 после длительного состояния в положении 2;
- 2) При переводе ключа S в положение 2 после длительного состояния в положении 1;
- 3) Нет решения;
- 4) Недостаточно данных для ответа.

34. Выберите правильный ответ:



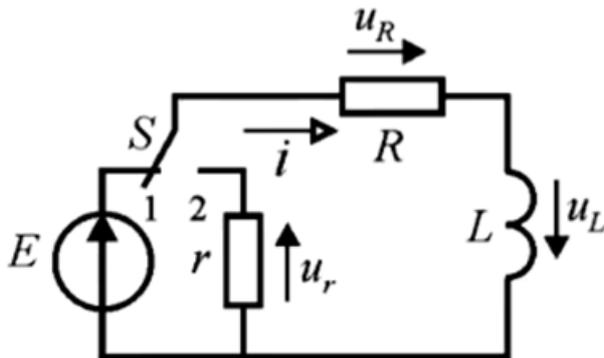
Как изменится длительность переходного процесса в этой цепи, если вдвое увеличить значение

сопротивления?

- 1) уменьшится вдвое;
- 2) увеличится вдвое;
- 3) уменьшится вчетверо;
- 4) увеличится вчетверо.

Ответ: 1

35. Выберите правильный ответ:



Как изменится длительность переходного процесса

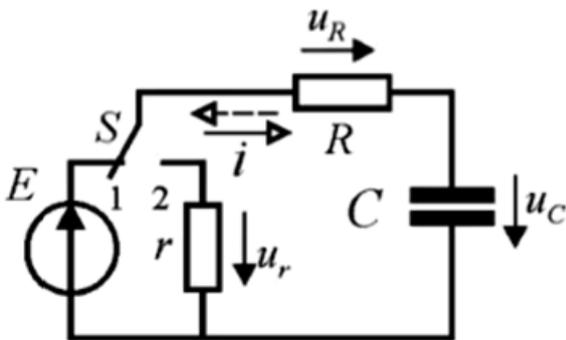
при переводе ключа в положение 2, если вдвое

увеличить значение сопротивления r ?

- 1) уменьшится вдвое;
- 2) увеличится вдвое;
- 3) останется прежней;
- 4) недостаточно данных для ответа.

Ответ: 4

36. Выберите правильный ответ:

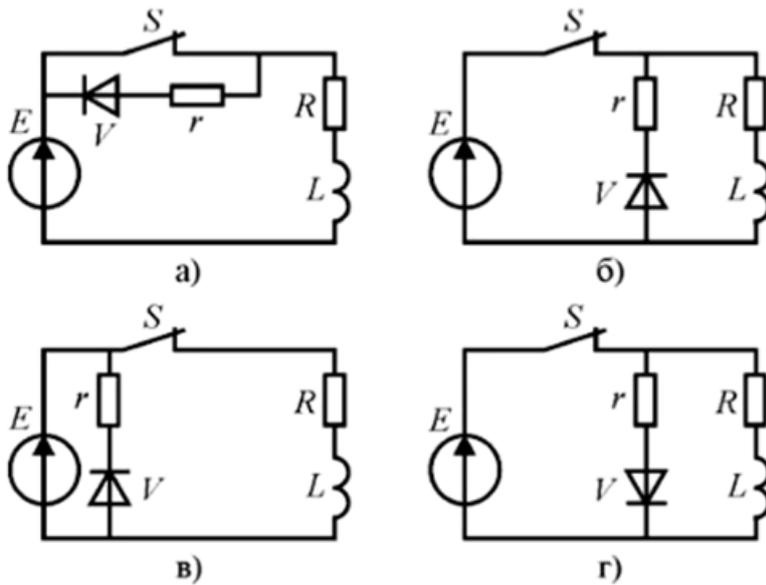


Чему равен ток в ёмкостном элементе C в первый момент после перевода ключа в положение 2, если $E = 20\text{ В}$, $R = 4\text{ Ом}$, $r = 1\text{ Ом}$, $C = 10\text{ мкФ}$.

- 1) 2 А;
- 2) 4 А;
- 3) 6 А;
- 4) 8 А.

Ответ: 2

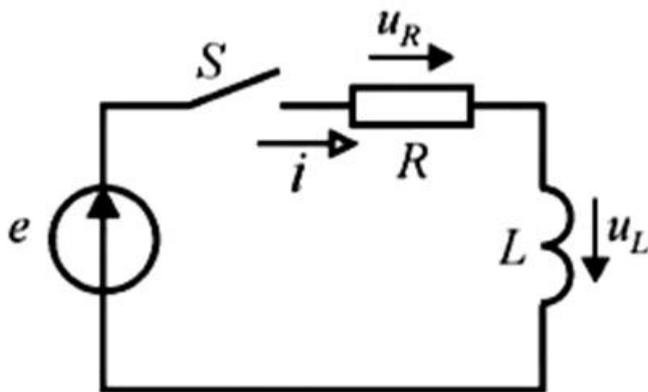
37. Выберите правильный ответ:



Укажите схему, используемую для снижения перенапряжений при отключении активно-индукционной нагрузки:

- 1) а;
 - 2) б;
 - 3) в;
 - 4) г.
- Ответ: 4

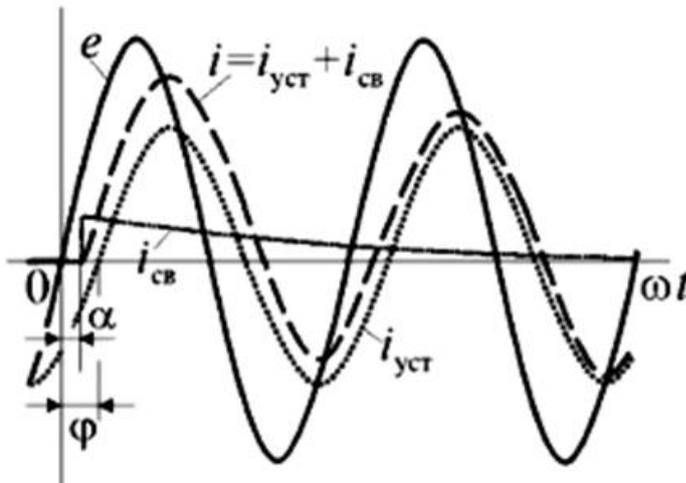
38. Выберите правильный ответ:



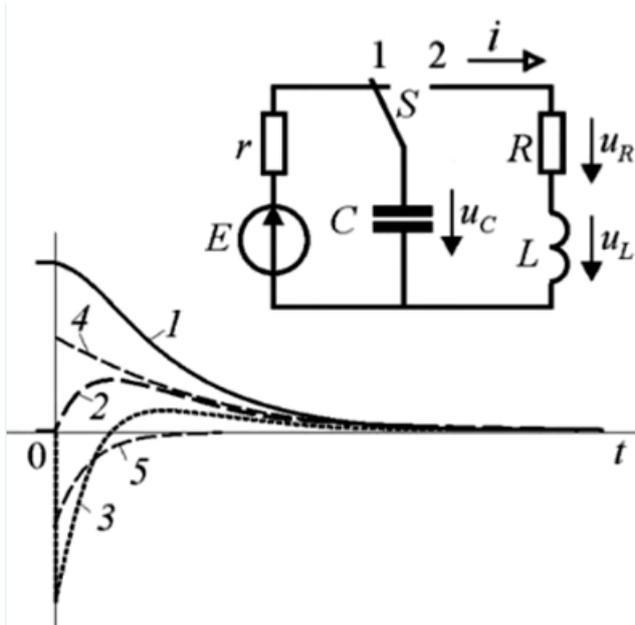
Во сколько раз ток в этой цепи при замыкании ключа может превосходить амплитудное значение в установившемся режиме?

- 1) $\approx 2,0$;
- 2) $\approx \sqrt{2}$;
- 3) $\approx \sqrt{3}$;
- 4) это зависит от параметров цепи и ЭДС источника.

Ответ: 1



39. Выберите правильный ответ:



Укажите быстро затухающую экспоненту кривой тока разрядки конденсатора:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5.

