

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»)

Структурное подразделение Институт физико-математического образования,  
информационных и обслуживающих технологий  
Кафедра технологий производства и профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-математического образования,  
информационных и обслуживающих технологий

Горбенко Е. Е.  
2021 г.



Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Электротехника

Направление подготовки – 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки – Технология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 1 курс (2 семестр / 3 триместр)

Разработчики:

к.т.н., доцент кафедры  
технологий производства и  
профессионального образования  
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»

 **Калайдо Александр Витальевич,**

и.о. заведующего кафедрой технологий  
производства и профессионального образования

Сердюкова Е.Я.  
«14» апреля 2021 г.

Луганск, 2021

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на овладение следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК–1).

### 1.2. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1. Линейные электрические цепи	УК–1	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение расчетного задания (СРС).
Раздел 2. Магнитные цепи и электрические машины	УК–1	Выполнение и защита лабораторных работ. Разработка и защита презентации. Выполнение расчетного задания (СРС).
Промежуточная аттестация	УК–1	зачет (устный)

### 1.3. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК–1	<b>знать:</b> процессы в электрических и магнитных цепях; основы теории магнитных цепей; устройство и принцип действия трансформатора и электрических машин; важнейшие положения метрологии и основные методы электрических измерений, принцип действия, устройство, метрологические и эксплуатационные характеристики электроизмерительных средств; <b>уметь:</b> применять основные законы и соотношения электрических цепей постоянного, переменного и трехфазного токов для их анализа и расчета; читать электрические схемы и понимать назначение основных узлов электрооборудования; произвести измерение основных электрических величин; оценивать погрешности измерений и проводить поверку электроизмерительных приборов; выбрать полупроводниковый прибор и интегральную схему для работы в электронных схемах, пользуясь справочной литературой; <b>владеть:</b> всеми используемыми методиками расчета, используемыми при расчете цепей постоянного и переменного тока; навыками работы с электроизмерительной аппаратурой; навыками проектирования электрических цепей с помощью ЭВМ; навыками проведения анализа переходных режимов работы электронных устройств; навыками диагностирования неисправностей в

	электрических цепях; навыками практического применения полученных знаний и умений.
--	--

#### 1.4. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов
разработка и защита презентации	10
выполнение и защита лабораторных работ	25
выполнение расчетного задания	25
зачетная работа	40
<b>Итого за курс:</b>	<b>100</b>

#### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90–100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство	

		предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## **2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)**

#### **Темы для подготовки мультимедийных презентаций:**

1. Прохождение электрического тока в металлах. Проводимость и сопротивление.
2. Прохождение электрического тока в жидкостях. Химические источники тока.
3. Прохождение электрического тока в газах. Дуговые и тлеющие разряды.
4. Физические основы молниезащиты, порядок ее расчета.
5. Токи сверхвысокой частоты. Особенности их распространения, скин-эффект.
6. Типы микропроцессоров и архитектура вычислительных устройств
7. Диоды и их свойства. Разновидности диодов.
8. Транзисторы и их свойства. Разновидности транзисторов.
9. Однофазные и трехфазные трансформаторы.
10. Асинхронный двигатель с фазным ротором.
11. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением.
12. Альтернативные источники электрической энергии, их достоинства и недостатки.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельная работа выполняется студентами на протяжении всего семестра и представляет собой расчетное задание, выполняемое на листах формата А4 .

Номер расчетного задания определяется двумя последними цифрами шифра зачетной книжки студента. Если две последние цифры превышают число 24 (общее количество вариантов), то номер варианта определяется по остатку целочисленного деления этих цифр на число 24. Например, двум последним цифрам 55 учебного шифра студента соответствует 7-ой вариант задания.

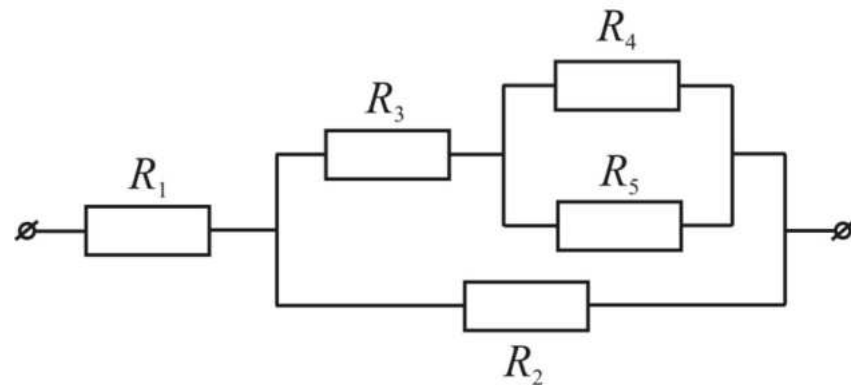
Решение каждой задачи контрольного задания следует начинать с новой страницы, условие задачи выписывается полностью без сокращений. Графическая часть (схемы, графики) в контрольном задании выполняются карандашом с использованием чертежных принадлежностей, в масштабе, с указанием последнего.

