

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 « 27 » апреля 2022 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от «27 » апреля 2022 г.
№ 705/41д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.03 Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-21	-
Курс	2	-
Семестр	3,4	-
Аудиторная учебная нагрузка, час., в том числе	204	-
- теоретическое обучение, час.	170	-
- практическое обучение, час.	20	-
- лабораторные работы, час.	14	-
- курсовой проект/работа, час.	0	-
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.	0	-
Консультации (для заочной формы обучения), час.	0	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	36	-
- самостоятельная работа, час.	16	-
- консультации, час.	4	-
- экзамен, час.	16	-
Самостоятельная работа, час.	0	-
Итого объём образовательной программы, час.	240	-

2022 г.

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 «9» марта 2022 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 «30» марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 1 от «27» августа 2022 г.

Содержание

1 Общая характеристика программы дисциплины	4
1.1. Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.2. Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2. Структура и содержание дисциплины	8
2.1. Структура и объем дисциплины	8
2.2. Распределение нагрузки по курсам и семестрам	9
2.3. Тематический план и содержание дисциплины	10
3. Условия реализации программы дисциплины	30
3.1. Материально-техническое обеспечение	30
3.2. Информационное обеспечение	30
4. Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	31
Приложение 1 Комплект оценочных средств по учебной дисциплине (3 семестр)	35
Приложение 2 Комплект оценочных средств по учебной дисциплине (4 семестр)	73

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

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 иметь следующие умения и знания.

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), достижения личностных результатов.

Общие компетенции

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

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 3.2. 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.

Личностные результаты

ЛР 13. Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 18. Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

ЛР 19. Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 21. Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 22. Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 25. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ЛР 28. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ЛР 29. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ЛР 31. Активно применяющий полученные знания на практике.

ЛР 33. Проявление терпимости и уважения к обычаям и традициям народов России и других государств, способности к межнациональному и межконфессиональному согласию.

ЛР 39. Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.

1.2 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- выполнять расчеты	Тема 1.1. Основные сведения об	2	Для приобретения навыков по расчету

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
электрических цепей.	электрическом токе		режимов работы цепи и по построению внешней характеристики источника питания.
32 - 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- выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	14	Для приобретения навыков по расчету цепей со смешанным соединением резисторов. Для приобретения навыков по определению источников и потребителей в цепи с несколькими источниками питания и расчету напряжения на выводах генератора и двигателя.
31 - 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 - выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока	6	Для приобретения навыков по расчету разветвленных цепей переменного тока.
У1 - выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	6	Для приобретения навыков по расчету трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках и расчету тока в нулевом проводе.
32 - методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	2	Для приобретения знаний о причинах возникновения несинусоидальных токов, напряжений и ЭДС в электрической цепи.
У1 - выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими	6	Для приобретения навыков расчета цепи при несинусоидальных периодических токах,

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
	напряжениями и токами		напряжениях и ЭДС.
У3 - 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 - 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 экзамена	36	Контроль и оценка результатов освоения
Итого		88	

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация в форме диф. зачета
Введение	2		2	2				
Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока	46		46	30	10	6		
Раздел 2 Электрическое и магнитное поле	40		40	38	2			
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока	104		104	88	8	8		
Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях	12		12	12				
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18							
Итого объем образовательной программы	240		204	170	20	14		

2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I		II		III		IV		ИТОГО
	Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Объём образовательной программы в т.ч.:			120	84					204
	- теоретическое обучение			100	70					170
	- практические занятия			12	8					20
	- лабораторные занятия			8	6					14
	- курсовой проект/работа			0	0					0
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта			0	0					0
	Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:			18	18					36
	- самостоятельная работа			8	8					16
	- консультации			2	2					4
	- экзамен			8	8					16
	Итого объём образовательной программы			138	102					240

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	Семестр 3				
1.	Введение. Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы. Связь электротехники с фундаментальными дисциплинами - математикой и физикой. Место курса электротехники в системе электротехнического образования.	2	Презентация по теме занятия	О1, стр.9-11 Д1, стр.3	ОК1–ОК10.
	Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока	46			
	Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	12			
2.	Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Закон Ома для участка и полной цепи.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.12-23	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
3.	Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости. Резисторы, их разновидности, реостаты, потенциометры.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.23-27	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
4.	Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.27-29	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

№ занятия	<p align="center">Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p align="center">Объем часов</p>	<p align="center">Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</p>	<p align="center">Литература §, стр.</p>	<p align="center">Коды формируемых компетенций, личностных результатов</p>
	энергии и мощности.				ОК1–ОК10.
5.	<p>Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.30-31	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
6.	<p>Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. Альтернативные источники электрической энергии. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Потеря напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.32-38	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
7.	<p>Практическая работа №1. «Расчет режимов работы цепи».</p>	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 23, ЛР 31
8.	<p>Лабораторная работа № 1 «Измерение тока и напряжения приборами различных типов».</p>	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
9.	<p>Лабораторная работа № 2</p>	2	Методическое	О4	ОК 01-09

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	«Исследование режимов работы электрической цепи».		указание по выполнению лабораторной работы		ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
10.	Лабораторная работа № 3 «Исследование электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединением резисторов».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
11.	Проверочная работа №1 по теме: «Основные сведения об электрическом токе».	2			ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 23, ЛР 31
	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.	14			
12.	Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа, узловое и контурные уравнения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.30 - 34	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
13.	Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Условия применения последовательного соединения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.35 -36	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
14.	Практическая работа № 2. «Расчет сложных цепей методом «Законов Кирхгофа».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
15.	Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.36 -37	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
16.	Практическая работа № 3. «Расчет цепей со смешанным соединением резисторов».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
17.	Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.36 -37	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
18.	Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.44 - 46	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
19.	Практические работа № 4. «Расчет электрической цепи с двумя источниками энергии».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
20.	Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма, особенности ее построения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.46 -49	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
					ОК1–ОК10
21.	Практическая работа № 5. «Расчет сложных электрических цепей методом наложения».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
22.	Проверочная работа №2. по теме: «Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета».	2			
	Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.	4			
23.	Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 52-55, 119-123	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2
24.	Контрольная работа №1 по теме: «Электрические цепи постоянного тока».	2			
	Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	40			
	Тема 2.1. Электрическое поле.	12			
25.	Понятия: материя, электрический заряд. Электромагнитное поле (электрическое, магнитное). Электростатическое поле. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля.	2	Презентация по теме занятия, действующая модель башни Тесла	О2 стр. 8-15	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
26.	Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-	2	Презентация по теме занятия	О2 стр. 8-15	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,