Ответ: 5

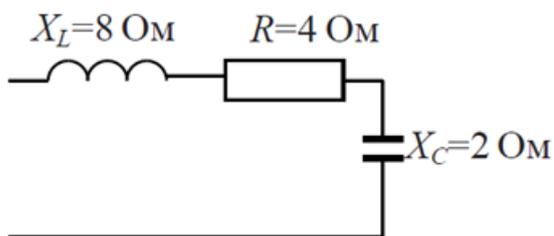
40. Выберите правильный ответ:

Комплексное сопротивление индуктивности L записывается:

- 1) $\underline{Z}_L = \omega L e^{j0}$;
- 2) $\underline{Z}_L = (1/\omega L) \cdot e^{-j\pi/2}$
- 3) $\underline{Z}_L = \omega L e^{j\pi/2}$
- 4) $\underline{Z}_L = -(1/\omega L) \cdot e^{j\pi}$

Ответ: 3

41. Выберите правильный ответ:

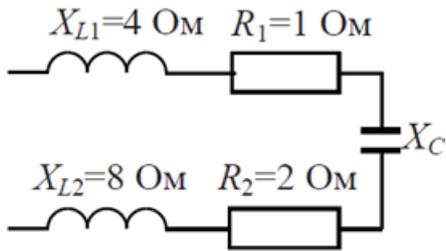


При уменьшении в 2 раза частоты цепи, реактивное сопротивление X составит:

- 1) 0 Ом;
- 2) 6 Ом;
- 3) 10 Ом;
- 4) 17 Ом.

Ответ: 1

42. Выберите правильный ответ:



Чтобы в цепи наблюдался резонанс напряжений, величина емкостного сопротивления должна составлять:

- 1) 12 Ом;
- 2) 3 Ом;
- 3) 9 Ом;
- 4) 15 Ом.

Ответ: 1

43. Выберите правильный ответ:

Электрическая цепь содержит индуктивные и емкостные элементы. Если корни характеристического уравнения равны

$p_1 = -\delta + j\omega_0$; $p_2 = -\delta - j\omega_0$, то переходный процесс является:

- 1) колебательным незатухающим;
- 2) апериодическим;
- 3) апериодическим предельным;
- 4) колебательным затухающим.

Ответ: 4

44. Выберите правильный ответ:

Электрическая цепь содержит индуктивные и емкостные элементы. Если корни характеристического уравнения равны

$p_1 = -a$; $p_2 = -b$, то переходный процесс является:

- 1) колебательным затухающим;
- 2) колебательным незатухающим;
- 3) апериодическим;
- 4) критическим.

Ответ: 3

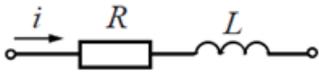
45. Выберите правильный ответ:

Преобразование Лапласа лежит в основе:

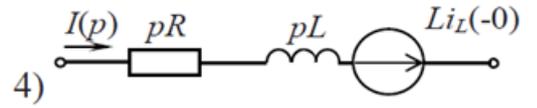
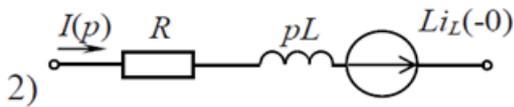
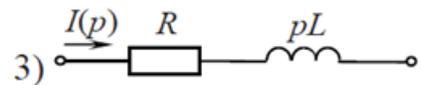
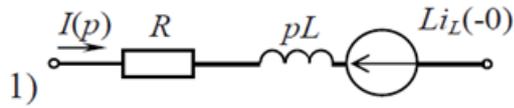
- 1) операторного метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях;
- 2) классического метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях;
- 3) расчета переходных процессов в линейных электрических цепях методом переменных состояний;
- 4) расчета переходных процессов в линейных электрических цепях методом пропорциональных величин.

Ответ: 1

46. Выберите правильный ответ:

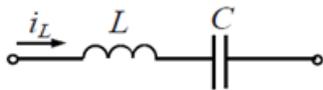


В операторной схеме замещения участку электрической цепи соответствует схема:

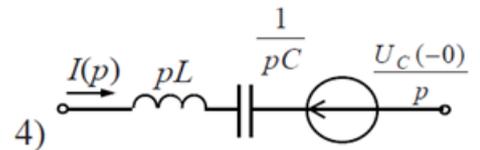
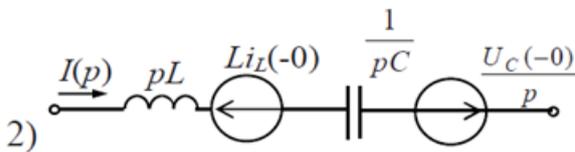
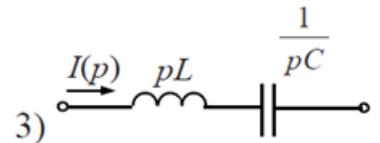
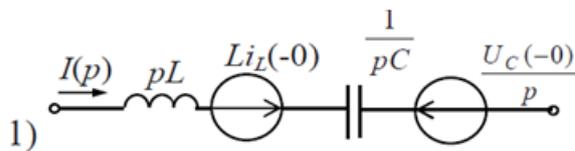


Ответ: 2

47. Выберите правильный ответ:

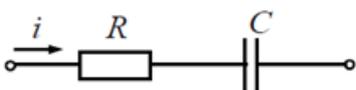


В операторной схеме замещения участку электрической цепи соответствует схема:

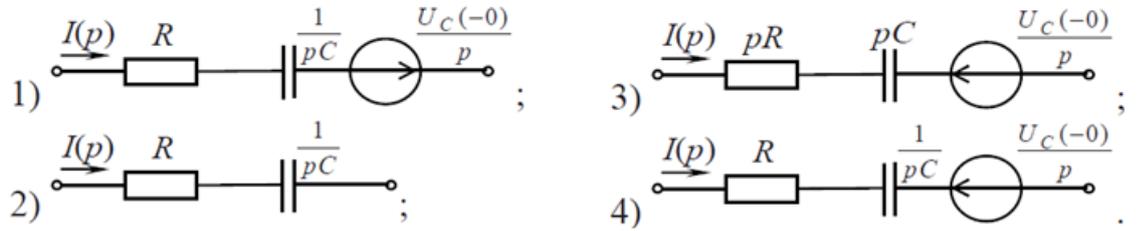


Ответ: 1

48. Выберите правильный ответ:

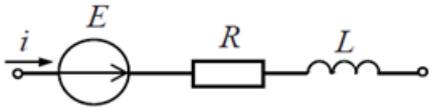


В операторной схеме замещения участку электрической цепи соответствует схема:

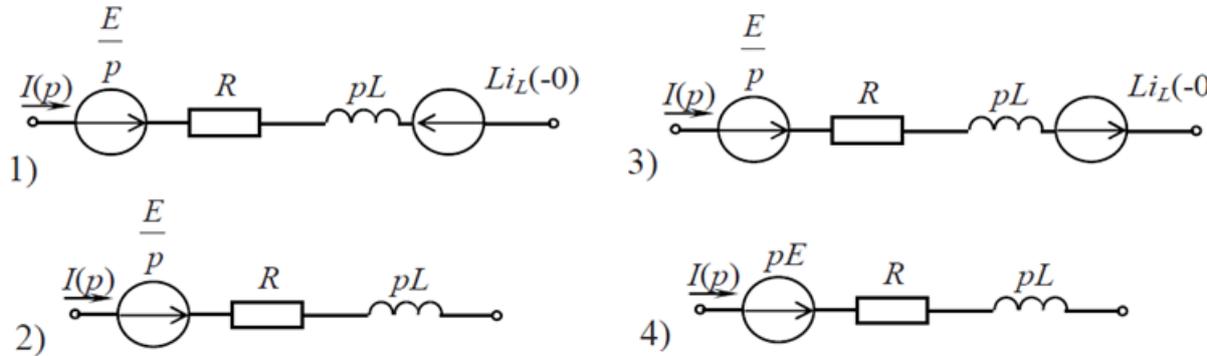


Ответ: 4

49. Выберите правильный ответ:

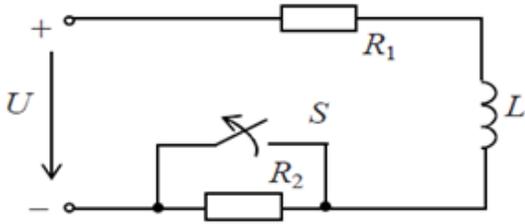


В операторной схеме замещения участку электрической цепи соответствует схема:

