

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол
от «26» апреля 2023г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от «26» апреля 2023 г.
№ 872/149а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.03Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗН-35
Курс	-	1
Семестр	-	-
Аудиторная учебная нагрузка, час., в том числе	-	26
- теоретическое обучение, час.	-	18
- практическое обучение, час.	-	0
- лабораторные работы, час.	-	4
- курсовой проект/работа, час.	-	0
- промежуточная аттестация, час.	-	4
Консультации, час.	-	6
Самостоятельна работа, час.	-	188
Итого объём образовательной программы, час.	-	220
Форма промежуточной аттестации	-	экзамен

2023г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 44 от 23.01.2018 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№1 от «26» апреля 2023 г.

Содержание

1	Общая характеристика программы	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	6
2	Структура и содержание программы	8
2.1	Структура и объём программы	8
2.2	Распределение часов по курсам и семестрам	9
2.3	Тематический план и содержание программы	10
3	Условия реализации программы	15
3.1	Материально-техническое обеспечение программы	15
3.2	Информационное обеспечение программы	15
4	Контроль и оценка результатов освоения программы	16
	Приложение 1 Комплект оценочных средств	20

1 Общая характеристика программы

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы

Цели дисциплины: сформировать знания, умения и навыки, необходимые для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; для целесообразного использования электротехнических материалов в электрооборудовании; для грамотного использования приборов при измерении параметров цепей постоянного и переменного тока.

Задачи дисциплины: в результате изучения обучающийся должен

Уметь:

У1 Выполнять расчеты электрических цепей;

У2 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

У3 Пользоваться приборами и снимать их показания;

У4 Выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.

Знать:

З1 Основы теории электрических и магнитных полей;

З2 Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;

З3 Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;

З4 Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;

З5 Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

Общие компетенции

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытание устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 3.1. Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытание устройств воздушных и кабельных линий.

ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей.

ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей.

ПК 4.1. Организовывать работу производственного подразделения.

ПК 4.2. Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.

ПК 5.1. Подготовка к монтажу и ремонту элементов электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В.

ПК 5.2. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В.

1.3 Использование часов вариативной части образовательной программы.

Дисциплина входит в общетехнический учебный цикл и предусматривает использование часов вариативной части.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
У1. Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе	2	Для приобретения навыков по расчету режимов работы цепи и по построению внешней характеристики источника питания.
Знать методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	2	Для приобретения знания о делителях напряжения и делителях тока.
У1. Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	12	Для приобретения навыков по расчету цепей со смешанным соединением резисторов. Для приобретения навыков по определению источников и потребителей в цепи с несколькими

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
			источниками питания и расчету напряжения на выводах генератора и двигателя.
Знать основы теории электрических и магнитных полей.	Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи	8	Уметь проектировать элементы электрической машины на базе основных законов электромеханики.
У1. Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока	16	Для приобретения навыков по расчету разветвленных цепей переменного тока.
У1. Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	14	Для приобретения навыков по расчету трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках и расчету тока в нулевом проводе.
Знать методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	8	Для приобретения знаний о причинах возникновения несинусоидальных токов, напряжений и ЭДС в электрической цепи.
У1. Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	6	Для приобретения навыков расчета цепи при несинусоидальных периодических токах, напряжениях и ЭДС.
Уметь пользоваться приборами и снимать их показания.	Раздел 4. Электрические измерения	2	Для приобретения навыков по использованию шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметров и вольтметров.
У1 Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	4	Для приобретения навыков расчета переходных процессов в цепях с RL - или RC – параметрами.
	Промежуточная аттестация в форме	4	Контроль и оценка результатов освоения

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
	экзамена		
Итого		78	

2. Структура и содержание программы

2.1 Структура и объем программы

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Обязательная аудиторная нагрузка, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	44	34	10	8		2		
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	38	38						
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока	90	80	10	8		2		
Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях	38	36	2	2				
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	-	4	-	-	-	-	4
Консультации	6							
Итого объем образовательной программы	220	188	26	18	0	4	0	4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Учебный год	2023/2024	2024/2025	2025/2026	ИТОГО
	Курс	I	II	III	
1.	Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:	26			26
	- лекции, уроки, час.	18			18
	- практические занятия, час.				
	- лабораторные занятия, час.	4			4
	- курсовой проект/работа, час.				
	- промежуточная аттестация, час.	4			4
2.	Консультации, час.	6			6
3.	Самостоятельная работа, час.	188			188
4.	Итого объем образовательной нагрузки, час.	220			220
5.	Форма промежуточной аттестации	экзамен			экзамен

2.3 Тематический план и содержание программы

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых компетенций
	Курс 1				
	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	44			
1.	Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе. Цель и задачи учебной дисциплины, её связь с другими дисциплинами учебного плана. Постоянный электрический ток. Основные понятия. Понятие об электрической цепи. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.12-25 О4, О5 Д1 Д2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
2.	Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.25-30 О4, О5 Д1 Д2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	17			
3.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их	2	Презентация по	О1 стр.30-51	ПК 1.1–1.3,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых компетенций
	расчета. Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Свойства последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов. Распределение напряжений, токов, мощностей в зависимости от величины сопротивления резисторов. Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. Расчет сложных электрических цепей различными методами.		теме занятия	О4, О5 Д1 Д2	ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
4.	Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.52-55 О4, О5 Д1 Д2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	17			
5.	Лабораторная работа № 1. «Измерение тока и напряжения приборами различных типов».	2			ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3
	Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	38			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых компетенций
	Тема 2.1. Электрическое поле. Тема 2.2 Магнитное поле. Тема 2.3. Электромагнитная индукция Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи. Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	38		О1 стр.59-91 О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока	90			
6.	Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе. Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока Понятие о переменном токе. Способы изображения однофазного переменного тока. Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Идеальные цепи однофазного переменного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.95-129 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
7.	Тема 3.3. Неразветвленные цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Резонанс напряжений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.129-156 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых компетенций
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	40			
8.	Лабораторная работа № 4 «Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений».	2			ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3
9.	Тема 3.6. Трехфазные цепи и их расчет. Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.299-303 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
10.	Тема 3.8. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы. Значение нейтрального провода. Обрыв нулевого провода.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.304-315 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	40			
	Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях	38			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых компетенций
11.	Тема 4.1. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока. Тема 4.2. Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	2			ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК09. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	36			
	Консультации	6			
12.	Промежуточная аттестация в форме экзамена	2			
13.	Промежуточная аттестация в форме экзамена	2			
	ИТОГО объем образовательной программы	220			

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

- 1) Кабинет «Электротехники», оснащённый:
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - комплект учебно-методической документации;
 - наглядные пособия: макеты электрических машин постоянного и переменного тока;
 - технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.
- 2) лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащённая
 - рабочие места преподавателя и обучающихся;
 - лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;
 - мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор, экран;
 - учебно-методические материалы по электротехнике и основам электроники.

3.2 Информационное обеспечение программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

О1 Данилов, И.А. Электротехника.: Учебное пособие для СПО, 2-е изд., испр. и доп. 1-я часть. /И.А.Данилов– М.: «Юрайт», 2022. – 426 с. – (Серия: Профессиональное образование)

О2 Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник/Е.А. Лоторейчук. – М.: ИД «Форум: ИНФРА-М, 2022»

О3 Петропавловская Е.Н., Методические рекомендации по выполнению практических работ – СПб.: АТТ, 2023.

О4 Платонова, М.Ю., Методические указания по выполнению лабораторных работ / М.Ю.Платонова. – СПб.: АТЭМК, 2021.

О5 Петропавловская Е.Н., Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы для заочной формы обучения /– СПб.: АТТ, 2023.

Дополнительная литература:

Д1 Кузовкин, В.А. Электротехника и электроника.: Учебник для СПО / В.А. Кузовкин – М.: «Юрайт», 2022.- 526 с. ЭБС «Юрайт».

Д2 Миленина, С.А. Электротехника: учебник и практикум для СПО/ С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина.- 2-е изд., перераб. И доп. – М.:Изд-воЮрайт, 2022. – 263 с. – (Серия: Профессиональное образование)

4 Контроль и оценка результатов освоения программы

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1. Выполнять расчеты электрических цепей.	<p>Расчет напряжений на участках цепи.</p> <p>Расчет режимов работы цепи, построение выходной характеристики источника питания.</p> <p>Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов.</p> <p>Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением конденсаторов.</p> <p>Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками питания.</p> <p>Расчет сложных цепей постоянного тока различными методами: двух законов Кирхгофа, узловых напряжений, контурных токов, эквивалентного генератора методом наложения,</p> <p>Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи; построение потенциальной диаграммы.</p> <p>Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.</p> <p>Построение векторных диаграмм.</p> <p>Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм.</p> <p>Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной нагрузке с параллельным соединением потребителей по схемам «звезда» и «треугольник».</p> <p>Расчет трехфазной электрической цепи при несимметричной нагрузке.</p> <p>Построение векторных диаграмм. Расчет тока в нулевом проводе.</p> <p>Расчет полных</p>	<p>Практические работы.</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Домашняя контрольная работа</p> <p>Экзамен.</p>

	сопротивлений токам разных частот в цепи с несинусоидальными напряжением и током. Расчет переходных процессов заряда и разряда катушки индуктивности. Расчет переходных процессов заряда и разряда конденсатора. Построение графиков временной зависимости токов и напряжений на элементах цепи.	
У2. Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	Использование проводников, сверхпроводников, диэлектриков и полупроводников. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения. Выбор изоляционных материалов. Определение электротехнических материалов, предназначенных для изготовления элементов конструкции электрических машин постоянного и переменного тока.	Практические работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.
У3. Пользоваться приборами и снимать их показания.	Чтение условных обозначений на шкале электроизмерительных приборов. Определение цены деления прибора и нормирующего значения на всех пределах. Снятие показаний прибора. Использование амперметра, вольтметра, ваттметра, омметра для измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления в цепях постоянного и переменного тока. Использование тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины.	Лабораторные работы. Экзамен.
У4. Выполнять измерения	Сборка схем цепей	Лабораторные работы.