№ занятия	<p align="center">Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p align="center">Объем часов</p>	<p align="center">Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</p>	<p align="center">Литература §, стр.</p>	<p align="center">Коды формируемых компетенций, личностных результатов</p>
	Гаусса.				ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
27.	Электрический диполь. Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр. 23-25	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
28.	Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Электрическое поле на границе двух сред. Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр. 25-28	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
29.	Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр. 28-32	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
30.	Практическая работа № 6. Расчет цепей при смешанном соединении конденсаторов.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
31.	Проверочная работа № 3 по теме: «Электрическое поле».	2			
	Тема 2.2 Магнитное поле.	8			
32.	Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. Электромагниты.	2	Презентация по теме занятия, фильм о магнитах	О1 стр. 59-63	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
			в электротехнике		ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
33.	Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная индукция, магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление.	2	Презентация по теме занятия, фильм о магнитах в электротехнике	О1 стр. 63-68	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
34.	Закон полного тока. Закон Био-Савара. Расчет магнитного поля прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой и цилиндрической катушки с током. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током.	2	Презентация по теме занятия, фильм о магнитах в электротехнике	О1 стр. 68-78	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
35.	Проверочная работа № 4 по теме: «Магнитное поле».	2			
	Тема 2.3. Электромагнитная индукция	10			
36.	Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 73-79	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
37.	Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. Инерционные свойства электрической цепи. Магнито связанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение. Явление взаимной индукции.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 79-82	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
38.	Принцип действия трансформатора.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 83-84	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
					ОК1–ОК10
39.	Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 84-86	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
40.	Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнитогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе). Вихревые токи, способы их ограничения и использования.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 86-87	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи	8			
41.	Электротехнические материалы и их свойства. Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. Циклическое перемагничивание.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 87-90	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
42.	Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 87-90	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
43.	Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 90-94	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
44.	Проверочная работа № 5. по теме: «Магнитное поле».	2			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока	104			
	Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе	6			
45.	Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.95-102	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
46.	Получение синусоидальной ЭДС. Устройство простейшего генератора переменного тока.	2	Презентация по теме занятия, фильм о генераторах	О1 стр.103-115	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
47.	Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин. Воспитательный компонент «День энергетика» – беседа о значении данной отрасли в экономики нашей страны.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.115-125	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	12			
48.	Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.128 - 130	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
49.	Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.130 - 133	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
					ОК1–ОК10
50.	Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.134 - 136	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
51.	Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.137-138	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
52.	Поверхностный эффект и эффект близости. Расчет простейших цепей переменного тока аналитическим методом.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.138-140	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
53.	Проверочная работа № 6 по теме: «Электрические цепи переменного тока».	2			
	Тема 3.3. Незаветвленные цепи переменного тока.	12			
54.	Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, C): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.140-150	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
55.	Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.152-156	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.

№ занятия	<p align="center">Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p align="center">Объем часов</p>	<p align="center">Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</p>	<p align="center">Литература §, стр.</p>	<p align="center">Коды формируемых компетенций, личностных результатов</p>
56.	Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.156-159	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
57.	Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.147-150	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
58.	Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.174-183	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
59.	Лабораторная работа № 4. «Исследован неразветвленной цепи переменного тока (резонанс напряжений)».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
60.	Проверочная работа № 7. по теме: «Неразветвленные цепи переменного тока». Воспитательный компонент Беседа о семейных ценностях в жизни человека. Семейный праздник – «Новый год».	2			
	Всего за 3 семестр	120			
	Промежуточная аттестация в форме экзамена:	18			
	самостоятельная работа	8			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	консультация	2			
	экзамен	8			
	Итого за 3 семестр	138			
	Семестр 4.				
	Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока	16			
61.	Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ($b_L > b_C$, $b_L < b_C$, $b_L = b_C$).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.160-163	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
62.	Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ($b_L > b_C$, $b_L < b_C$, $b_L = b_C$).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.163-169	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
63.	Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.169-173	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
64.	Параллельный колебательный контур. Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.174-179	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
65.	Волновая проводимость. Добротность контура. Особенности резонанса токов в колебательном контуре. Практическое значение режима резонанса токов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.179-185	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
					ОК1–ОК10.
66.	Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.186-193	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
67.	Проверочная работа № 8 по теме: «Разветвленные цепи переменного тока».	2			
68.	Лабораторная работа № 5. «Исследование разветвленной электрической цепи переменного тока (резонанс токов)».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
69.	Практическая работа № 7. «Расчет электрических цепей переменного синусоидального тока с последовательным соединением RLC элементами».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
70.	Практическая работа № 8. «Цепь переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
71.	Контрольная работа №2 по теме: «Элементы и параметры электрических цепей переменного тока».	2			
	Тема 3.5. Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел.	8			

№ занятия	<p align="center">Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p align="center">Объем часов</p>	<p align="center">Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</p>	<p align="center">Литература §, стр.</p>	<p align="center">Коды формируемых компетенций, личностных результатов</p>
72.	Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.198-213	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
73.	Теорема Эйлера. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.213-216	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
74.	Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.217-222	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
75.	<p>Проверочная работа № 9. по теме: «Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел».</p>	2			
	Тема 3.6. Трехфазные цепи и их расчет.	16			
76.	Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.299-301	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
77.	Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.302-306 Д2 стр.198-201	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10

№ занятия	<p align="center">Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p align="center">Объем часов</p>	<p align="center">Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</p>	<p align="center">Литература §, стр.</p>	<p align="center">Коды формируемых компетенций, личностных результатов</p>
78.	Соединение приемников энергии «звездой». Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.306-310	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
79.	Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.311-313	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
80.	Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода. Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в указанных режимах работы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.313-315	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
81.	Соединение приемников энергии «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.315-317	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
82.	Обрыв фазы при соединении приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные токи и напряжения. Векторная диаграмма. Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Пульсирующее магнитное поле.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.318-321	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
83.	Практическая работа № 9. «Расчет трехфазной электрической цепи при несимметричной нагрузке. Построение векторных диаграмм».	2	Методическое указание по выполнению практической	О3	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
			работы		ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
84.	Практическая работа № 10. «Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной нагрузке с параллельным соединением потребителей по схемам «звезда» и «треугольник».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
85.	Лабораторная работа № 6. «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «Звездой».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
86.	Лабораторная работа № 7. «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «треугольником»».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
87.	Проверочная работа № 10. по теме: «Трехфазные цепи и их расчет».	2			
	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами.	14			
88.	Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. Теорема Фурье.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.420-423	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
					ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
89.	Основная и высшая гармоники. Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.423-426	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
90.	Сопrotивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. Мощность цепи при несинусоидальном токе.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.426-429	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
91.	Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.429-430	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
92.	Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.441-449	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
93.	Расчет коэффициентов, характеризующих степень несинусоидальности.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.436-439	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
94.	Проверочная работа № 11 по теме: «Электрические цепи с несинусоидальными периодическими»	2			