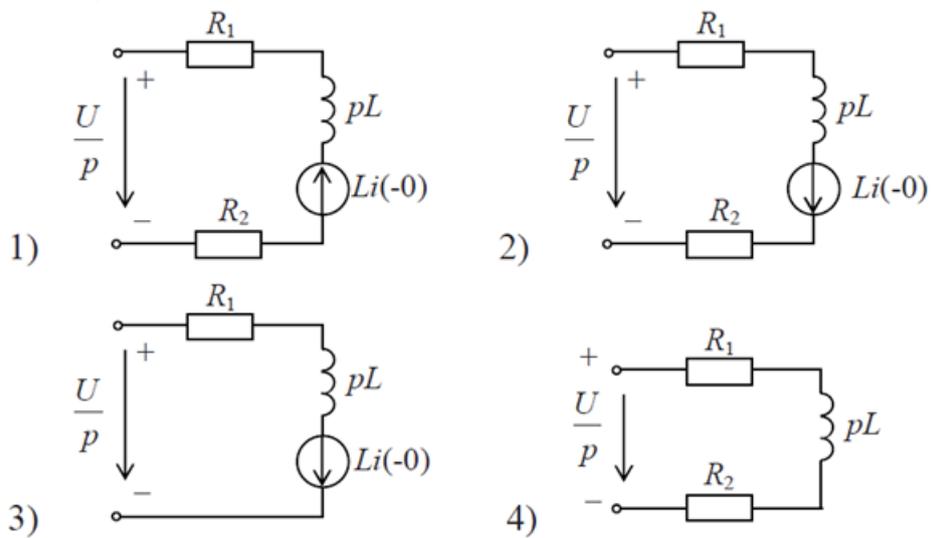


Ответ: 3

50. Выберите правильный ответ:

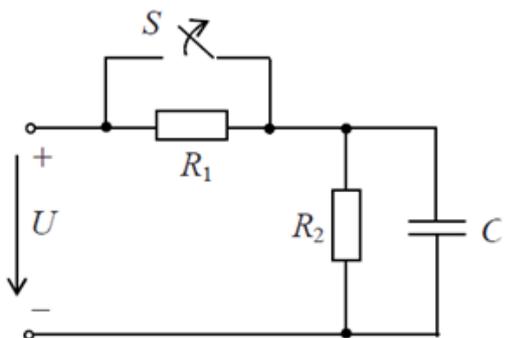


При размыкании ключа операторная схема замещения цепи будет иметь вид:

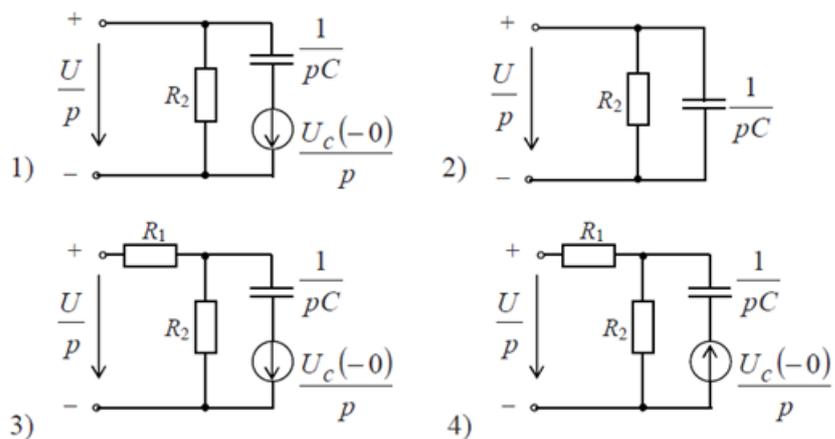


Ответ: 2

51. Выберите правильный ответ:

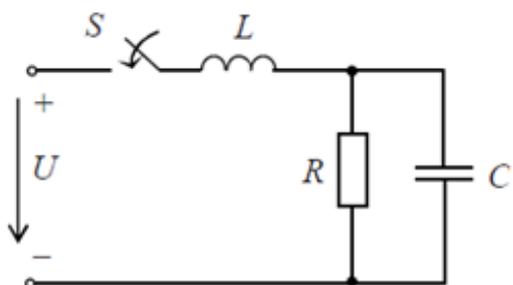


При размыкании ключа операторная схема замещения цепи будет иметь вид:

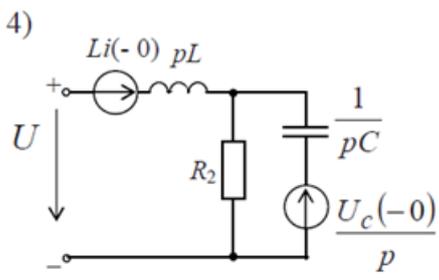
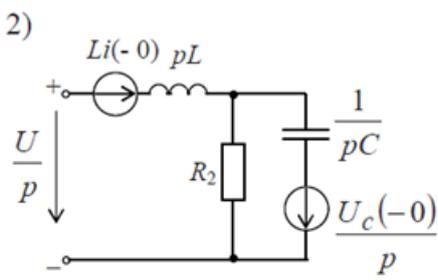
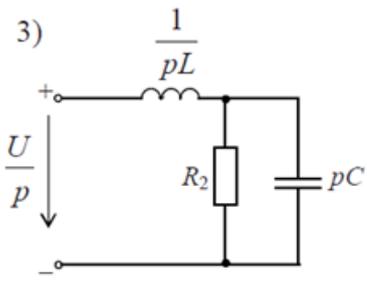
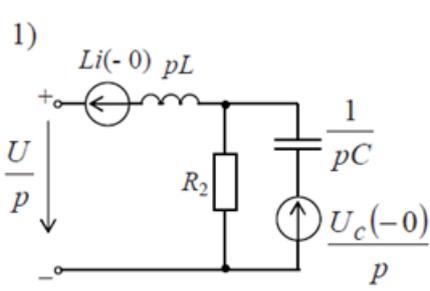


Ответ: 4

52. Выберите правильный ответ:

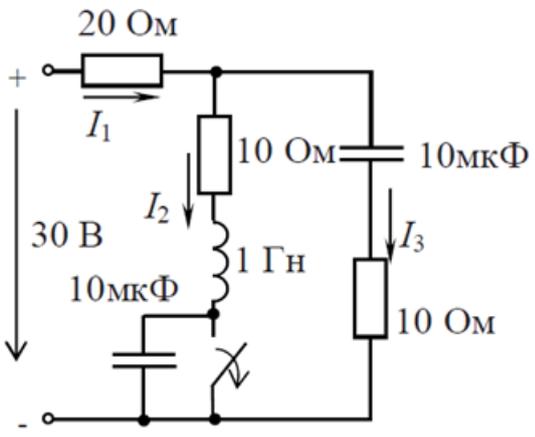


Операторная схема замещения цепи будет иметь следующий вид:



Ответ: 2

53. Выберите правильный ответ:



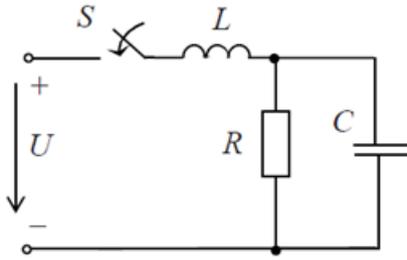
После размыкания ключа установившееся значение

тока I_1 составляет:

- 1) 1,5 A;
- 2) 3 A;
- 3) 6 A;
- 4) 0 A.

Ответ: 4

54. Выберите правильный ответ:

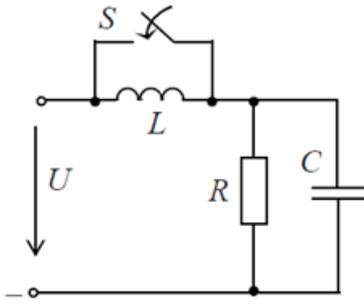


Характеристическое сопротивление цепи при переходном процессе будет иметь вид:

- 1) $Z(p) = R_1 + pL + pC$; 3) $Z(p) = pL + \frac{R \cdot \frac{1}{pC}}{R + \frac{1}{pC}}$;
- 2) $Z(p) = R + pL + \frac{1}{pC}$; 4) $Z(p) = R + \frac{pL \cdot \frac{1}{pC}}{pL + \frac{1}{pC}}$.

