

# **КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

## **САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА  
на заседании Педагогического совета  
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»  
протокол № 19 от 17.06.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора СПб ГБПОУ  
«Колледж метрополитена»  
от 18.06.2024 г. № 576

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **«ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

Специальность **27.02.03 –Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования /далее – ФГОС СПО/ по специальности 27.02.03 – Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), входящей в укрупненную группу 27.00.00 – Управление в технических системах

**РАЗРАБОТЧИК:**

Хабалашвили О. Е., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

**ОДОБРЕНО**

на предметно-цикловой комиссии

Автоматики

Протокол № 4 от 4 июня 2024 г.

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1* Календарно-тематическое планирование

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина «Электротехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; – собирать электрические схемы и проверять их работу;	– физические процессы в электрических цепях; – методы расчета электрических цепей; – методы преобразования электрической энергии.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>140</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	64
Контрольные работы	8
лабораторные занятия	14
практические занятия	36
Консультации	6
Промежуточная аттестация	12
<b>Экзамен</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений		
<b>Раздел 1. Электростатика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение. Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле		
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Электрическая емкость конденсатора. Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Определение эквивалентной емкости.		
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>43</b>	
<b>Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки.	<b>8</b>	
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	

	Лабораторное занятие № 1 Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.	2	
	Лабораторное занятие № 2 Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.	2	
	Практическое занятие № 1 Расчет линии по допустимой потере напряжения.	3	
	Практическое занятие № 2 «Расчет линии по допустимому нагреву».	3	
	<b>Контрольная работа «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока»</b>	2	
<b>Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>27</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора. Теорема Тевенена, теорема Нортон.	8	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>19</b>	
	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.	5	
	Практическое занятие № 4 Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.	3	
Практическое занятие № 5 Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.	5		
Практическое занятие № 6 Расчет сложных электрических цепей методом наложения.	3		
Практическое занятие № 7 Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора.	3		
<b>Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция</b>		<b>23</b>	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>11</b>	
	Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую Кривая первоначального	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2

		намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов. Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение.		
		<b>В том числе, практических занятий</b>	5	
		<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи.		
<b>Тема</b>	<b>3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
<b>Электромагнитная индукция</b>		Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.	8	
		<b>Контрольная работа «Электромагнетизм и магнитная индукция»</b>	2	
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>			<b>36</b>	
<b>Тема</b>	<b>4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>19</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
		Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока. Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг по фазе. Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение. Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи. Цепи с активным сопротивлением и индуктивностью, активным сопротивлением и емкостью; уравнения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия. Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые. Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов.	8	

	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	9	
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока).	2	
	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.	2	
	<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет электрических цепей переменного тока.	3	
	<b>Контрольная работа</b> «Однофазные электрические цепи синусоидального тока»	2	
<b>Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>15</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазной цепи.	6	
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	<b>7</b>	
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.	2	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей.	3	
	<b>Контрольная работа</b> «Трехфазные электрические цепи»	4	
<b>Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях. Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых. Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении		
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>		<b>8</b>	ОК 01, ОК 02,
<b>Тема 5.1. Электрические</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	

<b>машины постоянного тока</b>	Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы. Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин. Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
<b>Тема 5.2. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы. Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения. Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов.	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Консультации	<b>6</b>	
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>	
	Экзамен		
<b>Всего:</b>		<b>140</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

#### **Кабинет электротехники и электроники**

##### **Оборудование кабинета:**

Мультимедийные средства – 1 комплект

Макеты – 20 шт.

Стенды – 3 шт.

Плакаты – 32 шт.

Лабораторный стенд «Измерение электрической мощности и энергии»

Лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования»

#### **Лаборатория «Электронной техники»**

##### **Оборудование лаборатории:**

Рабочее место преподавателя.

Стенды «Основы электроники» ОЭ1-Н-Р.

Комплекты монтажных инструментов (набор отверток, плоскогубцы, бокорезы, паяльник с принадлежностями для пайки, пинцеты, измерительные щупы.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **Основные источники:**

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. Сибикин Ю.Д. 2020

Поиск дефектов в релейно-контактных схемах. Захаров О.Г. 2022

Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12515-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447678>

Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517333>

Иванченко, О. М. ОП 02 Электротехника : методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения образовательных организаций среднего

профессионального образования / О.М. Иванченко. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2021. — 90 с.  
— Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL:  
<http://umczdt.ru/books/1236/251387/>.