№ занятия	<p align="center">Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p align="center">Объем часов</p>	<p align="center">Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</p>	<p align="center">Литература §, стр.</p>	<p align="center">Коды формируемых компетенций, личностных результатов</p>
	<p>напряжениями и токами». Воспитательный компонент Беседа на тему «Патриотизм. Что значит это слово для современного человека?»»</p>				
	<p>Тема 3.8. Нелинейные электрические цепи переменного тока</p>	<p align="center">4</p>			
<p>95.</p>	<p>Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. Токи в цепях с вентилями.</p>	<p align="center">2</p>	<p>Презентация по теме занятия</p>	<p>О2 стр.450-456</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10</p>
<p>96.</p>	<p>Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока. Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником.</p>	<p align="center">2</p>	<p>Презентация по теме занятия</p>	<p>О2 стр.456-466</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10</p>
	<p>Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях</p>	<p align="center">12</p>			
	<p>Тема 4.1. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока.</p>	<p align="center">6</p>			
<p>97.</p>	<p>Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы.</p>	<p align="center">2</p>	<p>Презентация по теме занятия</p>	<p>О2 стр.480-482</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10</p>
<p>98.</p>	<p>Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения.</p>	<p align="center">2</p>	<p>Презентация по теме занятия</p>	<p>О2 стр.482-485, 487-489</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10</p>

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
99.	Включение конденсатора на постоянное напряжение. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.492-494	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Тема 4.2. Переходные процессы в электрических цепях переменного тока.	6			
100.	Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график. Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс. Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.496-499	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
101.	Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики переходного процесса.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.504-508	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
102.	Проверочная работа № 12. по теме: «Переходные процессы в электрических цепях».	2			
	Всего за 4 семестр	84			
	Промежуточная аттестация в форме экзамена:	18			
	самостоятельная работа	8			
	консультации	2			
	экзамен	8			
	Итого за 4 семестр	102			
	Итого объем образовательной программы.	240			

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение

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) учебная лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащенная

- 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

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:

1. 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)

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

3. Платонова, М.Ю., Методические рекомендации по выполнению практических работ / М.Ю. Платонова. – СПб.: АТЭМК, 2020.

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

5. Платонова, М.Ю., Методические рекомендации по внеаудиторной самостоятельной работы / М.Ю. Платонова. – СПб.: АТЭМК, 2020.

Дополнительная литература:

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

2. 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-во Юрайт, 2022. – 263 с. – Серия: Профессиональное образование)

4. Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

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>Проверочные работы.</p> <p>Практические работы.</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Контрольные работы.</p> <p>Экзамен.</p>

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	<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.</p>	
<p>У2. Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.</p>	<p>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.</p>	<p>Проверочные работы. Практические работы. Экзамен.</p>
<p>У3. Пользоваться приборами и снимать их показания.</p>	<p>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.</p>	<p>Практические работы. Лабораторные работы. Экзамен.</p>

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
У4. Выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.	Сборка схем цепей постоянного и переменного тока. Включение в цепь амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра, счетчика электрической энергии.	Практические работы. Лабораторные работы. 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.	Диктанты. Устные опросы. Лабораторные работы. Практические работы. Контрольные работы. 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.	Диктанты. Устные опросы. Лабораторные работы. Практические работы. Контрольные работы. Экзамен.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
33. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин.	Формулировка определений основных методов измерения.	Проверочная работа. Лабораторные работы. 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 шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметра и вольтметра.	Проверочная работа. Лабораторные работы. Практические работы. Экзамен.
35. Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.	Перечисление и описание классификации электротехнических материалов, их свойств, области применения.	Проверочная работа. Практические работы. Экзамен.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.03 Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-21	-
Курс	2	-
Семестр	3	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	-

2022 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от « 9 » марта 2022 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 «30 » марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 1 от «27 » апреля 2022 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от «27» апреля 2022 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 705/41д от «27» апреля 2022 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.

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам умений и знаний (3 семестр)

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						В32,33			В31
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	В43, 44, 45,49 31-36	В46				В 35-37, 41,42		В30,34, 39,40,47, 48	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.	В38								
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле									
Тема 2.1. Электрическое поле	В6,7,8				В1-4			В5	
Тема 2.2 Магнитное поле.					В9-12, 14-16				В13
Тема 2.3. Электромагнитная индукция					В17-21				В22
Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи	В27,28	В24			В 23,26,29				В25
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока									
Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе	В52					В50,51			
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	В53,54, 55,56					В58			
Тема 3.3. Неразветвленные цепи переменного тока.	В57 37					В59,60			

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:

- одну контрольную работу;
- семь проверочных работ;
- четыре лабораторных работы;
- шесть практических работ.

Количество вариантов задания: 30 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 выдаётся 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, единицы их измерения.
3. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля.
4. Электрический диполь. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика.
5. Классификация конденсаторов. Назначение, обозначение на схемах.
6. Емкость плоского конденсатора. Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком.
7. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
8. Расчет эквивалентной емкости при смешанном соединении конденсаторов.
9. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током.
10. Электромагниты. Магнитодвижущая сила.
11. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения.
12. Таблица аналогий параметров электрического и магнитного полей.
13. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Классификация веществ по относительной магнитной проницаемости.
14. Потокосцепление. Закон полного тока.
15. Проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током.
16. Принцип действия простейшего двигателя.
17. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
18. Принцип работы простейшего электрогенератора
19. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции.
20. Согласное и встречное включение катушек.
21. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформатора.
22. Вихревые токи, способы их уменьшения в электрических машинах.
23. Намагничивание ферромагнитных материалов, основная кривая намагничивания.
24. Магнитный гистерезис. Потери на гистерезис и способы их уменьшения.
25. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения.
26. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей.
27. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.
28. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.
29. Понятия статора и ротора, индуктора и якоря в электрической машине.
30. Производство, передача, распределение и потребление электрической энергии.
31. Электропроводность веществ. Классификация веществ в зависимости от их электропроводности.
32. Электрический ток проводимости. Условия возникновения электрического тока. Плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи.
33. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость. Удельное электрическое сопротивление. Резистор. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
34. Условные графические обозначения элементов электрической цепи. Схема замещения электрической цепи.
35. Электродвижущая сила источника, внутреннее сопротивление источника и напряжение на его зажимах.