Ответ: 3

55. Выберите правильный ответ:

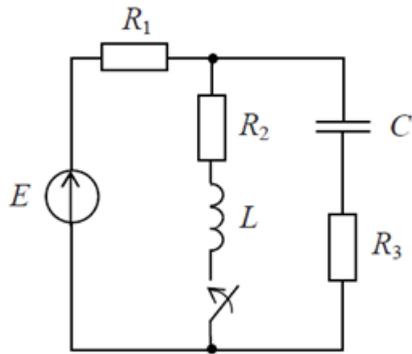


Характеристическое сопротивление цепи при переходном процессе будет иметь вид:

- $$1) Z(p) = R + pL + \frac{1}{pC};$$
- $$2) Z(p) = \frac{R \cdot \frac{1}{pC}}{R + \frac{1}{pC}};$$
- $$3) Z(p) = \frac{pL \cdot \frac{1}{pC}}{pL + \frac{1}{pC}};$$
- $$4) Z(p) = pL + \frac{R \cdot \frac{1}{pC}}{R + \frac{1}{pC}}.$$

Ответ: 2

56. Выберите правильный ответ:



Характеристическое сопротивление цепи при переходном процессе будет иметь вид:

$$1) Z(p) = R_1 + \frac{(R_2 + pL) \cdot \left(R_3 + \frac{1}{pC} \right)}{R_2 + pL + R_3 + \frac{1}{pC}};$$

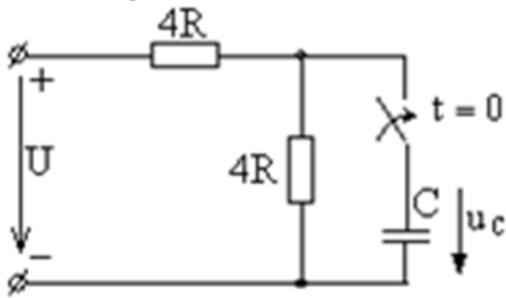
$$2) Z(p) = (R_2 + R_3) + pL + \frac{1}{pC};$$

$$3) Z(p) = R_1 + R_3 + \frac{1}{pC};$$

$$4) Z(p) = \frac{(R_2 + pL) \cdot \left(R_3 + \frac{1}{pC} \right)}{R_2 + pL + R_3 + \frac{1}{pC}}.$$

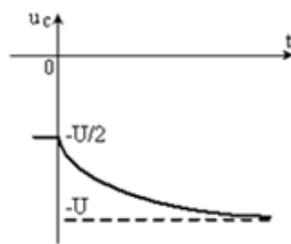
Ответ: 1

57. Выберите правильный ответ: _

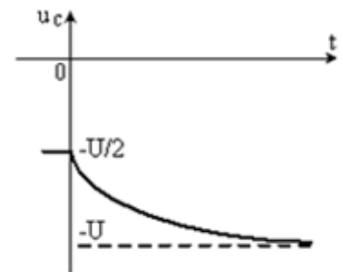


Закону изменения напряжения $U_c(t)$ соответствует кривая:

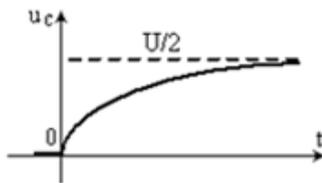
1)



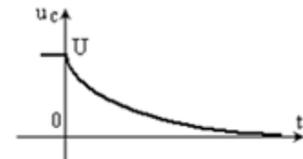
2)



3)

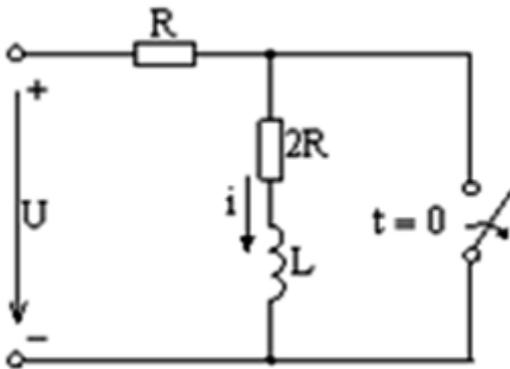


4)



Ответ: 3

58. Выберите правильный ответ:

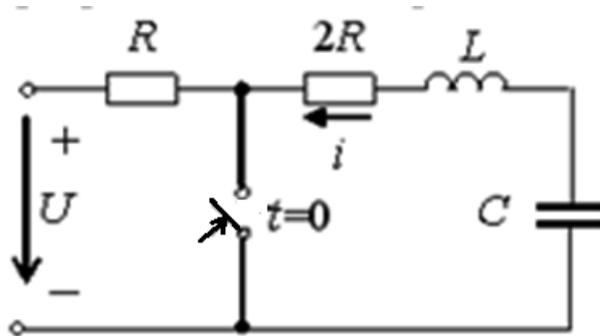


При уменьшении сопротивления R в 3 раза время переходного процесса:

- 1) увеличивается в 9 раз;
- 2) уменьшается в 3 раза;
- 3) уменьшается в 1,5 раза;
- 4) увеличивается в 3 раза.

Ответ: 2

59. Выберите правильный ответ:

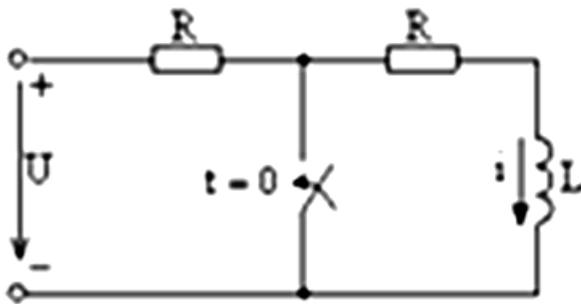


При одинаковых действительных отрицательных корнях характеристического уравнения свободная составляющая тока $i_{св}(t)$ разряда конденсатора запишется в виде...

1)	$i_{св}(t) = A_1 e^{-pt} + A_2 e^{-pt}$
3)	$i_{св}(t) = A_1 e^{p_1 t} + A_2 e^{p_2 t} + A_3 e^{p_3 t}$
2)	$i_{св}(t) = A_1 e^{pt} + A_2 t e^{pt}$
4)	$i_{св}(t) = A_1 e^{pt} + A_2 e^{pt}$

Ответ: 4

60. Выберите правильный ответ:



При увеличении индуктивности L в 2 раза
время переходного процесса ...

- 1) уменьшается в 2 раза;
- 2) увеличивается в 8 раз;
- 3) увеличивается в 2 раза
- 4) уменьшается в 4 раза;

Ответ: 1

Тест. Часть 2

по «Электромагнитным переходным процессам при сохранении симметрии трехфазной цепи».

1. Трехфазное короткое замыкание это:
 - а) замыкание каждой фазы на землю;
 - б) замыкание между тремя фазами;
 - в) замыкание между тремя фазами и землей.

2. Свободный ток в цепи затухает с постоянной времени:
 - а) $T_{a,э} = \frac{x_э}{r_э}$;
 - б) $T_{a,э} = \frac{r_э}{x_э}$;
 - в) $T_{a,э} = \frac{x_э}{\omega r_э}$;
 - г) $T_{a,э} = \frac{r_э}{\omega x_э}$.

3. В расчетных значениях начальное значение свободного тока принимается:
 - а) $i_{св,0} = 0$;
 - б) $i_{св,0} = I_{n,0}$;
 - в) $i_{св,0} = -I_{n,0}$;
 - г) $i_{св,0} = \sqrt{2}I_{n,0}$.

4. Амплитуда периодической составляющей тока рассчитывается по формуле:
 - а) $I_{n,m} = \frac{U_m}{Z_K}$;
 - б) $I_{n,m} = \frac{U_m}{\sqrt{2} Z_K}$;
 - в) $i_y = \frac{U_m}{Z_K}$.

5. Выражение для ударного тока короткого замыкания запишется:
 - а) $i_y = \sqrt{2}I_{n,0} + I_{I_{n,0}}$;
 - б) $i_y = \sqrt{2}I_{n,0} + \sqrt{2}I_{I_{n,0}} \cdot e^{-0,01/t_a}$;
 - в) $i_y = \sqrt{2}I_{n,0} + \sqrt{2}I_{I_{n,0}} \cdot e^{-t/t_a}$.

6. Ударный коэффициент имеет значения:
 - а) $K_y > 1$;
 - б) $K_y < 2$;
 - в) $1 < K_y < 2$.

7. Установившийся режим короткого замыкания это:
 - а) когда свободные токи полностью затухли;
 - б) когда полностью закончен подъем тока возбуждения под действием АРВ;
 - в) когда свободные токи полностью затухли и полностью закончен подъем тока возбуждения под действием АРВ.

8. При отсутствии АРВ ток КЗ рассчитывается:
 - а) $I_K = \frac{E_\Sigma}{x_\Sigma}$;
 - б) $I_K = \frac{U_{ном}}{x_\Sigma}$;
 - в) $I_K = \frac{U_{K,0}}{x_\Sigma}$.