#### **Задание № 1 к самостоятельной работе**

##### **«Эквивалентное сопротивление электрической цепи»**

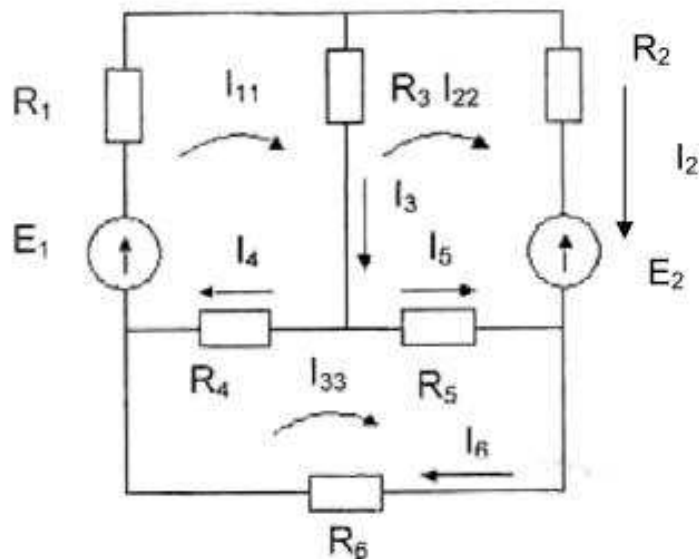
Определить ток в общей цепи и в каждой из ветвей, а также если  $R_1 = N$  Ом,  $R_2 = 2N$  Ом,  $R_3 = 3N$  Ом,  $R_4 = 4N$  Ом и  $R_5 = 5N$  Ом, где  $N$  – порядковый

номер студента в журнале академической группы. Напряжение на концах участка  $U = 140 \text{ В}$ .



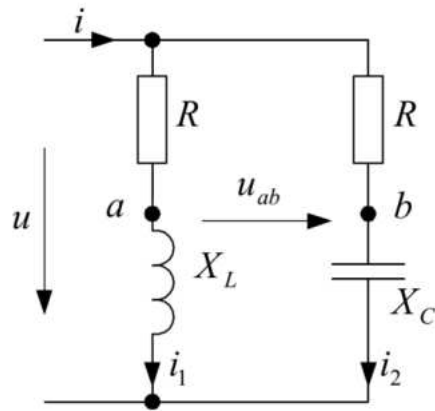
### Задание № 2 к самостоятельной работе «Законы Кирхгофа»

Произвести расчет разветвленной цепи (определить токи в ветвях и напряжения на резисторах) по правилам Кирхгофа, если  $R_1 = N \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2N \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 3N \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 4N \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 5N \text{ Ом}$  и  $R_6 = 6N \text{ Ом}$ , где  $N$  – порядковый номер студента в журнале академической группы. Электродвижущие силы в контурах  $E_1 = 10 \text{ В}$ ,  $E_2 = 20 \text{ В}$  и  $E_3 = 30 \text{ В}$ . Внутренние сопротивления источников  $r_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $r_2 = 4 \text{ Ом}$ .



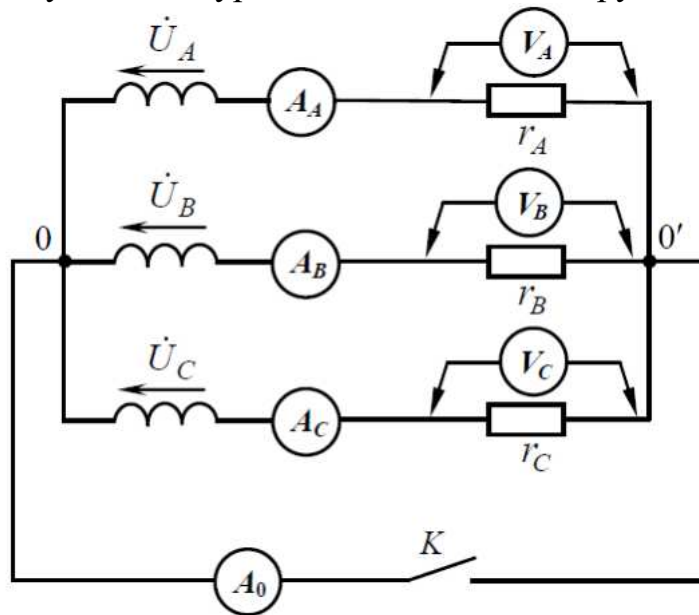
### Задание № 3 к самостоятельной работе «Однофазные цепи переменного тока»