36. Простейшая электрическая цепь. Преобразование энергии в источниках и приемниках электрической энергии. Электрическая мощность. Баланс мощности. Номинальная мощность цепи.
37. Закон Джоуля - Ленца. Длительно допустимые токи проводников. Номинальный режим работы цепи.
38. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов.
39. Основные режимы работы электрической цепи.
40. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Режимы работы источников энергии, их основные уравнения.
41. Свойства последовательного и параллельного соединения резисторов.
42. Смешанное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление электрической цепи.
43. Расчет эквивалентного сопротивления. Привести пример расчета.
44. Расчет электрических цепей методом свертывания. Привести пример расчета.
45. Потенциальная диаграмма для контура электрической цепи с несколькими источниками энергии. Построение потенциальной диаграммы.
46. Понятие о потере напряжения в проводах.
47. Источники напряжения и источники тока.
48. Эквивалентные схемы источников электрической энергии. Их характеристики и режимы работы.
49. Законы Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных (разветвленных) электрических цепей.
50. Аналитический способ изображения однофазного переменного тока.
51. Графический способ изображения однофазного переменного тока.
52. Векторный способ изображения однофазного переменного тока.
53. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: Закон Ома, векторная диаграмма, мощность, преобразование энергии.
54. Цепь переменного тока с индуктивным реактивным сопротивлением Закон Ома, векторная диаграмма, мощность, преобразование энергии.
55. Цепь переменного тока с реактивным емкостным сопротивлением: Закон Ома, векторная диаграмма, мощность, преобразование энергии.
56. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Емкостной характер нагрузки. Построение векторных диаграмм.
57. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Индуктивный характер нагрузки. Построение векторных диаграмм.
58. Активная, реактивная и полная мощность цепи. Формулы, обозначения и единицы измерения.
59. Коэффициент мощности цепи. Способы его увеличения.
60. Резонанс напряжений.

3.2 Перечень примерных задач для подготовки к 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 наложения.
- 5) Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых напряжений.
- 6) Расчет сложной цепи постоянного тока методом контурных токов.

7) Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока с активным, индуктивным емкостным сопротивлениями. Построение векторных диаграмм.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.03 Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-21	-
Курс	2	-
Семестр	4	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	-

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2022 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 «30» марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 1 от «27» апреля 2022 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от «27» апреля 2022 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ _____ от «27» апреля 2022 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.

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам умений и знаний (4 семестр)

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						В9-15		В8	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	В20-26 В30,31					В27-29		В16-19	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.						В82			
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле									
Тема 2.1. Электрическое поле	В1-4					В5-7			
Тема 2.2 Магнитное поле.						В32—34 В44			
Тема 2.3. Электромагнитная индукция						В35 В40-43			
Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи		В37,38				В39 В45-50			В36
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока									
Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе	В51-53								
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока						В54-59			
Тема 3.3. Неразветвленные цепи переменного тока.	В60-62					В63,64,66			
Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока						В65,66			
Тема 3.5 Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел	В78					В76,77			
Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	В68-71					В67,74,75		В72,73	

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5
Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	В81					В79,80			
Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока						В83			
Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях									
Тема 4.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	В91					В84-90			
Тема 4.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	В92,93					В94,95			

Условные обозначения: В – вопрос; З – задача.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условие проведения: экзамен проводится с использованием компьютерного тестирования индивидуально для подгрупп по 6 человек.

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

- одна контрольная работа;
- пять проверочных работ;
- три лабораторные работы;
- четыре практические работы.

Количество вариантов задания: 30 вариантов экзаменационных билетов.

- Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете один вариант теста и задача. Тест содержит 10 вариантов по 20 вопросов. Общее количество вопросов в тексте 100.

Время выполнения заданий: 30-40 минут каждому студенту на выполнение теста и решение задачи, 10 минут на ответ.

Оборудование: Компьютерный класс.

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

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

Порядок проведения: при ответе на тест студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ. При решении задачи студент может составить краткое условие задачи, что необходимо найти и решение, перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания.

2.2. Критерии и система оценивания

Итоговая оценка за экзамен определяется как средняя оценка за решение задачи и компьютерный тест.

Оценка за тест представлена в таблице

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	отлично
80 – 89%	хорошо
60 – 79%	удовлетворительно
менее 60%	не удовлетворительно

Решение задачи оценивается по 5-ти бальной шкале.

Оценка «отлично» ставится при правильном решении задачи, наличии необходимых пояснений, аккуратном построении векторных диаграмм.

Оценка «хорошо» ставится, если студент владеет необходимыми умениями и навыками при решении задачи и допускает небольшие неточности при оформлении.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент испытывает затруднения при решении задачи, допускает неточности, нарушает последовательность решения задачи.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может решить задачу.

3 Пакет экзаменуемого

1.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Последовательно соединены 3 конденсатора, имеющие емкость 2 мкФ, 4 мкФ, 6 мкФ, соответственно. На каком конденсаторе будет наибольшее напряжение?
 - а) На конденсаторе с емкостью 2 мкФ.
 - б) На конденсаторе с емкостью 4 мкФ.
 - в) На конденсаторе с емкостью 6 мкФ.
 - г) На всех конденсаторах будут одинаковые напряжения.
2. Последовательно соединены 3 конденсатора, имеющие емкость 1 мкФ, 2 мкФ, 3 мкФ, соответственно. На каком конденсаторе будет наибольшее напряжение?
 - а) На конденсаторе с емкостью 1 мкФ.
 - б) На конденсаторе с емкостью 2 мкФ.
 - в) На конденсаторе с емкостью 3 мкФ.
 - г) На всех конденсаторах будут одинаковые напряжения.
3. Параллельно соединены 3 конденсатора, имеющие емкость 2 мкФ, 4 мкФ, 6 мкФ, соответственно. На каком конденсаторе будет наибольший заряд?
 - а) На конденсаторе с емкостью 2 мкФ.
 - б) На конденсаторе с емкостью 4 мкФ.
 - в) На конденсаторе с емкостью 6 мкФ.
 - г) На всех конденсаторах будут одинаковые заряды.
4. Параллельно соединены 3 конденсатора, имеющие емкость 1 мкФ, 2 мкФ, 3 мкФ, соответственно. На каком конденсаторе будет наибольший заряд?
 - а) На конденсаторе с емкостью 1 мкФ.
 - б) На конденсаторе с емкостью 2 мкФ.
 - в) На конденсаторе с емкостью 3 мкФ.
 - г) На всех конденсаторах будут одинаковые заряды.
5. Назовите основные характеристики электрического поля.
 - а) Сила Кулона; энергия; работа, совершаемая силами поля; напряженность; напряжение; электрический потенциал; магнитная проницаемость среды.
 - б) Сила Кулона; энергия; работа, совершаемая силами поля; напряженность; напряжение; электрический потенциал.
 - в) Емкость; сила Кулона; энергия; работа, совершаемая силами поля; напряженность; напряжение; электрический потенциал.
 - г) Сила Кулона; энергия; работа, совершаемая силами поля; напряженность электрического поля.
6. Емкость конденсатора изменится, если изменить:
 - а) Напряжение в цепи.
 - б) Силу тока в цепи.
 - в) Размеры конденсатора.
 - г) Заряд на обкладках конденсатора.
7. От чего зависит емкость плоского конденсатора?
 - а) Емкость плоского конденсатора зависит от его размеров.
 - б) Емкость плоского конденсатора зависит от материала диэлектрика.
 - в) Емкость плоского конденсатора зависит от материала диэлектрика, площади пластин и расстояния между пластинами.
 - г) Емкость плоского конденсатора зависит от напряжения на конденсаторе.
8. Электрическая цепь постоянного тока представляет собой:
 - а) Замкнутый контур, образованный проводником.
 - б) Любое соединение сопротивлений.
 - в) Замкнутый контур, в состав которого входят источник питания, потребители и