9. В режиме предельного возбуждения ток КЗ генератора с АРВ рассчитывается:

$$а) I = \frac{E''_{\Gamma}}{x_{\Gamma} + x_{ВН}};$$

$$б) I = \frac{E_{d,пр}}{x_{\Gamma} + x_{ВН}};$$

$$в) I = \frac{E_{q,пр}}{x_{\Gamma} + x_{ВН}}.$$

10. В режиме нормального напряжения ток КЗ генератора с АРВ рассчитывается:

$$а) I = \frac{E''_{\Gamma}}{x_{ВН}};$$

$$б) I = \frac{U_{Н}}{x_{\Gamma}};$$

$$в) I = \frac{U_{Н}}{x_{ВН}};$$

$$г) I = \frac{E''_{\Gamma}}{x_{\Gamma}}.$$

11. Начальный переходный ток КЗ генератора рассчитывается:

$$а) I'_{n,0} = \frac{E_{d,0}}{x'_d + x_{ВН}};$$

$$б) I'_{n,0} = \frac{E_{q,0}}{x'_d};$$

$$в) I'_{n,0} = \frac{E_{q,0}}{x'_d + x_{ВН}}.$$

12. Гидрогенератор при расчете начального переходного тока представляется параметрами:

$$а) E_q, x_d;$$

$$б) E_q, E'_q, x_d, x'_d;$$

$$в) E_d, E'_q, x'_d, x'_q.$$

13. Начальный периодический сверхпереходный ток генератора рассчитывается:

$$а) I''_{n,0} = \frac{E''_{q,0}}{x''_d + x_{ВН}};$$

$$б) I''_{n,0} = \frac{E''_{q,0}}{x''_d};$$

$$в) I''_{n,0} = \frac{E''_{d,0}}{x''_d + x_{ВН}}.$$

14. В начальный момент переходный процесс обобщенная нагрузка представляется:

$$а) x''_{нагр} = 0,85, E''_{нагр} = 0,85;$$

$$б) x''_{нагр} = 0,35, E''_{нагр} = 1,0;$$

$$в) x''_{нагр} = 0,35, E''_{нагр} = 0,85.$$

15. Абсолютная величина начального сверхпереходного тока в точке трехфазного КЗ определяется:

$$а) I''_K = \frac{U_{K0}}{x_{\Sigma}};$$

$$б) I''_K = \frac{U_{K0}}{x_{\Sigma}};$$

$$в) I''_K = \frac{E_{q0}}{x_{\Sigma}};$$

$$г) I''_K = \frac{E_{q0}}{x_{\Sigma}}.$$

16. Ударный ток при трехфазном КЗ рассчитывается:

$$а) i_y = K_y \sqrt{2} I'';$$

$$б) i_y = \sqrt{2} I''_{n,0} + \sqrt{2} I''_{n,0} \cdot e^{-t/\tau_a};$$

$$в) i_y = \sqrt{2}I''_{n,0} + \sqrt{2}I''_{n,0} \cdot e^{-0,01/T_a}$$

17. Электрическая система при практических расчетах учитывается:

$$а) x_c = \frac{U_{cp}^2}{I_6};$$

$$б) x_{*c} = \frac{S_6}{S_{к.з}};$$

$$в) x_{*c,6} = x_{*c} \cdot \frac{S_6}{S_{ном}};$$

$$г) x_{*c} = \frac{S_6}{U_{cp}^2}.$$

18. При расчете сверхпереходного тока КЗ гидрогенератор с демпферными обмотками вводится:

$$а) E''_{q0} = 1,0;$$

$$б) E''_{q0} = 1,08;$$

$$в) E''_{q0} = 1,1;$$

$$г) E''_q = 1,13.$$

19. Синхронные продольные индуктивные сопротивления генератора находятся в зависимости:

$$а) x'_d < x_d < x''_d;$$

$$б) x_d < x'_d < x''_d;$$

$$в) x_d < x''_d < x'_d;$$

$$г) x'_d < x''_d < x_d.$$

20. Гидрогенераторы выполняются с:

а) поперечной демпферной обмоткой;

б) продольной демпферной обмоткой;

в) продольно-поперечной демпферной обмоткой;

г) все гидрогенераторы не имеют демпферных обмоток.

Тест

по «Электромагнитным переходным процессам при нарушении трехфазной цепи».

1. При нарушении симметричного режима каждая нечетная гармоника тока статора вызывает в обмотке возбуждения:

а) очередную четную гармонику;

б) очередную четную гармонику;

в) очередную гармонику кратную трем;

г) все гармоники.

2. При нарушении симметричного режима магнитное поле статора не создает высших гармоник, если:

$$а) x''_d = x''_q;$$

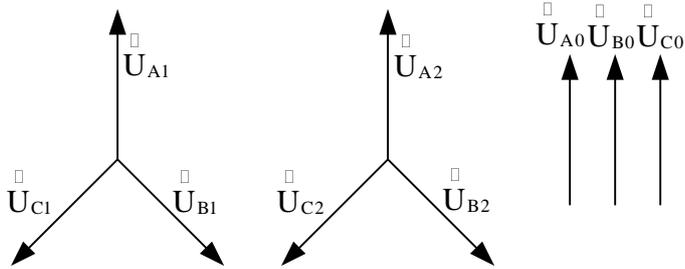
$$б) x'_d = x'_q;$$

$$в) x_d = x_q;$$

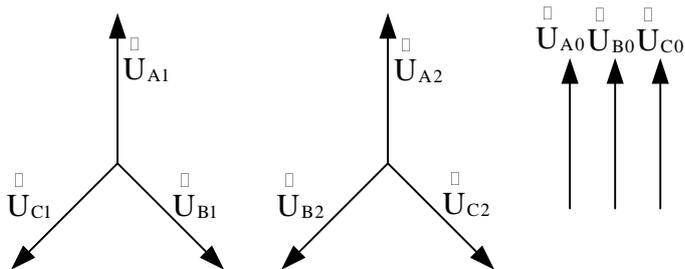
$$г) x''_q = 0.$$

3. Векторные диаграммы напряжений прямой, обратной и нулевой последовательности имеет вид:

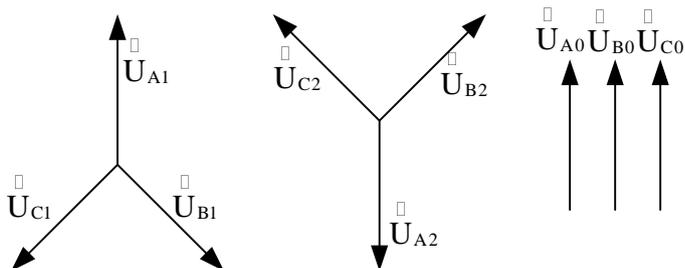
а)



б)



в)



4. Основные уравнения второго закона Кирхгофа для каждой последовательности запишутся:

а) $\dot{U}_{K1} = \dot{E}_{1\Sigma} - jx_{1\Sigma}\dot{I}_{K1};$

$\dot{U}_{K2} = \dot{E}_{2\Sigma} - jx_{2\Sigma}\dot{I}_{K2};$

$\dot{U}_{K0} = 0 - jx_{0\Sigma}\dot{I}_{K0}$

б) $\dot{U}_{K1} = 0 - jx_{1\Sigma}\dot{I}_{K1};$

$\dot{U}_{K2} = \dot{E}_{2\Sigma} - jx_{2\Sigma}\dot{I}_{K2};$

$\dot{U}_{K0} = 0 - jx_{0\Sigma}\dot{I}_{K0}$

в) $\dot{U}_{K1} = \dot{E}_{1\Sigma} - jx_{1\Sigma}\dot{I}_{K1};$

$\dot{U}_{K2} = 0 - jx_{2\Sigma}\dot{I}_{K2};$

$\dot{U}_{K0} = 0 - jx_{0\Sigma}\dot{I}_{K0}$

5. При отсутствии магнитной связи между фазами элементов сети:

а) $r_1 = r_2 = r_0;$

$x_1 = x_2 = x_0$

б) $r_1 = r_2;$

$x_1 = x_2$

в) $r_1 = r_2 = 0;$

$x_1 = x_2 = x_0$

6. В схему нулевой последовательности двухобмоточный трехфазный трансформатор с соединением обмоток Y_0/Δ вводится сопротивлением:
- x_T ;
 - $x_T + x\mu_0$;
 - ∞ .
7. Трехфазный двухобмоточный трансформатор имеет схему соединения обмоток Y_0/Δ ; нейтраль трансформатора заземлена через сопротивление x_N :
- в схеме нулевой последовательности в нейтрали учитывается сопротивление x_N ;
 - в схеме нулевой последовательности в нейтрали учитывается сопротивление $3x_N$;
 - сопротивление x_N учитывается в схемах прямой и нулевой последовательностей.
8. Схема нулевой последовательности зависит от:
- схемы сети
 - конструкции трансформаторов
 - схемы соединения обмоток трансформаторов и автотрансформаторов
9. Граничные условия для двухфазного короткого замыкания запишутся:
- $$i_{KA}^{(2)} = 0;$$

$$i_{KB}^{(2)} = -i_{KC}^{(2)};$$

$$\dot{U}_{KB}^{(2)} + \dot{U}_{KC}^{(2)} = 0$$
 - $$i_{KA}^{(2)} = 0;$$

$$i_{KB}^{(2)} = i_{KC}^{(2)};$$

$$\dot{U}_{KB}^{(2)} - \dot{U}_{KC}^{(2)} = 0$$
 - $$i_{KA}^{(2)} = 0;$$

$$i_{KB}^{(2)} = -i_{KC}^{(2)};$$

$$\dot{U}_{KB}^{(2)} - \dot{U}_{KC}^{(2)} = 0$$
10. Граничные условия для однофазного короткого замыкания запишутся:
- $$i_{KB}^{(1)} = 0;$$