параметров цепей постоянного и переменного токов.	постоянного и переменного тока. Включение в цепь амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра, счетчика электрической энергии.	Домашняя контрольная работа. Экзамен.
Знать:		
31. Основы теории электрических и магнитных полей.	Обозначение и единицы измерения основных параметров электрического и магнитного поля. Графическое изображение электрических и магнитных полей. Формулировка основных законов электрического и магнитного поля. Обоснование принципа работы электрических машин на основе законов магнитного поля. Формулировка определений основных элементов электрической машины.	Домашняя контрольная работа. Экзамен.
32. Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Формулировка определений основных понятий электрического тока. Формулировка определений основных элементов и параметров цепей постоянного и переменного тока. Формулировка определений последовательного и параллельного соединений элементов цепи и их условия. Формулировка законов Кирхгофа. Описание основных методов расчета цепей постоянного и переменного однофазного и трехфазного тока. Описание метода расчета неразветвленной цепи переменного тока при несинусоидальных напряжениях и токах. Описание процессов заряда и разряда катушки и конденсатора.	Лабораторные работы. Практические работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.
33. Методы измерения электрических,	Формулировка определений основных методов	Лабораторные работы. Домашняя контрольная

неэлектрических и магнитных величин.	измерения.	работа. Экзамен.
34. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности.	Описание и пояснение схем включения амперметра, вольтметра, ваттметра, электрического счетчика. Описание использования тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины. Описание использования мегаомметра для измерения качества изоляции. Описание и пояснение схем включения шунтови добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметра и вольтметра.	Лабораторные работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.
35.Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.	Перечисление и описание классификации электротехнических материалов, их свойств, области применения.	Домашняя контрольная работа. Экзамен.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.03 Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗН-35
Курс	-	1
Семестр	-	-
Форма промежуточной аттестации	-	Экзамен

2023г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е..В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№ 1 от «26» апреля 2023 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол № 5 от «26» апреля 2023 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№872/149а от «26» апреля 2023 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОП.03 Электротехника.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока									
Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе			В8-9	В8-9		В7-8	В7	В9-10	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	В14,16-18,20,22-2631-34					В11-13,21	В11	В15	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.						В19			
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле									
Тема 2.1. Электрическое поле	В6				В1-3				В4
Тема 2.2 Магнитное поле.					В27-30,32-34				
Тема 2.3. Электромагнитная индукция		В43			В39-42				
Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи		В35,36			В37,38				В31
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока									
Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе	В44-46		В44	В47					
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока						В47-50	В47		
Тема 3.3. Неразветвленные цепи переменного тока.	35					В51-57			
Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока	36					В58-60			

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5
Тема 3.5 Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел						В74	В74		
Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	В66-71,73 37		В66	В70		В61-65,72			
Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	В76					В75			
Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока						В78			
Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях									
Тема 4.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока						В87-90	В88		
Тема 4.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока						В86			

Условные обозначения: В – вопрос; З – задача.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условие проведения: экзамен проводится в устной форме индивидуально для подгрупп по 5 человек.

Условия приема: студент допускается до сдачи экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- одной домашней контрольной работы;
- двух лабораторных работ.

Количество вариантов задания: 45 вариантов экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете два теоретических вопроса и задача.

Время выполнения заданий: 20-30 минут каждому студенту на подготовку к устному ответу и решение задачи, 10-20 минут на ответ.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: учебно-методическая и справочная литература не используется.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдётся студентам на первом занятии обучения, задачи рассматриваются в течение курса обучения.

Порядок проведения: при подготовке на теоретические вопросы студент может составить краткий план ответа; при решении задачи - краткое условие задачи и что необходимо найти и решение, перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания.

2.2 Критерии и система оценивания

При ответе на теоретические вопросы студент должен обстоятельно, с достаточной полнотой изложить вопрос, дать правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, показать полное понимание материала и обосновать свой ответ, показывая связанность и последовательность изложения.

При решении задачи студент должен представить необходимые для решения формулы с пояснениями, выбрать необходимые для расчётов данные из справочной литературы, представить и обосновать решение.

Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал (дидактические единицы, предусмотренные ФГОС или рабочей программой по дисциплине), исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Электрическое поле. Электростатическое поле. Закон Кулона.
2. Основные характеристики электрического поля.
3. Напряженность электрического поля. Графическое изображение полей. Однородное электрическое поле.
4. Классификация веществ в зависимости от их электропроводности.
5. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
6. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи, обладающих емкостью.
7. Электрический ток проводимости. Условия возникновения электрического тока. Плотность электрического тока. Закон Ома для участка проводника.
8. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость. Удельное электрическое сопротивление. Резистор. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
9. Условные графические обозначения элементов электрической цепи. Схема замещения электрической цепи.
10. Электрическая цепь, ее основные элементы.
11. Электродвижущая сила источника, внутреннее сопротивление источника и напряжение на его зажимах.
12. Простейшая электрическая цепь. Преобразование энергии в источниках и приемниках электрической энергии.
13. Простейшая электрическая цепь. Электрическая мощность. Баланс мощности. Номинальная мощность цепи.
14. Закон Ома для участка цепи и закон Ома для цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.
15. Основные режимы работы электрической цепи.
16. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Режимы работы источников энергии, их основные уравнения.
17. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Составление уравнения баланса мощности.
18. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи, обладающих сопротивлением. Эквивалентное сопротивление электрической цепи.
19. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов.
20. Расчет электрических цепей методом свертывания. Привести пример расчета.
21. Эквивалентные схемы источников электрической энергии. Их характеристики и режимы работы.
22. Законы Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей.
23. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.
24. Принцип наложения токов в линейных цепях с несколькими источниками энергии, его использование для расчета цепей.
25. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Привести пример расчета.
26. Расчет электрических цепей методом двух законов Кирхгофа.
27. Магнитное поле, как одна из сторон проявления электромагнитного поля. Основные параметры магнитного поля.
28. Графическое изображение магнитного поля. Магнитные силовые линии. Правило Максвелла (правило буравчика). Магнитная индукция.
29. Магнитное поле проводника с током. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле катушки.

30. Магнитный поток. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитодвижущая сила (МДС). Определение направления МДС катушки при помощи правила правой руки.
31. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость среды. Классификация материалов в зависимости от величины магнитной проницаемости. Линейные и нелинейные среды.
32. Закон Ампера – действие магнитного поля на проводник с током. Преобразование электрической энергии в механическую. Принцип действия двигателя.
33. Взаимодействие двух параллельных проводников с током.
34. Работа электромагнитных сил.
35. Ферромагнитные материалы. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Потери на гистерезис.
36. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.
37. Магнитные цепи и их классификация.
38. Закон Ома, законы Кирхгофа и закон полного тока для магнитной цепи. Понятие о магнитном сопротивлении.
39. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия генератора.
40. ЭДС, индуцируемая в контуре при изменении магнитного потока. Закон Ленца.
41. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность катушки. Энергия магнитного поля.
42. Взаимоиндукция. Использование явления взаимоиндукции в трансформаторах.
43. Вихревые токи. Потери от вихревых токов. Способы их уменьшения
44. Аналитический способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
45. Графический способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
46. Векторный способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
47. Активное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Активная мощность.
48. Индуктивное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Реактивная индуктивная мощность.
49. Емкостное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Реактивная емкостная мощность.
50. Физический смысл активной, реактивной индуктивной и реактивной емкостной мощностей.
51. Идеальные цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Векторная диаграмма. Выражение для мощности.
52. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Индуктивный характер нагрузки. Диаграммы напряжений, сопротивлений и мощностей.
53. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Емкостной характер нагрузки. Диаграммы напряжений, сопротивлений и мощностей.
54. Физический смысл коэффициента мощности.
55. Резонанс напряжений. Векторная диаграмма напряжений. Признаки резонанса напряжений.
56. Векторные диаграммы сопротивлений при индуктивном и емкостном характере нагрузки.
57. Векторные диаграммы мощностей при индуктивном и емкостном характере нагрузки. Полная мощность цепи.
58. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Индуктивный характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.

59. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Емкостной характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.
60. Резонанс токов. Векторная диаграмма токов. Признаки резонанса токов.
61. Трехфазная симметричная система ЭДС.
62. Векторная и волновая диаграммы трехфазной симметричной системы ЭДС.
63. Синхронные электрические генераторы – источники трехфазной симметричной системы ЭДС.
64. Основные соотношения при соединении источников и потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи.
65. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = R$.
66. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_L$.
67. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_C$.
68. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Основные соотношения.
69. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = R$.
70. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_L$.
71. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_C$.
72. Ток в нулевом проводе. Назначение нулевого провода.
73. Ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке.
74. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.
75. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами.
76. Коэффициенты, характеризующих степень несинусоидальности.
77. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока.
78. Классификация измерительных приборов.
79. Точность и погрешности измерений. Класс точности прибора.
80. Основные виды и методы измерений. Понятие об измерениях и единицах физических величин.
81. Методы непосредственной оценки и сравнения.
82. Измерение напряжений и токов.
83. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров.
84. Методы измерения сопротивлений. Четырех плечный мост, омметры, логометры.
85. Схемы включения приборов для измерения мощности.
86. Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы.
87. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение.
88. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения.
89. Включение конденсатора на постоянное напряжение.
90. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.

3.2 Перечень примерных задач для подготовки экзамену

- 1) Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками электрической энергии, направленными встречно.
- 2) Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.
- 3) Расчет сложной цепи постоянного тока по двум законам Кирхгофа.
- 4) Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых напряжений.
- 5) Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.
- 6) Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.
- 7) Расчет трехфазной цепи переменного тока.

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

<p>Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская</p>
<p>1. Электрическое поле. Электростатическое поле. Закон Кулона. 2. Вихревые токи. Потери от вихревых токов. Способы их уменьшения. 3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.</p> <div style="text-align: right;">Вариант № 2</div>  <p>Дано: $R_1=20\text{OM}$ $R_2=80\text{OM}$ $R_3=120\text{OM}$ $R_4=30\text{OM}$ $R_5=30\text{OM}$ $R_6=60\text{OM}$ $U_2=40\text{В}$</p> <p>Определить: $I_{R_1}=?$, $U_{R_2}=?$, $I=?$, $U=?$, $R_{\text{экв}}=?$</p> <p>Проверку произвести по балансу мощностей. Вопрос: какая цепь называется сложной. Какие законы необходимо знать для её расчёта?</p>		
<p>Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____</p>		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

1. Основные характеристики электрического поля, единицы их измерения.
2. Взаимоиндукция. Использование явления взаимной индукции в трансформаторах.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.

Вариант № 1

Дано:

$R_1 = 1 \text{ Ом}$
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$
 $R_3 = 2 \text{ Ом}$
 $R_4 = 5 \text{ Ом}$
 $R_5 = 12 \text{ Ом}$
 $R_6 = 8 \text{ Ом}, I_5 = 2 \text{ А}$

Определить: $I_{1-6} = ?$, $U_{1-6} = ?$, $R_{\text{экв}} = ?$,
 $I = ?$, $U = ?$

Проверку производить по балансу мощностей.
Вопрос: что называется удельным сопротивлением, единицы измерения этого параметра.

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">1. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородные электрические поля.2. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность катушки. Энергия магнитного поля.\.3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. <div data-bbox="229 887 932 1473"><p>The diagram shows a circuit with terminals A and B. Resistor R1 is in series with a parallel combination of R3 and R5. This parallel combination is in series with R2. This entire branch is in parallel with R4. The circuit is connected to terminals A and B. Handwritten calculations to the right of the diagram list: R1 = 3(Ом), R2 = 5(Ом), R3 = 10(Ом), R4 = 6(Ом), R5 = 4(Ом), I3 = 3(A). A checkmark is visible below the diagram.</p></div>		
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Классификация веществ в зависимости от их электропроводности.
2. ЭДС, индуцируемая в контуре при изменении магнитного потока. Закон Ленца.
3. Задача. Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых напряжений.

Вариант № 11

Расчёт сложной цепи методом эквивалентного генератора.

1

2

Дано:

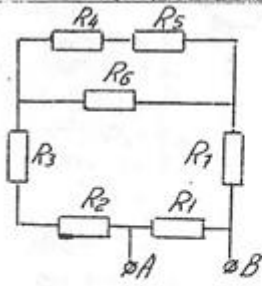
$E_1 = 30 \text{ В}$
 $E_2 = 9 \text{ В}$ $E_4 = 5,2 \text{ В}$
 $E_3 = 5 \text{ В}$
 $R_1 = 5 \text{ Ом}$
 $R_2 = 0,4 \text{ Ом}$
 $R_3 = 0,25 \text{ Ом}$
 $R_4 = 1,5 \text{ Ом}$
 $R_5 = 0,5 \text{ Ом}$

Найти ток I_2

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">1. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.2. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия генератора.3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. <div data-bbox="229 853 778 1240"><p>$R_1 = 4(\text{Ом})$ $R_2 = 6(\text{Ом})$ $R_3 = 8(\text{Ом})$ $R_4 = 2(\text{Ом})$ $R_5 = 2(\text{Ом})$ $R_6 = 4(\text{Ом})$ $R_7 = 4(\text{Ом})$ $I_1 = 20(\text{А})$</p><p>Опр-ть: Рабш, Улв, все таки</p></div>		
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____		

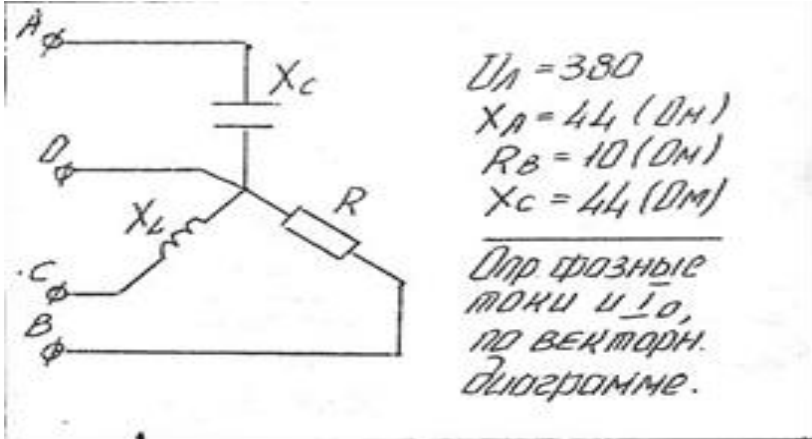
Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">1. Классификация конденсаторов. Назначение, обозначение на схемах.2. . Закон Ома, законы Кирхгофа и закон полного тока для магнитной цепи.Понятие о магнитном сопротивлении.3. Задача.Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками электрической энергии, направленными встречно. <p>Начертить схему электрической цепи, которая содержит два источника электрической энергии, направленные встречно, и потребитель.</p> <ul style="list-style-type: none">• Определить ток в цепи.• Определить источник и потребитель.• Указать ЭДС и противоЭДС.• Провести расчет напряжения и мощности на участках, где находятся потребитель, генератор и двигатель.• Определить мощность источника и потребителей.• Рассчитать КПД. <p>$E_1 = 250 \text{ В}; E_2 = 150 \text{ В}; R = 70 \text{ (Ом)}; R_{вт1} = 20 \text{ (Ом)}; R_{вт2} = 10 \text{ (Ом)}$.</p>		
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

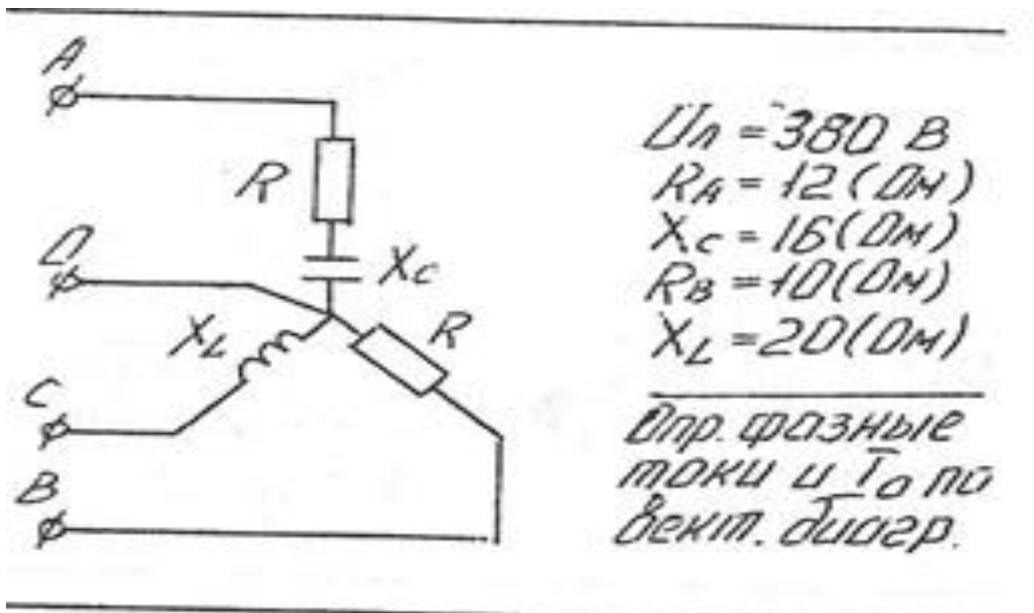
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">1. Электрический ток проводимости. Условия возникновения электрического тока. Плотность электрического тока. Закон Ома для участка проводника.2. Магнитные цепи и их классификация.3. Задача. Расчет трехфазной цепи переменного тока. <div data-bbox="229 741 1043 1178"></div>		
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