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Гукова Н.С. Электротехника и электроника: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО  
«Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. —  
119 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18704/> — ЭБ «УМЦ ЖДТ»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– физические процессы в электрических цепях;</li> <li>– методы расчета электрических цепей;</li> <li>– методы преобразования электрической энергии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся дает объяснение физических процессов в электрических цепях,</li> <li>- воспроизводит порядок расчета параметров электрических цепей;</li> <li>- понимает сущность различных методов преобразования электрической энергии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрос</li> <li>Практические занятия</li> <li>Лабораторные занятия</li> <li>Экзамен</li> </ul>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;</li> <li>– собирать электрические схемы и проверять их работу;</li> <li>– измерять параметры электрической цепи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы;</li> <li>– самостоятельно собирает электрические схемы на лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем;</li> <li>– грамотно использует измерительные приборы для измерения параметров цепей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрос</li> <li>Практические занятия</li> <li>Лабораторные занятия</li> <li>Экзамен</li> </ul>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

по дисциплине

### «ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Специальность **27.02.03 –Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)**

2 курс 3 семестр 99 часов+8 часов			
№ темы	Количество часов	№ учебного занятия	Наименование учебного занятия (форма проведения)
	1	1.	Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности.
	1	2.	История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений
1.1	1	3.	Электронная теория строения вещества. Электрические заряды.
	1	4.	Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение.
	1	5.	Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля.
	1	6.	Проводники и диэлектрики в электрическом поле
1.2	1	7.	Электрическая емкость конденсатора.. Энергия заряженного конденсатора.
	1	8.	Классификация и назначение конденсаторов
	1	9.	Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное.
	1	10.	Определение эквивалентной емкости
2.1	1	11.	Электрический ток.
	1	12.	Электрическая цепь и ее элементы.
	1	13.	Электродвижущая сила.
	1	14.	Источники электрической энергии.
	1	15.	Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения.
	1	16.	Резисторы.
	1	17.	Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия.
	1	18.	Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки
	1	19.	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи. (первая подгруппа)
	1	20.	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи. (первая подгруппа)

	1	21.	Лабораторное занятие № 1 Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи. (вторая подгруппа)
	1	22.	Лабораторное занятие № 1 Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.(2 подгруппа)
	1	23.	Лабораторное занятие № 2 Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. (первая подгруппа)
	1	24.	Лабораторное занятие № 2 Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. (первая подгруппа)
	1	25.	Лабораторное занятие № 2 Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. (вторая подгруппа)
	1	26.	Лабораторное занятие № 2 Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. (вторая подгруппа)
	1	27.	Практическое занятие № 1 Расчет линии по допустимой потере напряжения.
	1	28.	Практическое занятие № 1 Расчет линии по допустимой потере напряжения.
	1	29.	Практическое занятие № 1 Расчет линии по допустимой потере напряжения
	1	30.	Практическое занятие № 2 «Расчет линии по допустимому нагреву.
	1	31.	Практическое занятие № 2 «Расчет линии по допустимому нагреву.
	1	32.	Практическое занятие № 2 «Расчет линии по допустимому нагреву
	1	33.	Контрольная работа «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока»
	1	34.	Контрольная работа «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока»
2.2	1	35.	Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи.
	1	36.	Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях.
	1	37.	Второй закон Кирхгофа.
	1	38.	Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений
	1	39.	Метод узловых потенциалов
	1	40.	Метод наложения
	1	41.	Метод эквивалентного генератора.
	1	42.	Теорема Тевенена, теорема Нортонa.
	1	43.	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.
	1	44.	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.
	1	45.	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.
	1	46.	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных

			уравнений.
	1	47.	<b>Практическое занятие № 3</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.
	1	48.	<b>Практическое занятие № 4</b> Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.
	1	49.	<b>Практическое занятие № 4</b> Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.
	1	50.	<b>Практическое занятие № 4</b> Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.
	1	51.	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.
	1	52.	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.
	1	53.	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.
	1	54.	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.
	1	55.	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.
	1	56.	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчет сложных электрических цепей методом наложения.
	1	57.	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчет сложных электрических цепей методом наложения.
	1	58.	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчет сложных электрических цепей методом наложения.
	1	59.	<b>Практическое занятие № 7</b> Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора
	1	60.	<b>Практическое занятие № 7</b> Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора
	1	61.	<b>Практическое занятие № 7</b> Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора
3.1	1	62.	Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока.
	1	63.	Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках.
	1	64.	Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую
	1	65.	Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов.
	1	66.	Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация.
	1	67.	Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение
	1	68.	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи.
	1	69.	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи.
	1	70.	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи.
	1	71.	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи.
	1	72.	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи
3.2	1	73.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции
	1	74.	Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического

			генератора
	<b>1</b>	75.	Явление самоиндукции. Индуктивность
	<b>1</b>	76.	Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность.
	<b>1</b>	77.	Энергия магнитного поля.
	<b>1</b>	78.	Назначение, устройство однофазного трансформатора
	<b>1</b>	79.	Принцип действия однофазного трансформатора;
	<b>1</b>	80.	Коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.
	<b>1</b>	81.	<b>Контрольная работа</b> «Электромагнетизм и магнитная индукция»
	<b>1</b>	82.	<b>Контрольная работа</b> «Электромагнетизм и магнитная индукция»
4.1	<b>1</b>	83.	Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока. Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока
	<b>1</b>	84.	Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи.
	<b>1</b>	85.	Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии.
	<b>1</b>	86.	Цепи с активным сопротивлением и индуктивностью,
	<b>1</b>	87.	Цепи с активным сопротивлением и емкостью;
	<b>1</b>	88.	Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия
	<b>1</b>	89.	Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений;
	<b>1</b>	90.	Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов
	<b>1</b>	91.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока). (первая подгруппа)
	<b>1</b>	92.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока). (первая подгруппа)
	<b>1</b>	93.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока). (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	94.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока). (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	95.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности (первая подгруппа)
	<b>1</b>	96.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности (первая подгруппа)
	<b>1</b>	97.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	98.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование цепи

			переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	99.	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.
	<b>1</b>	100.	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.
	<b>1</b>	101.	<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет электрических цепей переменного тока.
	<b>1</b>	102.	<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет электрических цепей переменного тока.
		103.	<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет электрических цепей переменного тока
4.2	<b>1</b>	104.	Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы.
4.2	<b>1</b>	105.	Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями..
4.2	<b>1</b>	106.	<b>Контрольная работа</b> «Цепи переменного тока»
4.2	<b>1</b>	107.	<b>Контрольная работа</b> «Цепи переменного тока»
<b>4 семестр</b>			<b>( 23 часа +2 часа)</b>
4.2	<b>1</b>	108.	Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы. Значение нулевого провода
	<b>1</b>	109.	Соединение потребителей энергии треугольником..
	<b>1</b>	110.	Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы.
	<b>1</b>	111.	Мощность трехфазной цепи.
	<b>1</b>	112.	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.
	<b>1</b>	113.	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой
	<b>1</b>	114.	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником (первая подгруппа)
	<b>1</b>	115.	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником (первая подгруппа)
	<b>1</b>	116.	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	117.	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	118.	<b>Практическое занятие № 10.</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей
	<b>1</b>	119.	<b>Практическое занятие № 10.</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей
	<b>1</b>	120.	<b>Практическое занятие № 10.</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей
	<b>1</b>	121.	<b>Контрольная работа</b> «Трехфазные электрические цепи»

	<b>1</b>	122.	<b>Контрольная работа «Трехфазные электрические цепи»</b>
4.3	<b>1</b>	123.	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях. Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых
	<b>1</b>	124.	.Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении
5.1	<b>1</b>	125.	Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы.
	<b>1</b>	126.	Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения
	<b>1</b>	127.	Обратимость машин. Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока
	<b>1</b>	128.	Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения
5.2	<b>1</b>	129.	Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы..
	<b>1</b>	130.	Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины
	<b>1</b>	131.	Регулирование частоты вращения.
	<b>1</b>	132.	Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения
<b>Всего часов</b>			