В заданной схеме найти действующие значения токов и напряжений в каждой из ветвей и ток в общей части цепи, если действующее напряжение равно  $u = 10N \text{ В}$ , активное сопротивление  $R = 20N \text{ Ом}$ , емкость конденсатора  $C = 50N \text{ мкФ}$  и индуктивность катушки  $L = 10N \text{ мГн}$ , где  $N$  – порядковый номер студента в журнале академической группы.



#### Задание № 4 к самостоятельной работе «Трёхфазные цепи переменного тока»

Рассчитать показанную на рисунке схему электроснабжения трехфазного потребителя, состоящую из симметричного источника питания с линейным напряжением  $U_{\text{л}} = 10N$  В и трех однофазных потребителей с сопротивлениями  $r_A = 15N$  Ом,  $r_B = 25N$  Ом и  $r_C = 20N$  Ом, где  $N$  – порядковый номер студента в журнале академической группы.



## **Задания к лабораторным работам**

Контроль работы студентов на лабораторных занятиях реализуется в виде защиты выполненной на занятии лабораторной работы измерительного характера.

### **Лабораторная работа № 1**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

##### **Контрольные вопросы:**

1. Какое соединение резисторов называется последовательным, параллельным и смешанным?
2. Запишите выражение закона Ома для пассивного участка и для замкнутой цепи, состоящей из трех резисторов. Схему соединения резисторов выберите любую, предварительно начертив ее.
3. Запишите выражение обобщенного закона Ома для активной ветви, предварительно начертив ее.
4. Чему равно эквивалентное сопротивление трех резисторов, включенных параллельно, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 15 \text{ Ом}$ ?
5. Вычертите схему смешанного соединения пяти резисторов. Напишите формулы расчета эквивалентного сопротивления этой схемы.
6. Сформулируйте законы Кирхгофа и напишите их обобщенное выражение.

### **Лабораторная работа № 2**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА**

##### **Контрольные вопросы:**

1. Какими величинами определяется синусоидально изменяющаяся функция?
2. Дайте определение действующего значения синусоидально изменяющейся величины.
3. Какие физические процессы, происходящие в электрических цепях, отображают на схемах замещения  $R$ -,  $L$ - и  $C$ -элементы?
4. Как строится векторная диаграмма для синусоидальных функций?
5. По данным табл. 1 представьте напряжения и ток в комплексной форме.
6. Проверьте выполнение 2-го закона Кирхгофа.
7. Что называют индуктивным и емкостным сопротивлением электрической цепи?
8. Как влияет изменение частоты синусоидального тока на реактивное сопротивление цепи?
9. От каких величин зависит полное сопротивление электрической цепи?
10. Каковы углы сдвига фаз между напряжениями и током на  $R$ -,  $L$ - и  $C$ -элементах, включенных последовательно?



Лабораторная работа № 3  
ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

**Контрольные вопросы:**

1. Чем была вызвана необходимость разработки трехфазных цепей и почему они получили широкое практическое применение?
2. Каковы способы изображения симметричной системы ЭДС трехфазного генератора?
3. Укажите соотношения между фазными и линейными напряжениями.
4. В чем преимущество четырехпроводной трехфазной цепи?
5. Какова роль нейтрального провода? Почему в нейтральный провод не включают предохранители?
6. Что такое напряжение смещения нейтрали? Как его определяют?
7. В каких случаях применяют трехпроводные цепи?

Лабораторная работа № 4  
ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется установившимся режимом и переходным процессом в электрической цепи?
2. Сформулируйте законы коммутации. Выполняются ли они для резистивных цепей?
3. Что определяет порядок дифференциальных уравнений, описывающих электрические цепи с реактивными элементами?
4. Какая составляющая переходных процессов имеет апериодический вид?
5. Какими могут быть характеристические корни, что это означает для электрических цепей?
6. В течение какого промежутка времени практически заканчивается переходный процесс в электрической цепи?