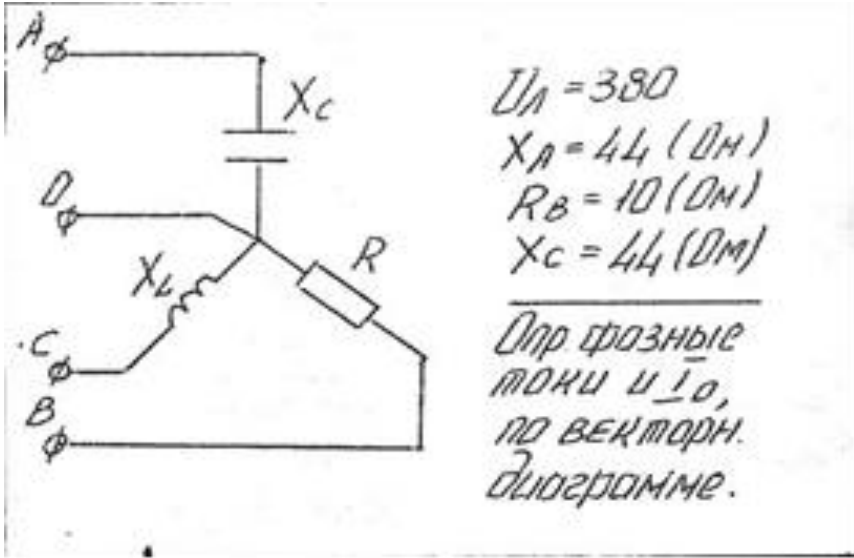
1. Расчет эквивалентной емкости при смешанном соединении конденсаторов.
2. Аналитический способ изображения однофазного переменного тока.
3. Задача. Расчет трехфазной цепи переменного тока.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

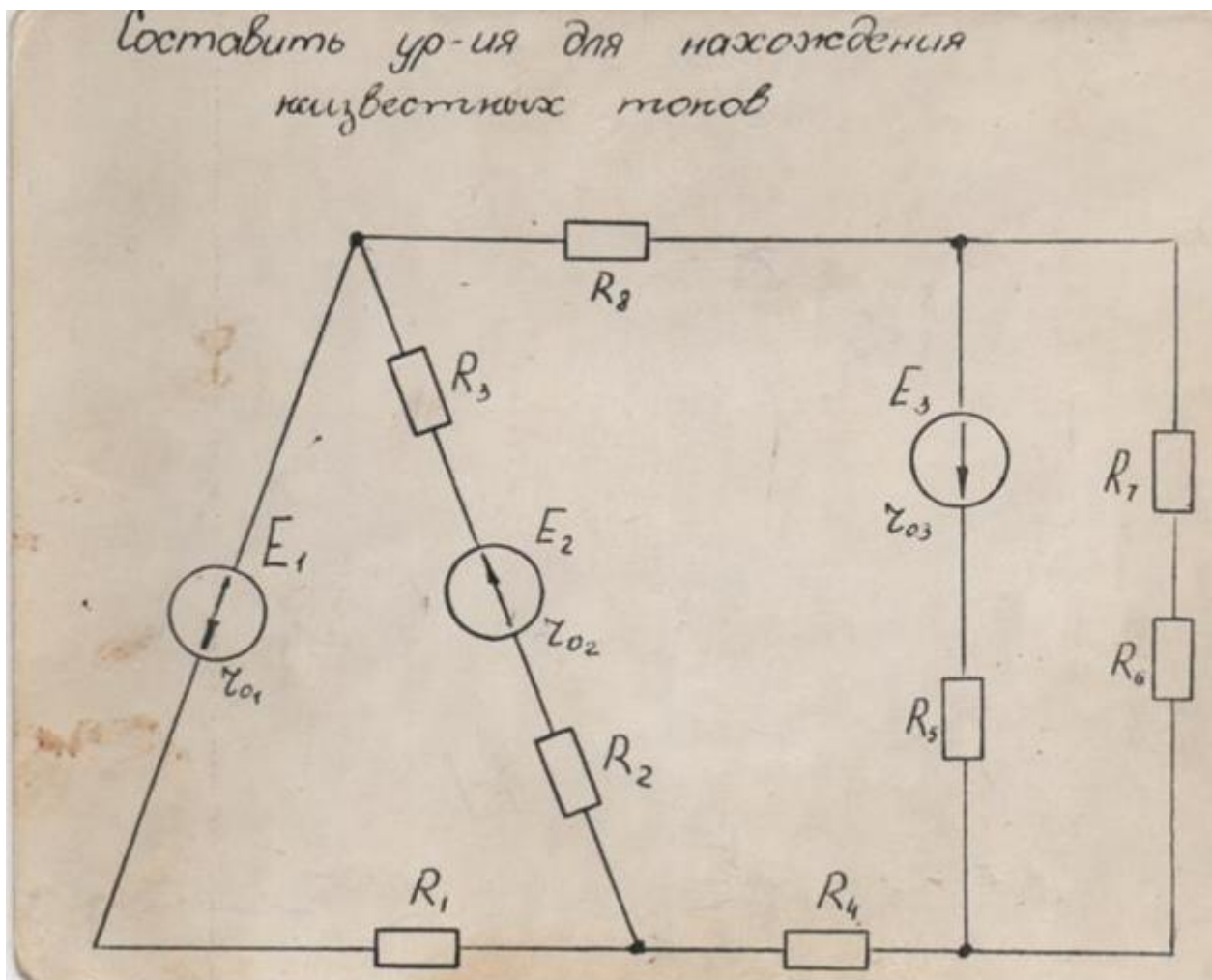
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">1. Условные графические обозначения элементов электрической цепи. Схема замещения электрической цепи.2. Ферромагнитные материалы. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Потери на гистерезис.3. Задача. Расчет трехфазной цепи переменного тока. <div data-bbox="229 813 1086 1368"><p>$U_{\text{л}} = 380$ $X_{\text{л}} = 44 \text{ (OM)}$ $R_{\text{в}} = 10 \text{ (OM)}$ $X_{\text{с}} = 44 \text{ (OM)}$</p><p>Опр фазные токи и I_0, по векторн. диаграмме.</p></div>		
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Электрическая цепь, ее основные элементы..
2. Работа электромагнитных сил.
3. Задача. Расчет сложных электрических цепей методом двух законов Кирхгофа.



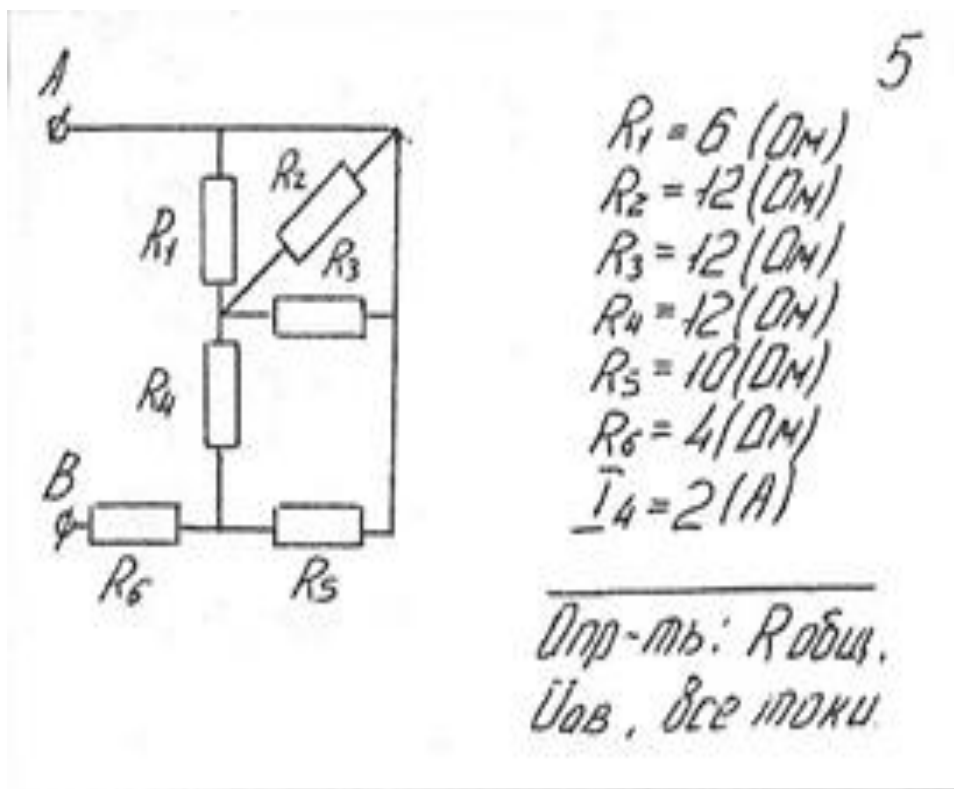
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Электродвижущая сила источника, внутреннее сопротивление источника и напряжение на его зажимах.
2. Взаимодействие двух параллельных проводников с током.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
<p>1. Простейшая электрическая цепь. Преобразование энергии в источниках и приемниках электрической энергии полей.</p> <p>2. Закон Ампера – действие магнитного поля на проводник с током. Преобразование электрической энергии в механическую. Принцип действия двигателя.</p> <p>3. Задача. Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками электрической энергии, направленными встречно.</p> <p>Начертить схему электрической цепи, которая содержит два источника электрической энергии, направленные встречно, и потребитель.</p> <ul style="list-style-type: none">• Определить ток в цепи.• Определить источник и потребитель.• Указать ЭДС и противоЭДС.• Провести расчет напряжения и мощности на участках, где находятся потребитель, генератор и двигатель.• Определить мощность источника и потребителей.• Рассчитать КПД. <p>$E_1 = 100 \text{ В}; E_2 = 160 \text{ В}; R = 50 \text{ (Ом)}; R_{вт1} = 5 \text{ (Ом)}; R_{вт2} = 10 \text{ (Ом)}$.</p>		
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