- соединительные провода.
- г) Источник питания.
9. Закон Ома для участка цепи имеет вид:
- $I=U/R$.
 - $I=U \cdot R$.
 - $E=U/R$.
 - $I=E/(R+r_{вт})$.
10. Закон Ома для полной цепи имеет вид:
- $I=U/R$.
 - $I=U \cdot R$.
 - $E=U/R$.
 - $I=E/(R+r_{вт})$.
11. Для существования электрического тока необходимо:
- Наличие свободных заряженных частиц и электрического поля.
 - Наличие свободных заряженных частиц.
 - Наличие электрического поля.
 - Наличие источника питания.
12. Как по направлению ЭДС и тока в цепи различают, в каком режиме работает источник ЭДС?
- Если направление ЭДС и тока совпадают, то источник работает в режиме двигателя. Если направление ЭДС и тока не совпадают, то источник работает в режиме генератора.
 - Если направление ЭДС и тока совпадают, то источник работает в режиме генератора. Если направление ЭДС и тока не совпадают, то источник не исправен.
 - Если направление ЭДС и тока совпадают, то источник работает в режиме генератора. Если направление ЭДС и тока не совпадают, то источник работает в режиме двигателя.
 - Направление ЭДС и тока в цепи всегда совпадают.
13. В каком режиме работы развивается противоЭДС?
- В режиме генератора.
 - В режиме двигателя.
 - И в режиме генератора, и в режиме двигателя.
 - Такого режима не существует.
14. Как преобразуется энергия в режиме генератора?
- Электрическая энергия преобразуется в механическую.
 - Тепловая энергия преобразуется в электрическую.
 - Электрическая энергия преобразуется в тепловую.
 - Механическая энергия преобразуется в электрическую.
15. Как преобразуется энергия в режиме двигателя?
- Электрическая энергия преобразуется в механическую.
 - Тепловая энергия преобразуется в электрическую.
 - Электрическая энергия преобразуется в тепловую.
 - Механическая энергия преобразуется в электрическую.
16. Основные режимы работы цепи:
- Холостой ход.
 - Номинальный режим.
 - Короткое замыкание.
 - Все вышеперечисленные.
17. Какой режим работы цепи является аварийным?
- Холостой ход.
 - Номинальный режим.
 - Короткое замыкание.
 - Все вышеперечисленные.
18. Почему режим короткого замыкания называется аварийным?

- а) По цепи протекает очень большой ток, который может вызвать возгорание.
 - б) Очень высокое напряжение в цепи.
 - в) Очень высокое сопротивление в цепи.
 - г) Очень большая мощность в цепи.
19. Автоматы обеспечивают защиту Вашей квартиры от режима:
- а) Холостого хода.
 - б) Номинального режима.
 - в) Короткого замыкания.
 - г) Всех вышеперечисленных.
20. Как изменится мощность цепи с постоянным сопротивлением при увеличении величины тока в 2 раза?
- а) Увеличится в 2 раза.
 - б) Не изменится.
 - в) Уменьшится в 4 раза.
 - г) Увеличится в 4 раза.
21. Как изменится мощность цепи с постоянным сопротивлением при увеличении величины тока в 3 раза?
- а) Увеличится в 3 раза.
 - б) Не изменится.
 - в) Уменьшится в 3 раза.
 - г) Увеличится в 9 раз.
22. По цепи протекает постоянный ток 4 А. Напряжение на потребителе 10 В, ЭДС источника равно 12.5 В. Определить КПД цепи?
- а) 60 %
 - б) 100 %
 - в) 80 %
 - г) 10%
23. Последовательно соединены 3 сопротивления $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$. Напряжение цепи 100 В. Чему равен ток в цепи?
- а) 10 А
 - б) 20 А
 - в) 5 А
 - г) 2 А
24. Последовательно соединены 3 сопротивления $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$. Напряжение цепи 100 В. Чему равен ток в цепи?
- а) 10 А
 - б) 20 А
 - в) 5 А
 - г) 2 А
25. Последовательно соединены 3 сопротивления $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$. Напряжение цепи 250 В. Чему равен ток в цепи?
- а) 10 А
 - б) 20 А
 - в) 5 А
 - г) 2 А
26. Параллельно соединены 3 сопротивления $R_1 = 9 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 18 \text{ Ом}$. Напряжение цепи 15 В. Чему равен ток в цепи?
- а) 10 А
 - б) 20 А
 - в) 7 А
 - г) 5 А
27. Что понимают под узлом в разветвленной цепи?
- а) Узел – это точка электрической цепи, в которой соединены две или большее число ветвей.

- б) Узел – это точка электрической цепи, в которой пересекаются три или большее число ветвей.
- в) Узел – это точка электрической цепи, в которой соединены три или большее число ветвей.
- г) Узел – это точка электрической цепи, в которой пересекаются две или большее число ветвей.
28. Что характерно для источника ЭДС?
- а) Поддержание постоянным напряжения цепи.
- б) Поддержание постоянным тока в цепи.
- в) Постоянство напряжения и тока в цепи.
- г) Постоянство сопротивления в цепи.
29. Что характерно для источника тока?
- а) Поддержание постоянным напряжения цепи.
- б) Поддержание постоянным тока в цепи.
- в) Постоянство напряжения и тока в цепи.
- г) Постоянство сопротивления в цепи.
30. Сложная цепь содержит 8 ветвей и 5 узлов. Сколько уравнений надо составить для расчета сложной цепи по 1-ому закона Кирхгофа и сколько по 2-му при расчете цепи методом «узловых и контурных уравнений»?
- а) 5 по первому закону Кирхгофа и 8 по второму закону Кирхгофа.
- б) 4 по первому закону Кирхгофа и 4 по второму закону Кирхгофа.
- в) 5 по первому закону Кирхгофа и 3 по второму закону Кирхгофа.
- г) 1 по первому закону Кирхгофа и 7 по второму закону Кирхгофа.
31. Сложная цепь содержит 9 ветвей и 6 узлов. Сколько всего уравнений надо составить для расчета цепи?
- а) 6 уравнений.
- б) 9 уравнений.
- в) 7 уравнений.
- г) 5 уравнений.
32. Может ли быть электрический ток без магнитного поля?
- а) Может.
- б) Не может, так как магнитное поле создается электрическим током.
- в) Магнитное поле может быть без электрического тока, если это постоянный электрический ток.
- г) Магнитное поле может быть без электрического тока, если это переменный электрический ток.
33. Назовите основные характеристики магнитного поля.
- а) Магнитная проницаемость среды, напряженность магнитного поля, магнитный поток, индукция магнитного поля.
- б) Индукция магнитного поля, напряженность магнитного поля, магнитный поток.
- в) электрический ток, индукция магнитного поля, напряженность магнитного поля, магнитный поток.
- г) Магнитный поток, индукция магнитного поля.
34. В каком случае в проводник будет перемещаться в магнитном поле?
- а) Если по проводнику протекает электрический ток.
- б) Если магнитное поле однородное.
- в) Если магнитное поле не однородное.
- г) Если в проводнике нет электрического тока.
35. В каком случае в проводнике будет индуцироваться ЭДС?
- а) Если проводник перемещать в магнитном поле, пересекая силовые линии поля.
- б) Если проводник перемещать в магнитном поле, параллельно силовым линиям поля.
- в) Если проводник поместить в магнитном поле
- г) Если проводник движется в пространстве.