$$i_{KC}^{(1)} = 0;$$

$$i_{KA}^{(1)} = 0$$
 - $$i_{KB}^{(1)} = 0;$$

$$i_{KC}^{(1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KB} = \dot{U}_{KC}$$
 - $$i_{KB}^{(1)} = 0;$$

$$i_{KC}^{(1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KA}^{(1)} = 0$$
11. Граничные условия для двухфазного короткого замыкания на землю запишутся:
- $$i_{KA}^{(1,1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KB}^{(1,1)} = \dot{U}_{KC}^{(1,1)};$$

$$\dot{U}_{KA}^{(1,1)} = 0$$

$$\text{б) } \dot{i}_{KA}^{(1,1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KB}^{(1,1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KC}^{(1,1)} = 0$$

$$\text{в) } \dot{U}_{KA}^{(1,1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KB}^{(1,1)} = 0;$$

$$\dot{U}_{KC}^{(1,1)} = 0$$

12. Ток прямой последовательности особой фазы при любом виде несимметричного КЗ запишется:

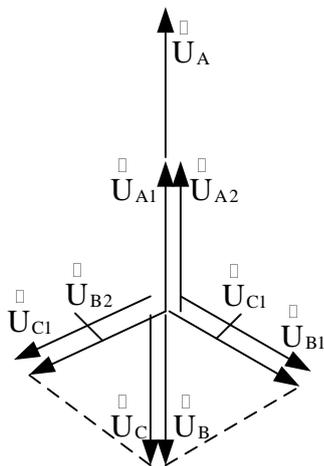
$$\text{а) } \dot{i}_{KA1}^{(n)} = \frac{\dot{E}_{1\Sigma}}{j(x_{1\Sigma} + x_{2\Sigma} + x_{0\Sigma}) + z_{\Delta}^{(n)}};$$

$$\text{б) } \dot{i}_{KA1}^{(n)} = 3 \cdot \frac{\dot{E}_{1\Sigma}}{jx_{1\Sigma} + z_{\Delta}^{(n)}};$$

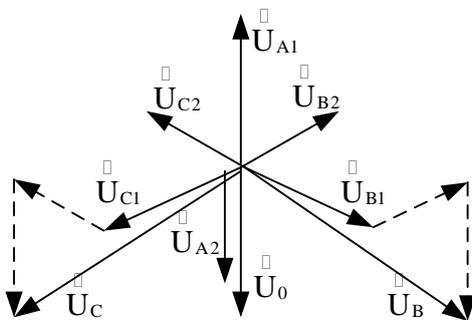
$$\text{в) } \dot{i}_{KA1}^{(n)} = 3 \cdot \frac{\dot{E}_{1\Sigma}}{jx_{1\Sigma} + z_{\Delta}^{(n)}}$$

13. Векторная диаграмма напряжений при двухфазном КЗ имеет вид:

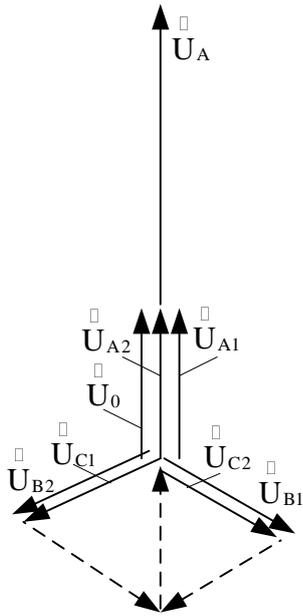
а)



б)

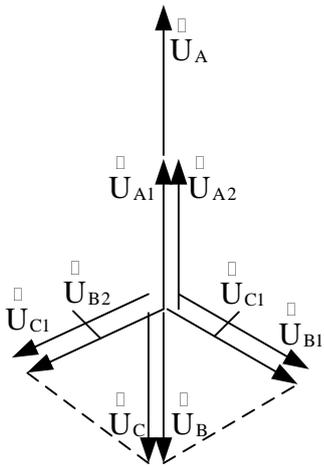


в)

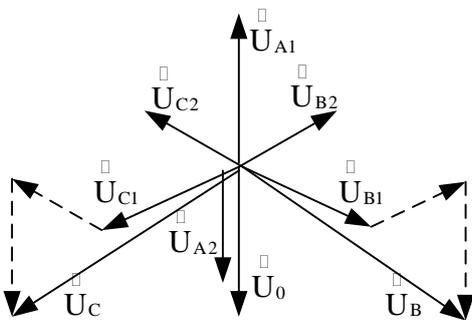


14. Векторная диаграмма напряжений при однофазном КЗ имеет вид:

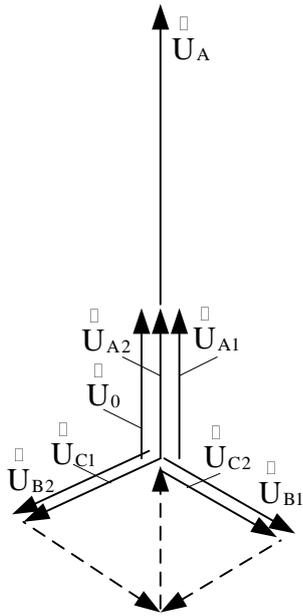
а)



б)

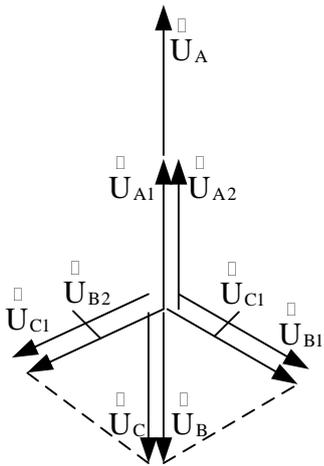


в)

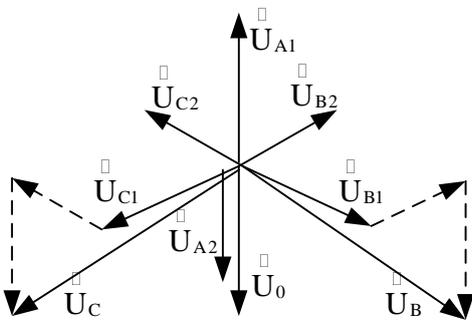


15. Векторная диаграмма напряжений при двухфазном КЗ на землю имеет вид:

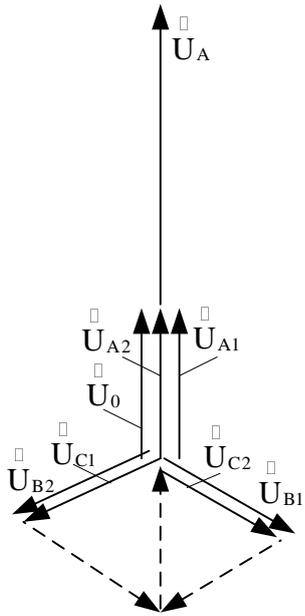
а)



б)

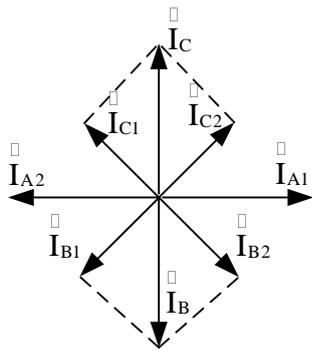


в)

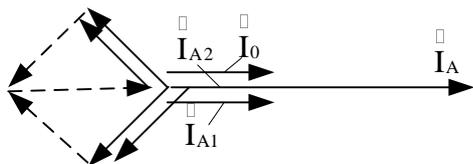


16. Векторная диаграмма токов при двухфазном КЗ имеет вид:

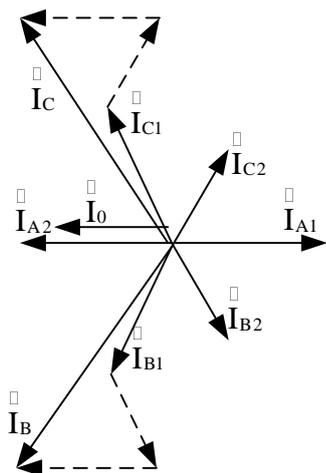
а)



б)

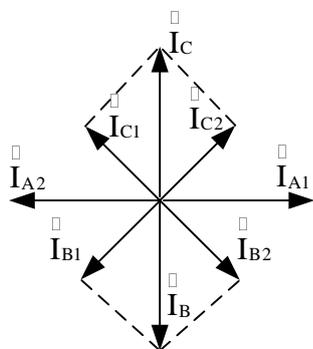


в)