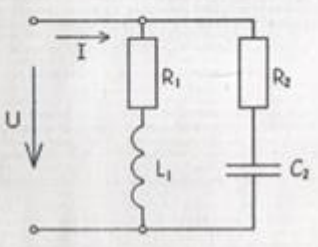
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Простейшая электрическая цепь. Электрическая мощность. Баланс мощности. Номинальная мощность цепи..
2. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость среды. Классификация материалов в зависимости от величины магнитной проницаемости. Линейные и нелинейные среды.
3. Задача. Расчет разветвлённой цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 11

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму,
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $f = 50 \text{ Гц}$
 $R_1 = 60 \text{ Ом}$
 $R_2 = 30 \text{ Ом}$
 $L_1 = 40 \text{ мГн}$
 $C_2 = 50 \text{ мкФ}$
 $I_1 = 1,63 \text{ А}$

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

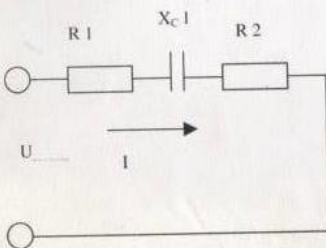
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Закон Ома для участка цепи и закон Ома для цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.
2. Магнитный поток. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитодвижущая сила (МДС). Определение направления МДС катушки при помощи правила правой руки.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 13 ф

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.



R_1 , Ом	10
R_2 , Ом	6
X_{c1} , Ом	12
I , А	3

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Основные режимы работы электрической цепи.
2. Магнитное поле проводника с током. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле катушки..
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 1

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.



$R_1, \text{ Ом}$	4
$X_{L1}, \text{ Ом}$	6
$X_{C2}, \text{ Ом}$	3
$I, \text{ А}$	20

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

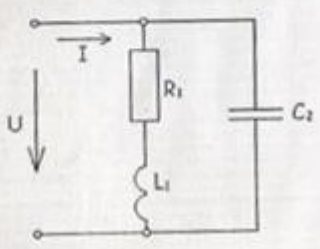
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Режимы работы источников энергии, их основные уравнения.
2. Графическое изображение магнитного поля. Магнитные силовые линии. Правило Максвелла (правило буравчика). Магнитная индукция.
3. Задача. Расчет разветвлённой цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 12

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму.
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $f = 100 \text{ Гц}$
 $R_1 = 40 \text{ Ом}$
 $L_1 = 30 \text{ мГн}$
 $C_2 = 25 \text{ мкФ}$
 $I_1 = 4,4 \text{ А}$

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

1. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Составление уравнения баланса мощности.
2. Магнитное поле, как одна из сторон проявления электромагнитного поля. Основные параметры магнитного поля.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 3

Цепь переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.



R_1 , Ом	10
R_2 , Ом	6
X_{c1} , Ом	12
U_Q , В	30

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи, обладающих сопротивлением. Эквивалентное сопротивление электрической цепи.
2. Векторная и волновая диаграммы трехфазной симметричной системы ЭДС.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.

Вариант № *20*

Дано: $R_1=20\ \text{Ом}; R_2=36\ \text{Ом}; R_3=12\ \text{Ом};$
 $R_4=9\ \text{Ом}; R_5=8\ \text{Ом}; R_6=30\ \text{Ом};$
 $R_7=15\ \text{Ом}; I_3=6\ \text{А}$
Найти: R, I, U, P, \dots

Проверку произвести по балансу мощностей.

Вопрос: 2-й закон Киргофа, понятие об контуре электрической цепи. Вывод формулы и формулировка закона.

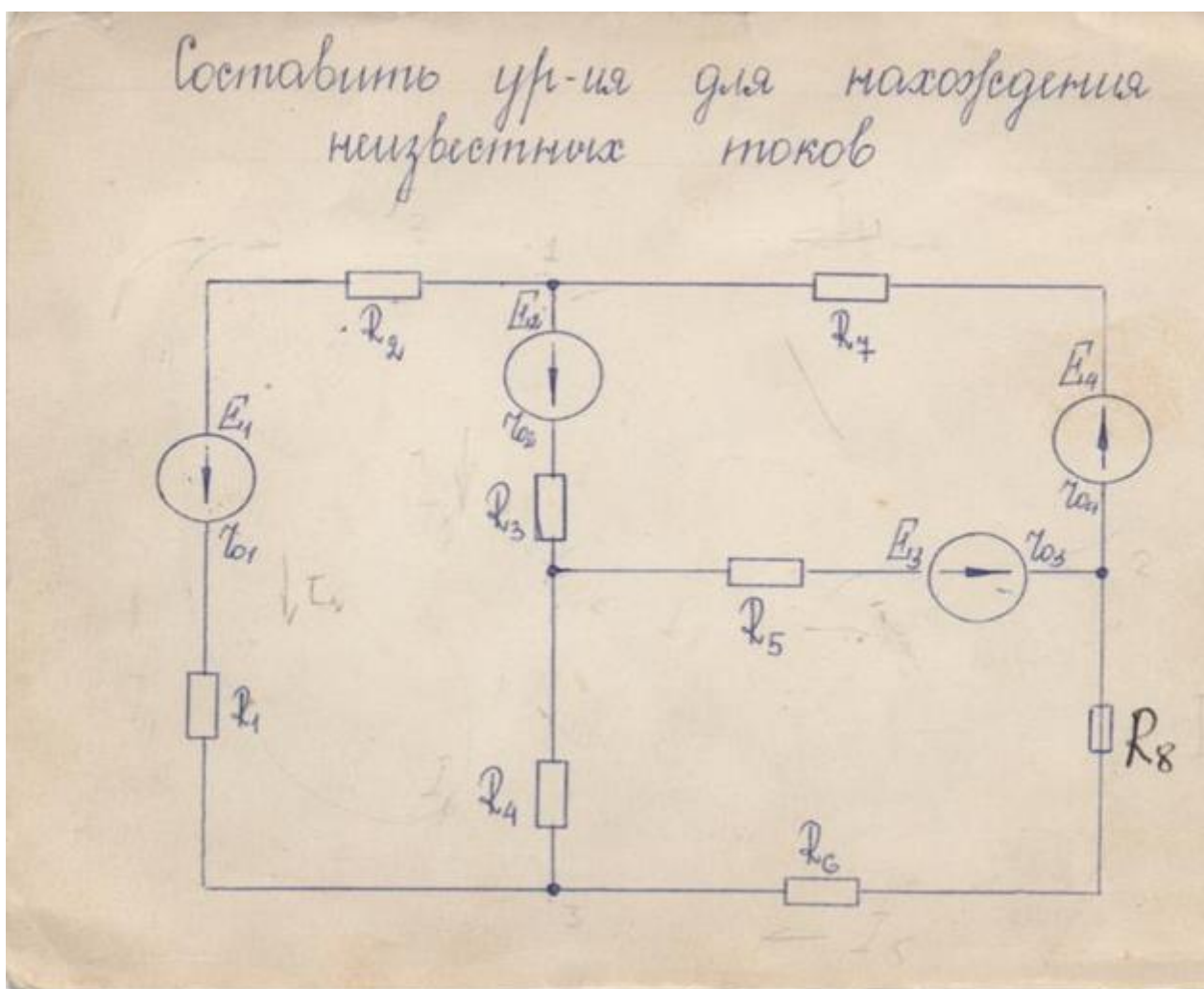
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов.
2. Синхронные электрические генераторы – источники трехфазной симметричной системы ЭДС.
3. Задача. Расчет сложных электрических цепей методом двух законов Кирхгофа.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