36. Почему сердечники электрических машин выполняются из ферромагнитных материалов?
- Ферромагнитные материалы обладают малым магнитным сопротивлением и хорошо проводят магнитный поток. Поэтому при относительно небольшом токе в катушке в ферромагнитном материале создается заметный магнитный поток.
 - Ферромагнитные материалы хорошо проводят электрический ток.
 - Ферромагнитные материалы обладают малым электрическим сопротивлением и хорошо проводят магнитный поток.
 - Ферромагнитные материалы имеют большую магнитную проницаемость, а значит большое магнитное сопротивление.
37. Почему сердечники электрических машин выполняются из магнито-мягкого материала?
- Для снижения потерь от вихревых токов.
 - Для уменьшения веса электрической машины.
 - Для снижения потерь на гистерезис.
 - Для увеличения прочности электрической машины.
38. С какой целью магнитопроводы трансформаторов, электрических машин и других устройств выполняют из отдельных изолированных друг от друга пластин?
- Для снижения потерь от вихревых токов.
 - Для уменьшения веса электрической машины.
 - Для снижения потерь на гистерезис.
 - Для увеличения прочности электрической машины.
39. Какую магнитную цепь имеет электрическая машина?
- Однородную разветвленную симметричную магнитную цепь.
 - Неоднородную неразветвленную магнитную цепь.
 - Неоднородную разветвленную симметричную магнитную цепь.
 - Однородную разветвленную несимметричную магнитную цепь.
40. В замкнутом контуре протекает электрический ток. Ток увеличивается. Какая ЭДС будет индуцироваться в этом контуре и как она будет направлена?
- ЭДС взаимной индукции направлена навстречу току.
 - ЭДС самоиндукции направлена навстречу току.
 - ЭДС взаимной индукции совпадает по направлению с током.
 - ЭДС самоиндукции совпадает по направлению с током.
41. В замкнутом контуре протекает электрический ток. Ток уменьшается. Какая ЭДС будет индуцироваться в этом контуре и как она будет направлена?
- ЭДС взаимной индукции направлена навстречу току.
 - ЭДС самоиндукции совпадает с направлением тока.
 - ЭДС взаимной индукции совпадает по направлению с током.
 - ЭДС самоиндукции совпадает по направлению с током.
42. В чем разница между согласным и встречным включением катушек?
- При согласном включении магнитные потоки, создаваемые токами, которые протекают по катушкам, складываются; при встречном включении – вычитаются.
 - При согласном включении магнитные потоки, создаваемые токами, которые протекают по катушкам, вычитаются; при встречном включении – складываются.
 - При согласном включении катушек результирующее магнитное поле ослабляется, при встречном – усиливается.
 - Разницы между согласным и встречным включением катушек нет.
43. На каком законе или явлении основан принцип работы трансформатора?
- На законе Ампера
 - На законе Кулона.
 - На явлении взаимной индукции.
 - На законе Ома.
44. На каком законе или явлении основан принцип работы электрической машины в режиме генератора?

- а) На законе Ампера
 - б) На законе электромагнитной индукции.
 - в) на законе Кулона.
 - г) На законе Ома.
45. неподвижная часть электрической машины называется
- а) Статор.
 - б) Ротор.
 - в) Индуктор.
 - г) Якорь.
46. подвижная часть электрической машины называется
- а) Статор.
 - б) Ротор.
 - в) Индуктор.
 - г) Якорь
47. обмотка возбуждения и сердечник, на котором она расположена – это
- а) Статор.
 - б) Ротор.
 - в) Индуктор.
 - г) Якорь.
48. обмотка якоря и сердечник, на котором она расположена – это
- а) Статор.
 - б) Ротор.
 - в) Индуктор.
 - г) Якорь.
49. обмотка возбуждения создает
- а) основное магнитное поле в электрической машине.
 - б) электрическое поле.
 - в) вращение ротора.
 - г) потери.
50. в обмотке якоря происходит
- а) электрохимическое преобразование энергии.
 - б) преобразование тепловой энергии в электрическую.
 - в) преобразование тепловой энергии в механическую.
 - г) образование магнитного поля.
51. дано аналитическое выражение тока $i = 5\sin(314t + 30^\circ)$. чему равны амплитудное значение тока и действующее значение тока?
- а) $I_m = 5 \text{ A}$, $I = 3.5 \text{ A}$.
 - б) $I_m = 5 \text{ A}$, $I = 10 \text{ A}$.
 - в) $I_m = 5 \text{ A}$, $I = 5 \text{ A}$.
 - г) $I_m = 5 \text{ A}$, $I = 1.5 \text{ A}$.
52. дано аналитическое выражение тока $i = 5\sin(314t + 30^\circ)$. чему равны период, частота?
- а) $T = 0.02 \text{ с}$, $f = 50 \text{ Гц}$.
 - б) $T = 0.05 \text{ с}$, $f = 60 \text{ Гц}$.
 - в) $T = 0.2 \text{ с}$, $f = 50 \text{ Гц}$.
 - г) $T = 0.08 \text{ с}$, $f = 100 \text{ Гц}$
53. дано аналитическое выражение тока $i = 5\sin(314t + 30^\circ)$. чему равны начальная фаза и период?
- а) $\Psi = 30^\circ$, $T = 0.02 \text{ с}$.
 - б) $\Psi = 60^\circ$, $T = 0.02 \text{ с}$.
 - в) $\Psi = 90^\circ$, $T = 0.02 \text{ с}$.
 - г) $\Psi = -30^\circ$, $T = 0.02 \text{ с}$.
54. какой из нижеприведенных элементов электрической цепи обладает как активным, так и реактивным сопротивлением?
- а) Резистор.