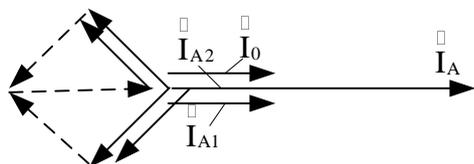


17. Векторная диаграмма токов при однофазном КЗ имеет вид:

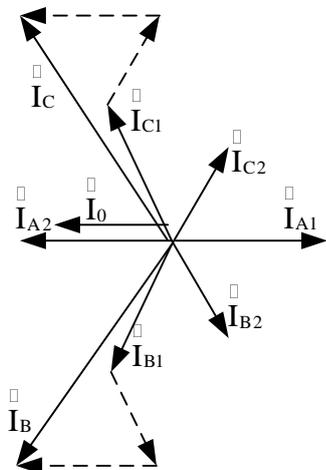
а)



б)

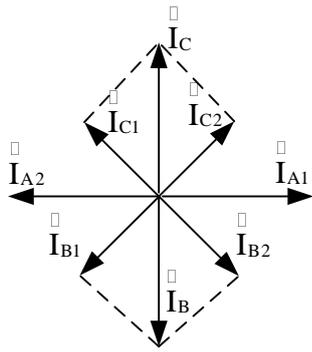


в)

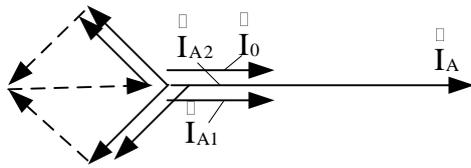


18. Векторная диаграмма токов при двухфазном КЗ на землю имеет вид:

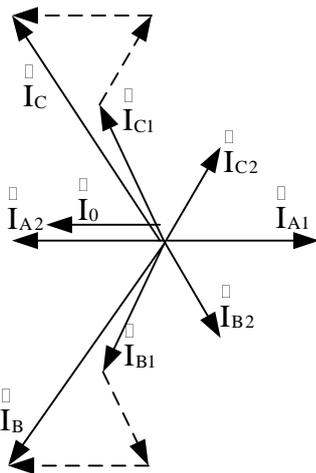
a)



б)



в)



19. Модуль тока в точке КЗ при любом виде несимметрии в общем виде можно записать:

а) $I_K^{(n)} = m^{(n)} \cdot I_{K1}^{(n)}$;

б) $I_K^{(n)} = \frac{1}{m^{(n)}} \cdot I_{K1}^{(n)}$;

в) $I_K^{(n)} = \sqrt{m^{(n)}} \cdot I_{K1}^{(n)}$

20. При однофазном КЗ сопротивление дуги в точке несимметрии учитывается:

а) $i_{KA1}^{(1)} = 3 \cdot \frac{\dot{E}_{1\Sigma}}{r_d + j(x_{1\Sigma} + x_{2\Sigma} + x_{0\Sigma})}$;

б) $i_{KA1}^{(1)} = \frac{\dot{E}_{1\Sigma}}{3r_d + j(x_{1\Sigma} + x_{2\Sigma} + x_{0\Sigma})}$;

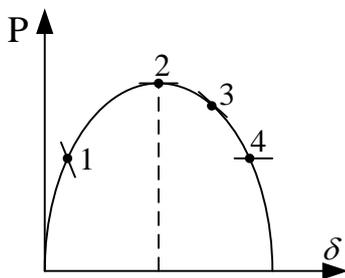
в) $i_{KA1}^{(1)} = \frac{\dot{E}_{1\Sigma}}{\frac{1}{3}r_d + j(x_{1\Sigma} + x_{2\Sigma} + x_{0\Sigma})}$

Тест

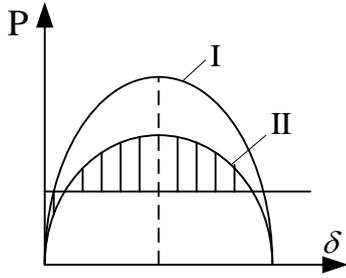
по «Электромеханическим переходным процессам в ЭС».

1. Различает следующие виды устойчивости:
 - а) статическую устойчивость при малых возмущениях;
 - б) статическую устойчивость при больших возмущениях;
 - в) результирующая устойчивость без восстановления синхронной работы.
2. Практические критерии устойчивости позволяют выявить:
 - а) закон регулирования параметров режима;
 - б) наличие устойчивости или неустойчивости ЭС;
 - в) поведение системы при возмущениях.
3. Критерием устойчивости является условие:
 - а) $\frac{\Delta W}{\Delta P} > \frac{\Delta W_r}{\Delta P}$;
 - б) $\frac{\Delta W}{\Delta P} < \frac{\Delta W_r}{\Delta P}$;
 - в) $\frac{\Delta W}{\Delta P} = \frac{\Delta W_r}{\Delta P}$.
4. Практический критерий устойчивости простейшей электрической системы:
 - а) $\frac{dP}{d\delta} = 0$;
 - б) $\frac{dP}{d\delta} > 0$;
 - в) $\frac{dP}{d\delta} < 0$.
5. Практический критерий устойчивости асинхронного двигателя:
 - а) $\frac{dP}{dE} > 0$;
 - б) $\frac{dP}{dS} > 0$;
 - в) $\frac{dP}{dU} > 0$.
6. Простейшая оценка (правило площадей) динамической устойчивости запишется:
 - а) $A_{\text{уск}} = A_{\text{торм}}$
 - б) $\int \Delta P d\delta = 0$
 - в) $A_{\text{уск}} < A_{\text{торм}}$
7. Количественная оценка запаса устойчивости при динамическом переходе:
 - а) $K = 1 + \frac{\Delta A}{A_{\text{пуск}}} > 1$;
 - б) $K = 1 + \frac{\Delta A}{A_{\text{пуск}}} = 1$;
 - в) $K = 1 + \frac{\Delta A}{A_{\text{пуск}}} < 1$.
8. Косвенные критерии статической устойчивости простейшей системы запишутся:
 - а) $\frac{dE}{d\delta} < 0$;
 - б) $\frac{dE}{dS} > 0$;
 - в) $\frac{dE}{dU} = 0$.

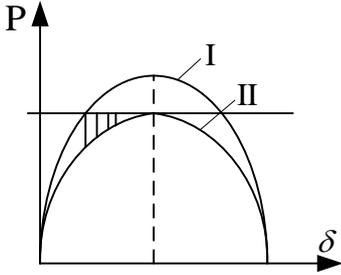
9. Демпфирование при малых изменениях скорости приближенно учитывается выражением:
- $\Delta P_{ac} = P_{dэ} \cdot \sin \delta$;
 - $\Delta P_{ac} = \frac{E \cdot U}{x_d} \cdot \sin \delta$;
 - $\Delta P_{ac} = P_{dэ} \cdot s$.
10. Если коэффициент демпфирования $P_{dэ} < 0$, то:
- ЭС работает устойчиво;
 - режим ЭС критический;
 - идет самораскачивание ЭС.
11. Переходный процесс при больших возмущениях описывается уравнением:
- $T_J \frac{d^2 \delta}{dt^2} = P_0 \cdot \sin \delta$;
 - $T_J \frac{d\delta}{dt} = P_0 - P_m \cdot \sin \delta$;
 - $T_J \frac{d^2 \delta}{dt^2} = P_0 - P_m \cdot \sin \delta$.
12. Метод изучения статической устойчивости:
- метод больших отклонений;
 - метод малых отклонений;
 - метод частных производных.
13. Необходимые и достаточные условия статической устойчивости:
- корни характеристического уравнения комплексные;
 - отрицательная вещественная часть всех корней характеристического уравнения;
 - положительная вещественная часть хотя бы одного корня характеристического уравнения.
14. Уравнение движения ротора с упрощенным учетом демпферного момента запишется:
- $T_J p^2 \delta = P_T - P_{эл} + P_d p \delta$;
 - $T_J p^2 \delta + P_d p \delta = P_T - P_m$;
 - $T_J p^2 \delta + P_d p \delta = P_T - P_{эл}$.
15. Указать точки критического режима ЭС.



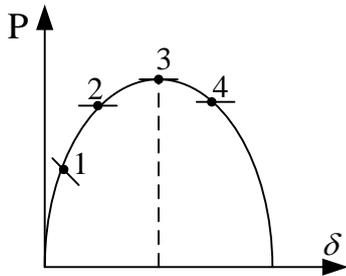
16. Будет ли динамический переход устойчивым?