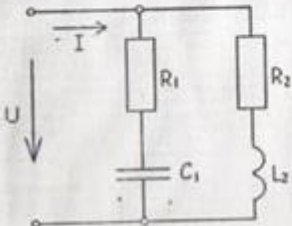
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Расчет электрических цепей методом свертывания. Привести пример расчета..
2. Основные соотношения при соединении источников и потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи..
3. Задача. . Расчет разветвлённой цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 16

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму,
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $U = 110 \text{ В}$
 $f = 50 \text{ Гц}$
 $R_1 = 6 \text{ Ом}$
 $R_2 = 15 \text{ Ом}$
 $L_2 = 40 \text{ мГн}$
 $C_1 = 320 \text{ мкФ}$

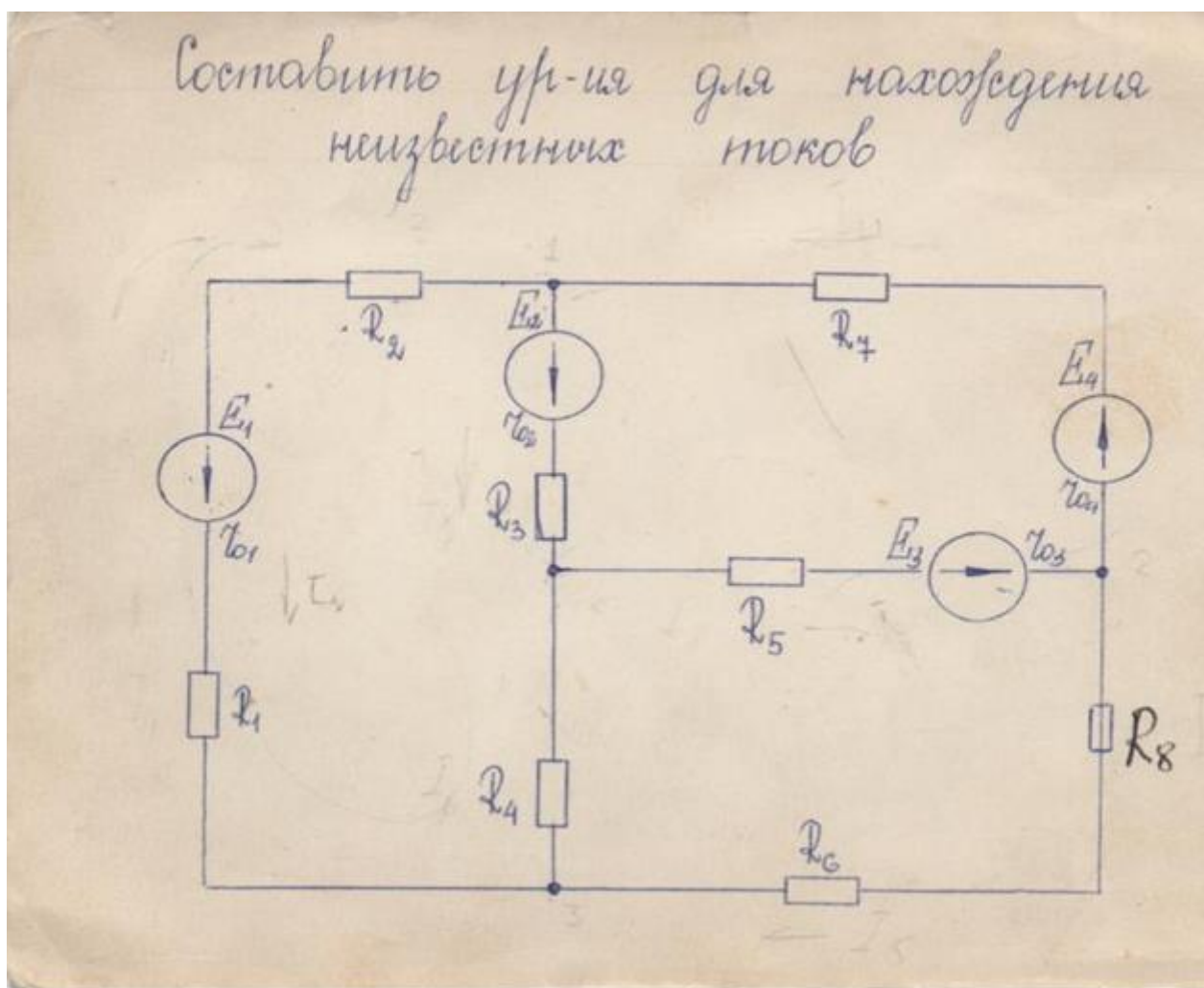
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Эквивалентные схемы источников электрической энергии. Их характеристики и режимы работы..
2. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = R$.
3. Задача. Расчет сложных электрических цепей методом двух законов Кирхгофа.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Законы Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей.
2. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_L$.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 4

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

R_1 , Ом	6
R_2 , Ом	2
X_{L1} , Ом	3
X_{C1} , Ом	9
I , А	5

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.
2. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_C$.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 5

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

$R_1, \text{ Ом}$	4
$R_2, \text{ Ом}$	4
$X_{L1}, \text{ Ом}$	3
$X_{C2}, \text{ Ом}$	3
$U, \text{ В}$	60

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

1. Принцип наложения токов в линейных цепях с несколькими источниками энергии, его использование для расчета цепей.
2. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Основные соотношения.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 6

Цепь переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

X_{c1} R_1 X_{c2}

$R_1, \text{ Ом}$	3
$X_{c1}, \text{ Ом}$	2
$X_{c2}, \text{ Ом}$	2
$U_{c1}, \text{ В}$	20

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Привести пример расчета.
2. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = R$.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 7

Цепь переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

X_{c1} X_{L1} $R1$ X_{c2}

$R1, \text{ Ом}$	8
$X_{L1}, \text{ Ом}$	12
$X_{c1}, \text{ Ом}$	4
$X_{c2}, \text{ Ом}$	2
$I, \text{ А}$	2

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Расчет электрических цепей методом двух законов Кирхгофа.
2. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником.
Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_L$.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 9

Цепь переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

X_{C1} R_1 X_{C2} R_2

$R_1, \text{ Ом}$ 10

$R_2, \text{ Ом}$ 6

$X_{C1}, \text{ Ом}$ 8

$X_{C2}, \text{ Ом}$ 4

$I, \text{ А}$ 4

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Аналитический способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС..
2. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_C$.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 11 5

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

R_1 X_{L1} X_{C1}

U I

$R_1, \text{ Ом}$	4
$X_{L1}, \text{ Ом}$	6
$X_{C1}, \text{ Ом}$	3
$U_{L1}, \text{ В}$	120

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Графический способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
2. Ток в нулевом проводе. Назначение нулевого провода.
3. Задача. Расчет сложных электрических цепей методом узловых напряжений.

Вариант № 29

Расчет электрической цепи
методом наложения

Дано: $E_1 = 26 \text{ В}$ |
 $E_2 = 20 \text{ В}$ |
 $E_3 = 8.8 \text{ В}$ |
 $r_1 = 4 \text{ Ом}$ |
 $r_2 = 2.5 \text{ Ом}$ |
 $r_3 = 2 \text{ Ом}$ |
 $r_4 = 0.19 \text{ Ом}$ |
 $r_5 = 6 \text{ Ом}$ |

Найти: все токи

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

1. Векторный способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
2. Ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке.
3. Задача. Расчет сложных цепей постоянного тока методом узловых напряжений.

Вариант №	20
-----------	----

Расчёт сложной цепи методом наложения.

1

2

Дано:
 $E_1 = 22.9 \text{ В}$ $E_4 = 17 \text{ В}$
 $E_2 = 4 \text{ В}$
 $E_3 = 13 \text{ В}$
 $R_1 = 1 \text{ Ом}$
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$
 $R_3 = 0.5 \text{ Ом}$
 $R_4 = 5 \text{ Ом}$
 $R_5 = 5 \text{ Ом}$

Найти все токи

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

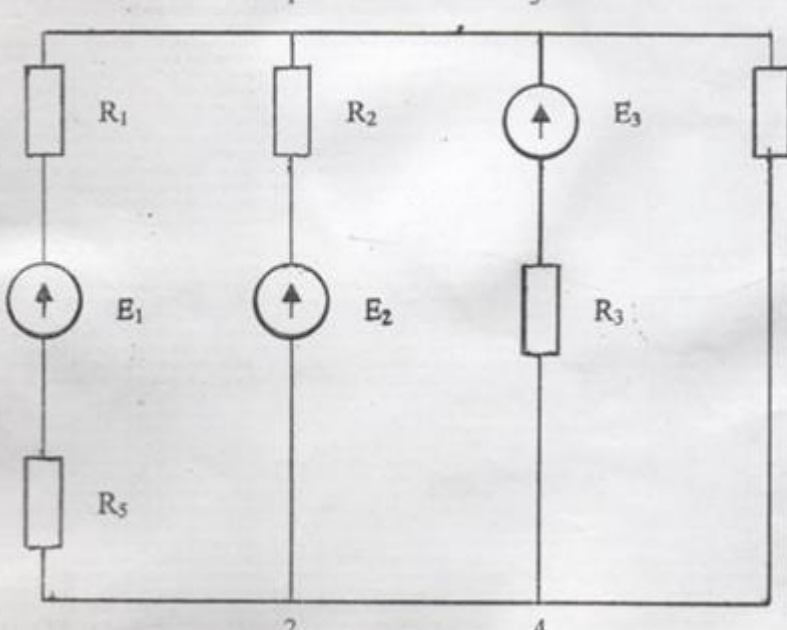
Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Активное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Активная мощность.
2. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.
3. Задача. Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых напряжений.