- б) Катушка индуктивности.
 в) Конденсатор
 г) Ни один из перечисленных элементов.
55. Какой из нижеприведенных элементов электрической цепи обладает только активным сопротивлением?
 а) Резистор.
 б) Катушка индуктивности.
 в) Конденсатор
 г) Ни один из перечисленных элементов.
56. В цепи с активным сопротивлением энергия источника преобразуется в энергию:
 а) Магнитного поля.
 б) Электрического поля.
 в) Тепловую.
 г) Электромагнитного поля.
57. По какой формуле определяется реактивная мощность цепи переменного тока?
 а) $P = S \cos \varphi$.
 б) $P = S \sin \varphi$.
 в) $Q = S \sin \varphi$.
 г) $P = S - Q$
58. Как сдвинуты по фазе векторы тока и напряжения в цепи с активным сопротивлением?
 а) $\varphi = 0^\circ$
 б) $\varphi = 90^\circ$
 в) $\varphi = -90^\circ$
 г) $\varphi = 60^\circ$
59. Как сдвинуты по фазе векторы тока и напряжения в цепи с индуктивностью?
 а) $\varphi = 0^\circ$
 б) $\varphi = 90^\circ$
 в) $\varphi = -90^\circ$
 г) $\varphi = -60^\circ$
60. В цепь переменного тока последовательно включены следующие элементы: $R = 4 \text{ Ом}$, $X_L = 10 \text{ Ом}$, $X_C = 7 \text{ Ом}$. Чему равно полное сопротивление цепи?
 а) 5 Ом
 б) 10 Ом
 в) 25 Ом
 г) 1 Ом
61. В цепь переменного тока последовательно включены следующие элементы: $R = 3 \text{ Ом}$, $X_L = 10 \text{ Ом}$, $X_C = 6 \text{ Ом}$. Чему равно полное сопротивление цепи?
 а) 5 Ом
 б) 10 Ом
 в) 25 Ом
 г) 1 Ом
62. В цепь переменного тока последовательно включены следующие элементы: $R = 4 \text{ Ом}$, $X_L = 7 \text{ Ом}$, $X_C = 10 \text{ Ом}$. Чему равно полное сопротивление цепи?
 а) 5 Ом
 б) 10 Ом
 в) 25 Ом
 г) 1 Ом
63. Какова разница в построении векторных диаграмм при последовательном и параллельном соединении?
 а) При последовательном соединении в качестве базового вектора принимается вектор тока, при параллельном соединении в качестве базового вектора принимается вектор напряжения.
 б) При последовательном соединении в качестве базового вектора принимается

- вектор напряжения, при параллельном соединении в качестве базового вектора принимается вектор тока.
- в) Углы сдвига фаз меняют знаки на противоположные.
- г) Ни какой разницы нет.
64. При каком условии возникает резонанс напряжений?
- а) X_L больше X_C
- б) X_L меньше X_C
- в) $X_L = X_C$
- г) $L=C$
65. При каком условии возникает резонанс токов?
- а) $I_L = I_C$
- б) I_L меньше I_C
- в) I_L больше I_C
- г) $U_L = U_C$.
66. Какую цель преследует проблема повышения коэффициента мощности установки?
- а) Уменьшаются потери в генераторах, трансформаторах и линиях электропередач.
- б) Увеличивается активная мощность, создаваемая генераторами.
- в) Увеличивается передача энергии через трансформаторы и линии.
- г) Все выше перечисленное.
67. Какая система трехфазной ЭДС называется симметричной?
- а) Система, в которой действуют три синусоидальные ЭДС одной частоты.
- б) Система, в которой действуют три ЭДС равные по амплитуде.
- в) Система, в которой действуют три ЭДС, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° .
- г) Система, в которой действуют три синусоидальные ЭДС одной частоты, равные по амплитуде, сдвинутые по фазе на 120° , действующие в трехфазной цепи.
68. Фазное напряжение при соединении потребителей звездой равно 380 В. Чему равно линейное напряжение?
- а) 660 В
- б) 220 В
- в) 1000 В
- г) 127 В
69. Фазный ток при соединении потребителей звездой равно 5 А. Чему равен линейный ток?
- а) 5 А
- б) 10 А
- в) 50 А
- г) 8 А
70. Фазное напряжение при соединении потребителей треугольником равно 220 В. Чему равно линейное напряжение?
- а) 660 В
- б) 220 В
- в) 1000 В
- г) 127 В
71. Фазный ток при соединении потребителей треугольником равен 10 А. Чему равен ток в линейном проводе?
- а) 10 А
- б) 17.3 А
- в) 100 А
- г) 12.7 А
72. Какова роль нейтрального провода? Почему в нейтральный провод не устанавливают предохранитель?
- а) Нейтральный или нулевой провод обеспечивает равенство линейных напряжений.

- б) Нейтральный провод обеспечивает равенство напряжений на фазах потребителя.
 в) Нейтральный провод обеспечивает равенство токов в фазах приемника
 г) Нейтральный провод обеспечивает равенство напряжений на фазах приемника только при симметричной нагрузке.
73. Почему в нейтральный провод не устанавливают предохранитель?
 а) При обрыве нейтрального провода напряжение в фазах потребителя становится равным нулю.
 б) Обрыв нейтрального провода приводит к аварийной ситуации: в фазе с наименьшей нагрузкой возникает сильное перенапряжение.
 в) При обрыве нейтрального провода возникают большие линейные токи.
 г) При обрыве нейтрального провода в фазе с наибольшей нагрузкой возникает сильное перенапряжение.
74. Какие соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами имеют место при соединении потребителей звездой при симметричной нагрузке?
 а) $I_L = I_\phi$, $U_L = \sqrt{3} U_\phi$
 б) $I_L = \sqrt{3} I_\phi$, $U_L = U_\phi$
 в) $I_L = I_\phi$, $U_\phi = \sqrt{3} U_L$
 г) $I_\phi = \sqrt{3} I_L$, $U_L = U_\phi$
75. Какие соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами имеют место при соединении потребителей треугольником при симметричной нагрузке?
 а) $I_L = I_\phi$, $U_L = \sqrt{3} U_\phi$
 б) $I_L = \sqrt{3} I_\phi$, $U_L = U_\phi$
 в) $I_L = I_\phi$, $U_\phi = \sqrt{3} U_L$
 г) $I_\phi = \sqrt{3} I_L$, $U_L = U_\phi$
76. Комплексное сопротивление в цепи с активным сопротивлением и индуктивностью.
 а) $Z = r + jX_L$
 б) $Z = r + jX_C$
 в) $Z = r - jX_C$
 г) $Z = r - jX_L$.
77. Комплексное сопротивление в цепи с активным сопротивлением и емкостью.
 а) $Z = r + jX_L$
 б) $Z = r - j(X_L - X_C)$
 в) $Z = r + jX_C$
 г) $Z = r - jX_L$.
78. Комплексное сопротивление для RLC- цепи.
 а) $Z = r + j(X_L - X_C)$
 б) $Z = r - j(X_L - X_C)$
 в) $Z = r + j(X_L + X_C)$
 г) $Z = r - j(X_L + X_C)$
79. Каковы причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях?
 а) Несинусоидальное распределение магнитной индукции в воздушном зазоре генератора
 б) Нелинейная зависимость между магнитным потоком и намагничивающим током в трансформаторе.
 в) приемники с нелинейными вольтамперными характеристиками.
 г) Все выше перечисленные.
80. Какая гармоническая составляющая несинусоидальной периодической функции называется основной?
 а) Первая