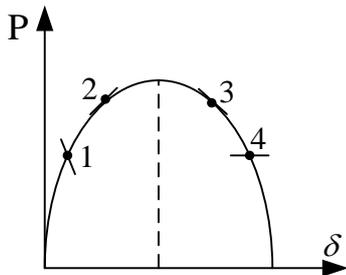
17. Будет ли динамический переход устойчивым?



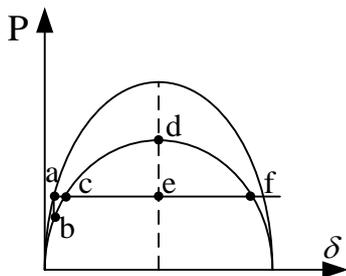
18. Указать точки устойчивой работы ЭС.



19. Указать точки неустойчивой работы ЭС.



20. Указать площадку возможного торможения.



a) S_{abca}

6) S_{cdebc}

B) S_{cbefdc}

Ответы

для теста контроля знаний по «Электромагнитным переходным процессам при сохранении симметрии трехфазной цепи».

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	в	г	а	б	в	в	в	в	в	в	а	а	в	б	а, в	б, в	г	в	в

Ответы

для теста контроля знаний по «Электромагнитным переходным процессам при сохранении симметрии трехфазной цепи».

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	б	б	в	а	а	б	в	в	в	б	в	а	б	в	а	б	в	а	б

Ответы

для теста контроля знаний по «Электромеханическим переходным процессам в ЭС».

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	б, в	а	б	б	а, в	а	а	в	а	в	б	б	в	2,3	да	нет	1,2	4	в

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В соответствии с программой курса видами самостоятельной работы студентов являются:

- 1) самостоятельное изучение теоретического материала по определенным темам;
- 2) практические занятия;
- 3) лабораторные работы;
- 4) тестирование;
- 5) зачёт.

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания.

В ходе *лекционных занятий* необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

1. *Самостоятельная работа* студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями.

Данный вид самостоятельной работы осуществляется студентами на протяжении всего изучения дисциплины с целью подготовки к семинарским занятиям и итоговой аттестации и проходит прежде всего в форме самостоятельного изучения учебников, монографий научных статей, статистических данных и судебной практики по темам дисциплины.

По заданию преподавателя самостоятельное теоретическое обучение может осуществляться в следующих формах:

а) анализ рекомендованных новейших монографических исследований и журнальных публикаций по выбранной тематике, конспектирование их содержания и обсуждение прочитанного на практических занятиях;

б) участие в подборке литературы для подготовки по заранее утвержденной теме научного исследования;

в) обобщение изученной литературы, подготовка выступления на семинарском (практическом) занятии, научно-практической конференции, круглом столе и т.п.

Ожидаемым результатом осуществления студентами данного вида самостоятельной работы является получение ими углубленных знаний по вопросам и проблемам дисциплины, выработка важных практических навыков работы с источниками, обобщения и анализа полученной информации, публичного выступления и ведения научной дискуссии.

2. *Практическое занятие:*

Семинар (от лат. *seminarium* - «рассадник», переносное - «школа») - один из основных видов учебных практических занятий, состоящий в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований. Семинарские занятия являются одной из основных форм образования.

Ценность семинара как формы обучения состоит в следующем:

— студенты имеют возможность не просто слушать, но и говорить, что способствует усвоению материала: подготовленное выступление, высказанное дополнение или вывод «включают» дополнительные механизмы их памяти;

- происходит углубление знаний за счет того, что вопросы рассматриваются на более высоком методологическом уровне или через их проблемную постановку;
- немаловажную роль играет обмен знаниями; нередко при подготовке к семинару студентам удается найти исключительно интересные и познавательные материалы, что расширяет кругозор каждого студента;
- развивается логическое мышление, способность анализировать, сопоставлять, делать выводы;
- на семинаре студенты учатся выступать, дискутировать, обсуждать, аргументировать, убеждать, что особенно важно для подготовки к будущим итоговым аттестационным испытаниям и профессиональной деятельности выпускников;
- имея возможность на занятии говорить, студенты учатся оперировать необходимой в будущей профессиональной деятельности терминологией.

В ходе образовательного процесса при реализации ОПОП проводятся семинары видов:

Семинар (от лат. *seminarium* - «рассадник», переносное - «школа») - один из основных видов учебных практических занятий, состоящий в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований. Семинарские занятия являются одной из основных форм образования.

В ходе образовательного процесса при реализации ОПОП проводятся семинары видов:

Обычные, или систематические, предназначенные для изучения курса в целом - основные по предложенной студентам тематике. По всем изучаемым дисциплинам разработаны планы семинарских занятий с конкретными вопросами и заданиями по каждой теме, которые можно увидеть на сайте в рабочей программе дисциплины. При подготовке к семинару основная задача студента - найти ответы на поставленные вопросы, поэтому лучше законспектировать найденный материал.

Тематические, обычно применяемые для углубленного изучения основных или наиболее важных тем курса.

Коллоквиум — форма проверки и оценивания знаний студентов, проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен несколько раз в семестр, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов. В ходе коллоквиума, проводимого в рамках семинарского занятия, могут также проверяться проекты, рефераты и другие письменные работы студентов. Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на оценку на основном экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и студент, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачет по дисциплине.*В качестве наглядного инструмента студентам при проведении обычных, тематических и реферативных семинаров рекомендуется при подготовке к докладам использовать систему «Мультимедиа» - компьютерные презентации, которые должны содержать иллюстративный материал в виде таблиц, диаграмм, рисунков, блок-схем и т.д.

3. Лабораторные работы. Для выполнения лабораторной работы обучающийся использует необходимое экспериментальное оборудование, приборы и инструмент. Лабораторные работы выполняются самостоятельно (индивидуально или в составе группы) в соответствии с предлагаемым описанием работы. Результаты исследований заносятся в тетрадь лабораторных работ, выполняются рисунки с схемы, в конце работы делается вывод о проделанной работе.

Подготовка к лабораторному занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение практических задач. Студент может пользоваться ресурсами Интернет, библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, разделов, статей, которые

необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

В рабочей программе дисциплины изложен перечень лабораторных работ по соответствующим темам. Каждая из них содержит комплекс взаимосвязанных заданий, которые последовательно должны выполняться студентом как во время аудиторных занятий под руководством преподавателя, так и в период самостоятельной работы. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо: ознакомиться с методическими указаниями для студентов по изучению конкретной темы; изучить основную и дополнительную литературу, рекомендованную по той или иной теме курса; внимательно прочитать все задания лабораторной работы и определиться с оптимальной для себя последовательностью их выполнения; проконсультироваться с преподавателем или его ассистентом и организовать надлежащее материальное обеспечение выполнения лабораторной работы.

При выполнении лабораторных работ в электронном виде следует соблюдать указанную в работе последовательность. Каждый этап работы должен контролироваться преподавателем.

Ответы на задания, оформляемые рукописно, должны излагаться студентом собственноручно, разборчивым почерком, без помарок и относиться к существу поставленных вопросов. Выполнение каждой лабораторной работы проверяется преподавателем (или его ассистентом). Результаты проверки он отражает в контрольном листе оценкой «зачтено», которую заверяет своей подписью. Лабораторная работа может быть не зачтена в следующих случаях: если она полностью не выполнена или выполнена неверно; если текст ответов на задания является дословной копией ответов переписанных из другого практикума. Выполнение либо невыполнение лабораторных работ способно оказать решающее влияние на формирование результирующей оценки по курсу криминалистики.

4. Тестирование - это исследовательский метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков студента. Тест — это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют преподавателю оценить уровень знаний, умений и навыков студента. Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень короткого, иногда альтернативного ответа («да» или «нет», «больше» или «меньше» и т. д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени, тесты почти полностью исключают субъективизм педагога, как в процессе контроля, так и в процессе оценки.

Самыми популярными являются тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос имеет несколько готовых вариантов ответов, из которых нужно выбрать один или несколько верных) и тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос учащийся должен предложить свой ответ, например, дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т. д.). Наравне с традиционными формами тестирования применяется и компьютерное тестирование, этот факт соответствует общей концепции модернизации и компьютеризации системы образования России.

5. Зачёт. - Это форма проверки знаний и навыков, полученных на практических и семинарских занятиях, в процессе учебной и производственной практики. Сдача зачета предусмотрена учебным планом на данный семестр, проводится, как правило, в устной форме по схеме «вопрос-ответ», либо в письменной форме (реферат, эссе, тестирование). Для очной формы обучения - в университете действует балльно-рейтинговая система, целесообразно систематически готовиться к занятиям, набирать баллы, спокойно получать допуск к зачету или автоматически получать заслуженную в течение всего семестра оценку.