Вариант № 19

Расчет сложных цепей методом наложения.



Дано:

$R_1 = 0,5 \text{ Ом}$
 $R_2 = 10 \text{ Ом}$
 $R_3 = 2 \text{ Ом}$
 $R_4 = 4 \text{ Ом}$
 $R_5 = 4 \text{ Ом}$
 $E_1 = 30 \text{ В}$
 $E_2 = 32 \text{ В}$
 $E_3 = 14 \text{ В}$

Найти: Все токи

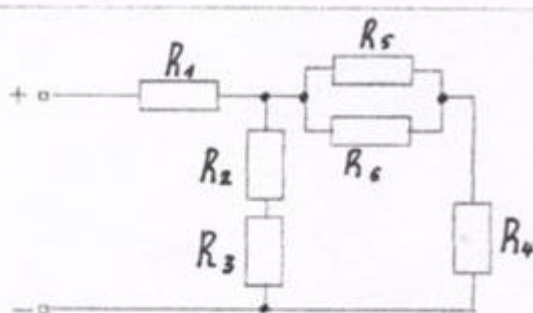
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №31 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Индуктивное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Реактивная индуктивная мощность.
2. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.



Дано:

$$R_1=20\text{OM} \quad R_2=80\text{OM}$$

$$R_3=120\text{OM} \quad R_4=30\text{OM}$$

$$R_5=30\text{OM} \quad R_6=60\text{OM}$$

$$U_2=40\text{В}$$

Определить: $I_{1-}=?$, $U_{1-}=?$, $I=?$,

$$U=?$$
, $R_{\text{экв}}=?$

Проверку произвести по балансу мощностей.

Вопрос: какая цепь называется сложной. Какие законы необходимо знать для её расчёта?

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №32 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

1. Емкостное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Реактивная емкостная мощность. Коэффициенты, характеризующих степень несинусоидальности.
2. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.

Вариант № 1

Дано:

$R_1 = 1 \text{ Ом}$
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$
 $R_3 = 2 \text{ Ом}$
 $R_4 = 5 \text{ Ом}$
 $R_5 = 12 \text{ Ом}$
 $R_6 = 8 \text{ Ом}, I_6 = 2 \text{ А}$

Определить: $I_{1-6} = ?$, $U_{1-6} = ?$, $R_{\text{экв}} = ?$,
 $I = ?$, $U = ?$

Проверку производить по балансу мощностей.
Вопрос: что называется удельным сопротивлением, единицы измерения этого параметра.

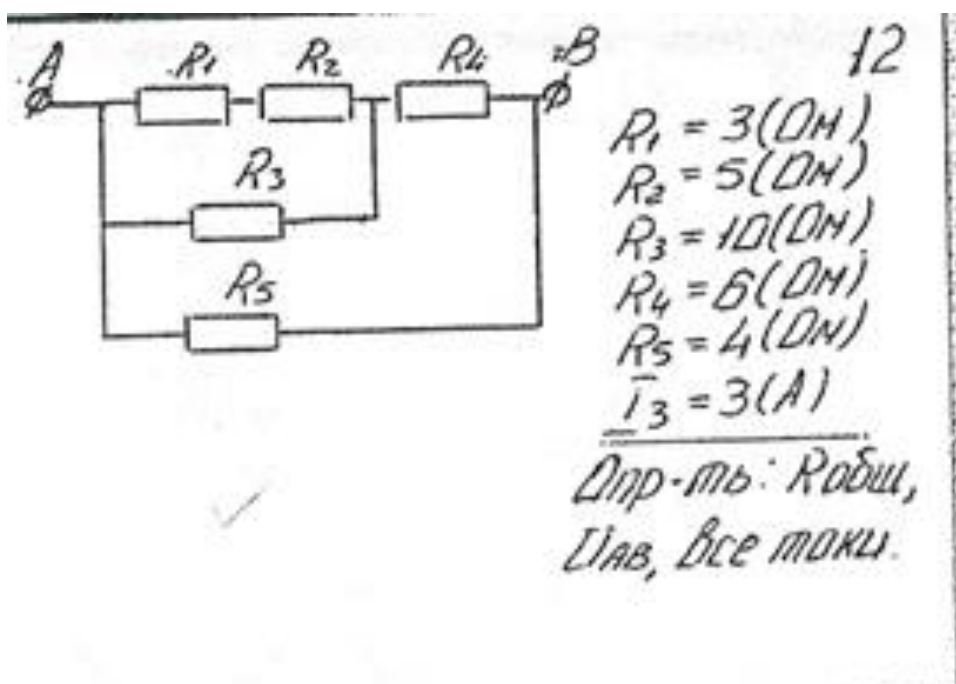
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №33 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Физический смысл активной, реактивной индуктивной и реактивной емкостной мощностей.
2. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №34 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Идеальные цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Векторная диаграмма. Выражение для мощности.
2. Классификация измерительных приборов.
3. Задача. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 18

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму.
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.

Дано:
 $f = 100$ Гц
 $R_2 = 8$ Ом
 $L_1 = 18$ мГн
 $C_2 = 320$ мкФ
 $I_2 = 11,5$ А

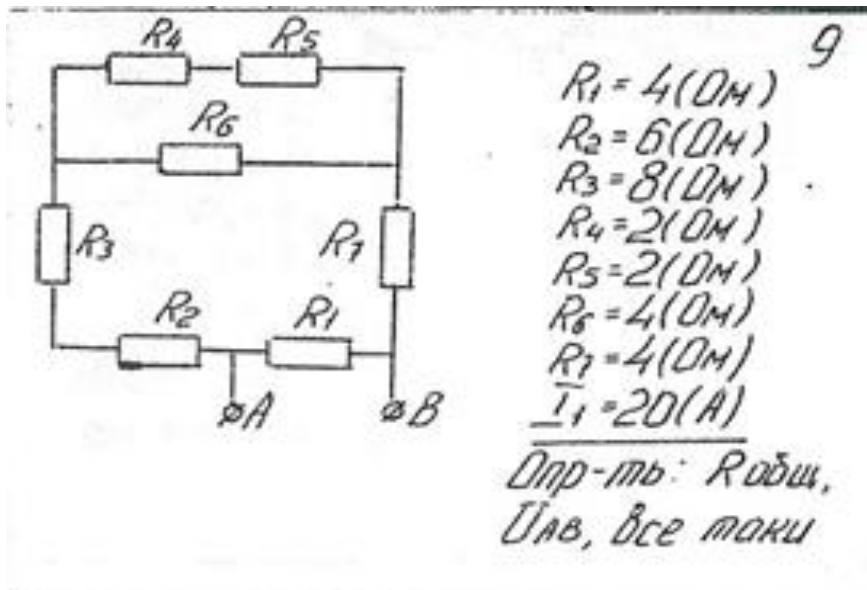
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №35 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Индуктивный характер нагрузки. Диаграммы напряжений, сопротивлений и мощностей.
2. Точность и погрешности измерений. Класс точности прибора.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

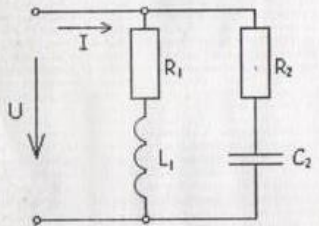
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №36 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Емкостной характер нагрузки. Диаграммы напряжений, сопротивлений и мощностей.
2. Основные виды и методы измерений. Понятие об измерениях и единицах физических величин.
3. Задача. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 28

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму.
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $f = 50 \text{ Гц}$
 $R_1 = 60 \text{ Ом}$
 $R_2 = 30 \text{ Ом}$
 $L_1 = 40 \text{ мГн}$
 $C_2 = 50 \text{ мкФ}$
 $I_2 = 1,43 \text{ А}$

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

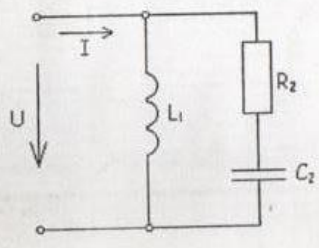
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №37 дисциплина: ОП.03Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

1. Физический смысл коэффициента мощности.
2. Методы непосредственной оценки и сравнения.
- 3.
4. Задача. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока с активным, индуктивным емкостным сопротивлениями. Построение векторных диаграмм.