- б) Третья
в) Пятая
г) Вторая
81. Как определить действующее значение периодического несинусоидального тока?
а) $I = I_3$
б) $I = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots}$
в) $I = I_1$
г) $I = I_5$
82. Какие элементы цепи можно отнести к нелинейным?
а) Нелинейные резистивные элементы.
б) Катушки со стальными сердечниками.
в) Конденсаторы с сегнетоэлектриками.
г) Все вышеперечисленные.
83. Какой магнитный поток существует в ферромагнитном сердечнике катушки при синусоидальном напряжении на выводах катушки?
а) Синусоидальный.
б) Несинусоидальный.
в) Постоянный.
г) Нелинейный.
84. Какие изменения в цепи приводят к возникновению переходного процесса?
а) Включение источника питания в цепь.
б) Отключение источника питания.
в) Изменение параметров цепи.
г) Все перечисленные причины.
85. Какие изменения в цепи приводят к возникновению переходного процесса?
а) Включение источника питания в цепь.
б) Отключение источника питания.
в) Изменение параметров цепи.
г) Все перечисленные причины.
86. К какому пределу стремятся в течение переходного процесса свободные ток и напряжение и переходные ток и напряжение?
а) Свободные токи и напряжения стремятся к нулю. Переходные токи и напряжения стремятся к установившемуся значению в новом режиме.
б) Свободные токи и напряжения стремятся к установившемуся значению в новом режиме. Переходные токи и напряжения стремятся к нулю.
в) Свободные и переходные токи и напряжения стремятся к нулю.
г) Свободные и переходные токи и напряжения стремятся к своим установившимся значениям.
87. Может ли ток на индуктивности изменяться скачком?
а) Может.
б) Не может, так как ЭДС самоиндукции и мощность источника в реальной цепи не могут иметь бесконечно больших значений.
в) Может, если индуктивность катушка маленькая.
г) Может, если индуктивность катушка большая.
88. Может ли напряжение на конденсаторе изменяться скачком?
а) Может.
б) Не может, так как ток в цепи и мощность источника не могут иметь бесконечно больших значений.
в) Может, если емкость конденсатора маленькая.
г) Может, если емкость конденсатора большая.
89. Куда переходит энергия электрического поля конденсатора при разряде?
а) Выделяется в виде тепла в резисторе.
б) Остается в конденсаторе.
в) Выделяется на электродах конденсатора.

- г) Теряется в окружающем пространстве.
90. Почему при размыкании цепи, содержащей индуктивность, образуется искра?
- а) Возникает большая ЭДС взаимной индукции.
 - б) Возникает очень большая ЭДС самоиндукции, которая создает между расходящимися контактами ключа сильное электрическое поле.
 - в) Возникает сильное магнитное поле.
 - г) Выделяется тепло в резисторе.
91. Увеличение постоянной времени переходного процесса приводит:
- а) К увеличению длительности переходного процесса.
 - б) К уменьшению длительности переходного процесса.
 - в) К увеличению скорости переходного процесса.
 - г) Не влияет на длительность переходного процесса.
92. Какой наибольший ток может возникнуть при включении RL цепи на синусоидальное напряжение?
- а) Действующее значение установившегося тока.
 - б) Примерно двойного амплитудного значения установившегося тока.
 - в) Примерно тройного амплитудного значения установившегося тока.
 - г) Примерно амплитудного значения установившегося тока.
93. Какое наибольшее напряжение может возникнуть на конденсаторе при включении RC цепи на синусоидальное напряжение?
- а) Действующее значение установившегося напряжения.
 - б) Примерно двойного амплитудного значения установившегося напряжения.
 - в) Примерно тройного амплитудного значения установившегося напряжения.
 - г) Примерно амплитудного значения установившегося напряжения.
94. Какое значение будет иметь свободное напряжение, если в момент включения RC цепи на синусоидальное напряжение установившийся составляющая напряжения на конденсаторе проходит через нулевое значение?
- а) Наибольшее.
 - б) Наименьшее.
 - в) Действующее.
 - г) Свободного напряжения не возникает. В цепи сразу наступает установившийся режим. RL
95. Какое значение будет иметь свободный ток, если в момент включения RL цепи на синусоидальное напряжение установившаяся составляющая тока достигала амплитудного значения?
- а) Наибольшим.
 - б) Наименьшим.
 - в) Нулевым.
 - г) Свободного тока не возникает. В цепи сразу наступает установившийся режим.
96. Шкала вольтметра 0-50 В. Прибором измерены токи 3 А и 30 А. Какое из измеренных значений точнее?
- а) Задача не определена, так как не известен класс точности прибора.
 - б) 3 А.
 - в) 30 А.
 - г) Точность одинакова.
97. Предел измерения вольтметра 300 В. Максимальное число делений на шкале прибора 150. Стрелка прибора стоит на 85 делениях. Определить показания прибора.
- а) 100 В
 - б) 170 В
 - в) 200 В
 - г) 25 В
98. В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20.1 А. Шкала прибора 0-50 А. Какова точность прибора?

- а) 0.1 А.
 - б) 0.2 %.
 - в) 0.002 А.
 - г) 2 %.
99. Как включается амперметр?
- а) последовательно с нагрузкой.
 - б) параллельно нагрузке.
 - в) по Т-образной схеме.
 - г) по Г-образной схеме.
100. Как включается вольтметр?
- а) последовательно с нагрузкой.
 - б) параллельно нагрузке.
 - в) по Т-образной схеме.
 - г) по Г-образной схеме.

3.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

1. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов
2. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока с активным, индуктивным емкостным сопротивлениями. Построение векторных диаграмм.
3. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока с активным, индуктивным емкостным сопротивлениями. Построение векторных диаграмм.
4. Расчет тока в нулевом проводе при соединении приемников электрической энергии звездой при несимметричной нагрузке.

Приложение А

Экзаменационные билеты

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

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 (базовая подготовка), 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 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 (базовая подготовка) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.