Вариант № 18

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму.
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $f = 100$ Гц
 $R_2 = 8$ Ом
 $L_1 = 18$ мГн
 $C_2 = 320$ мкФ
 $I_2 = 11,5$ А

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

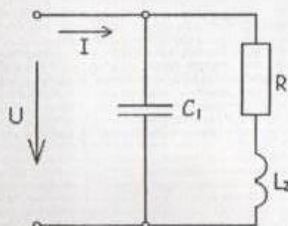
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №38 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Резонанс напряжений. Векторная диаграмма напряжений. Признаки резонанса напряжений.82. Измерение напряжений и токов.
2. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров.
3. Задача. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 17

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму,
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $f = 50 \text{ Гц}$
 $R_2 = 6 \text{ Ом}$
 $L_2 = 25 \text{ мГн}$
 $C_1 = 180 \text{ мкФ}$
 $I_1 = 12,7 \text{ А}$

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

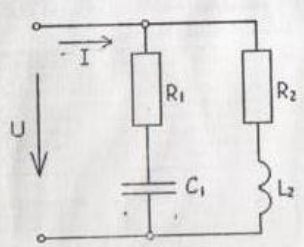
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №39 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Векторные диаграммы сопротивлений при индуктивном и емкостном характере нагрузки.
2. Методы измерения сопротивлений. Четырехплечный мост, омметры, логометры.
3. Задача. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 16

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму,
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $U = 110 \text{ В}$
 $f = 50 \text{ Гц}$
 $R_1 = 6 \text{ Ом}$
 $R_2 = 15 \text{ Ом}$
 $L_2 = 40 \text{ мГн}$
 $C_1 = 320 \text{ мкФ}$

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

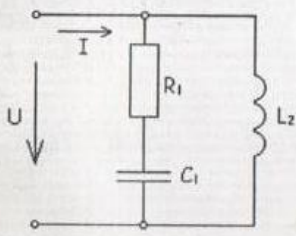
Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №40 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Векторные диаграммы мощностей при индуктивном и емкостном характере нагрузки. Полная мощность цепи.85. Схемы включения приборов для измерения мощности.
2. Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы.
3. Задача. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.

Вариант № 13

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Ток в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму,
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:
 $U = 220 \text{ В}$
 $f = 50 \text{ Гц}$
 $R_1 = 60 \text{ Ом}$
 $L_2 = 200 \text{ мГн}$
 $C_1 = 30 \text{ мкФ}$

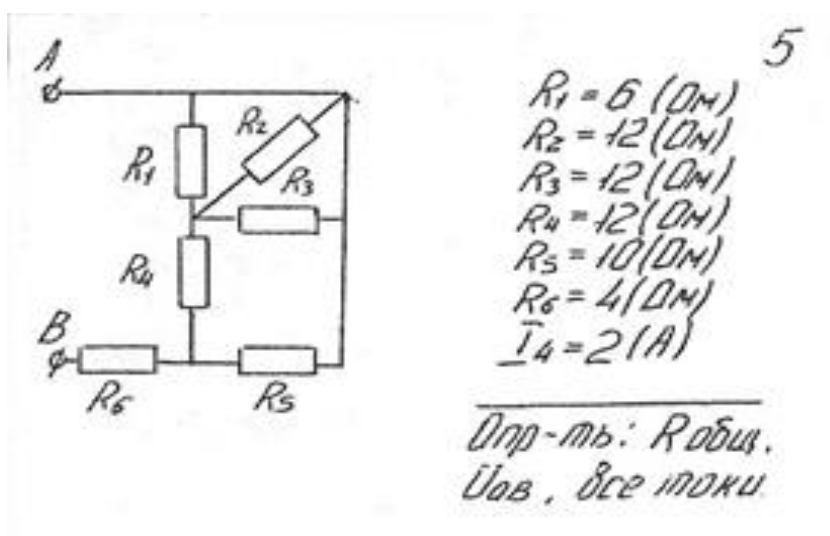
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №41 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Индуктивный характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.
2. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.



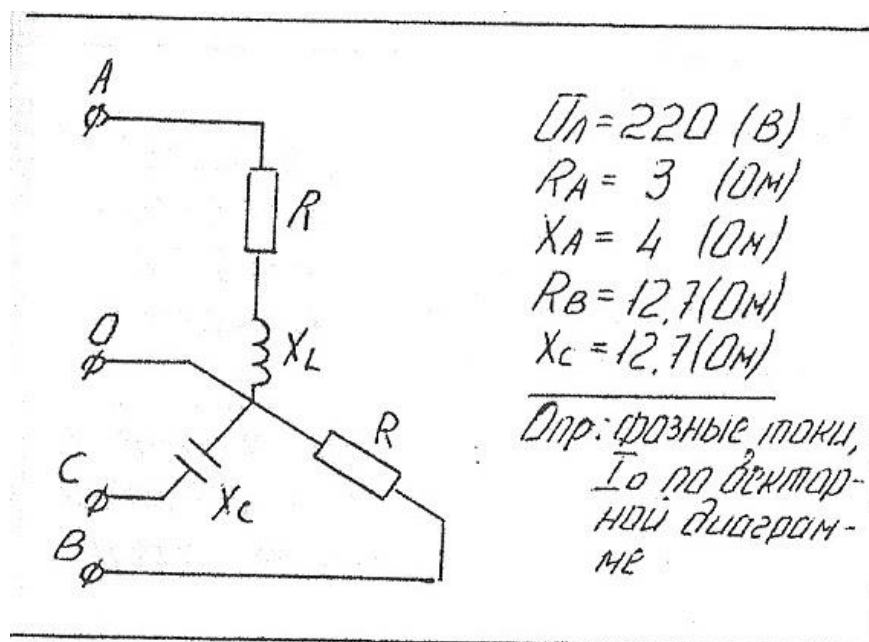
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №42 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

1. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Емкостной характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.
2. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения.
3. Задача. Расчет тока в нулевом проводе при соединении приемников электрической энергии звездой при несимметричной нагрузке.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №43 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Резонанс токов. Векторная диаграмма токов. Признаки резонанса токов.
2. Включение конденсатора на постоянное напряжение.
3. Задача. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.

ВАРИАНТ № 3

Цепь переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток I .
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление Z ;
2. напряжение U , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз F (по величине и направлению);
4. активную P , реактивную Q и полную S мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

R_1 , Ом	10
R_2 , Ом	6
X_{c1} , Ом	12
U_Q , В	30

Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №44 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

1. Трехфазная симметричная система ЭДС.
2. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.
3. Задача. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.

Вариант № *20*

Дано: $R_1=20\ \text{Ом}; R_2=36\ \text{Ом}; R_3=12\ \text{Ом};$
 $R_4=9\ \text{Ом}; R_5=8\ \text{Ом}; R_6=30\ \text{Ом};$
 $R_7=15\ \text{Ом}; I_3=6\ \text{А}$
Найти: $R, I, U, P, \eta, \gamma, U_{1-7}$
Проверку произвести по балансу мощностей.
Вопрос: 2-й закон Киргофа, понятие об контуре электрической цепи. Вывод формулы и формулировка закона.

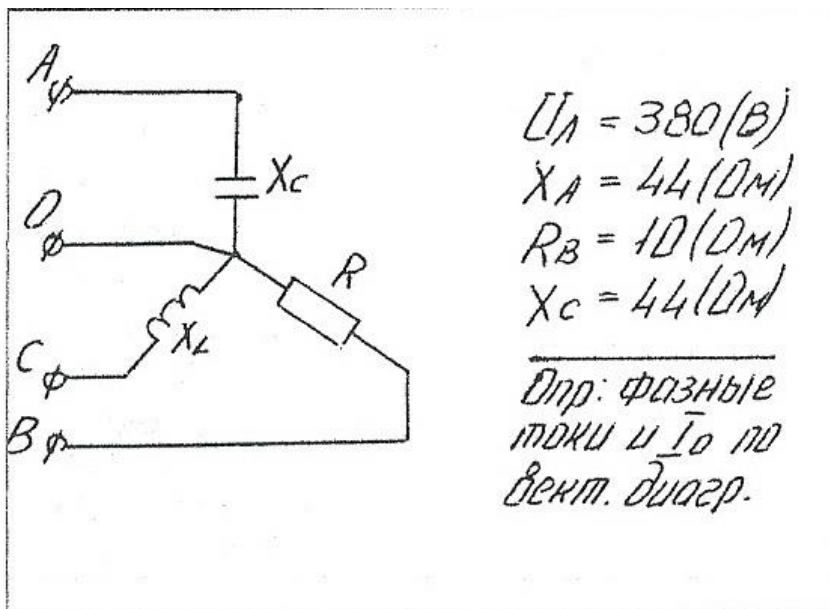
Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК № 12 Председатель ЦК <hr/> Володькина Т.А.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №45 дисциплина: ОП.03 Электротехника специальность: 08.02.09 курс I (заочная форма обучения)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

1. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Индуктивный характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.
2. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение.
3. Задача. Расчет тока в нулевом проводе при соединении приемников электрической энергии звездой при несимметричной нагрузке.



Преподаватель Петропавловская Е.Н. _____

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.03 Электротехника
для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Рабочая программа разработана Петропавловской Е.Н., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.03 Электротехника составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 44 от 23.01.2018 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.

В общей характеристике дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение дисциплины.

Условия реализации дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.03 Электротехника способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» В.А. Прокофьев