Лабораторная работа № 5  
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ С  
МАГНИТОПРОВОДОМ

**Контрольные вопросы:**

1. Какие устройства называют двигателями, для чего они предназначены?
2. Опишите конструкцию и принцип действия трехфазного двигателя.
3. Какие электрические двигатели называются асинхронными и почему?
4. Назовите основные технические характеристики асинхронных двигателей.
5. В чем особенность конструкции двигателя с короткозамкнутым ротором?

Лабораторная работа № 6  
ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ  
ТРАНСФОРМАТОРА

**Контрольные вопросы:**

1. Поясните назначение трансформатора.
2. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
3. Как и с какой целью проводится опыт холостого хода трансформатора?
4. Объясните, почему коэффициент трансформации трансформатора определяется из опыта холостого хода.
5. Почему потери мощности в магнитопроводе трансформатора не зависят от тока нагрузки?
6. Как и с какой целью проводится опыт короткого замыкания трансформатора?
7. Почему при опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями мощности в магнитопроводе трансформатора?
8. Почему при изменении тока во вторичной обмотке трансформатора изменяется ток и в первичной его обмотке?
9. Какое влияние оказывает характер нагрузки на внешнюю характеристику трансформатора?
10. Почему с возрастанием тока нагрузки энергетические показатели трансформатора вначале возрастают, а затем снижаются?

Лабораторная работа № 7  
ИЗУЧЕНИЕ ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С  
КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

**Контрольные вопросы:**

1. Сколько катушек, через которые проходит трехфазный ток, необходимо иметь, чтобы получить шестиполусное вращающееся магнитное поле?
2. Магнитное поле с частотой 50 Гц вращается с частотой 3000 об/мин. Сколько полюсов имеет это поле?
3. Как изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока?
4. Назовите основные части асинхронного двигателя.
5. Почему магнитопровод набирается из тонких листов электротехнической стали, изолированных лаком?
6. Какие материалы можно использовать для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора?
7. В чем принципиальное отличие двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором?

Лабораторная работа № 8  
ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

**Контрольные вопросы:**

1. Какие устройства называют транзисторами, где они применяются?
2. Назовите основные типы транзисторов, какими особенностями они обладают?
3. Какие транзисторы называются биполярными, сколько  $p-n$  переходов они имеют?
4. Опишите назначение базы биполярного транзистора.
5. Опишите порядок работы биполярного транзистора.

Лабораторная работа № 9  
ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

**Контрольные вопросы:**

1. Объясните устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
2. Начертите схему электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением с пусковой и регулирующей аппаратурой и поясните назначение всех входящих в схему элементов.
3. Почему при уменьшении тока возбуждения электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением частота вращения его якоря возрастает?
4. Как изменить направление вращения электродвигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением?
5. Почему у электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением с увеличением момента нагрузки на валу возрастает ток якоря?
6. Почему после окончания пуска электродвигателей постоянного тока пусковой реостат должен быть выведен полностью?
7. Перечислите способы регулирования частоты вращения электродвигателя постоянного тока.
8. Какое влияние на работу электродвигателей постоянного тока с параллельным и смешанным возбуждением оказывает обрыв параллельной обмотки возбуждения?
9. Что такое реакция якоря? Способы уменьшения реакции якоря.

## **2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Понятие электрического поля и заряда. Закон Кулона.
2. Электрический ток. Магнитное поле постоянного тока.
3. Работа сил электрического и магнитного полей.
4. Электрические цепи постоянного тока. Понятие ветви, узла.
5. Основные элементы электрической цепи. Источники ЭДС и тока.
6. Закон Ома и для линейных цепей постоянного тока.
7. Законы Кирхгофа для линейных цепей постоянного тока с одним или несколькими источниками электрической энергии.
8. Методы анализа (расчета) сложных электрических цепей постоянного тока.
9. Метод эквивалентного преобразования электрических схем.
10. Метод узловых потенциалов.
11. Метод контурных токов.
12. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
13. Магнитные цепи. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой.
14. Закон полного тока для магнитной цепи.
15. Свойства ферромагнитных материалов. Неразветвленная магнитная цепь.
16. Электромеханическое действие магнитного поля.
17. Сила Лоренца, ее выражение и условия действия.
18. Сила Ампера, ее выражение и условия действия.
19. Однофазные трансформаторы. Принцип действия и уравнения идеального однофазного трансформатора.
20. Схема замещения однофазного трансформатора.
21. Электрические цепи переменного (синусоидального) тока.
22. Линейные электрические цепи синусоидального тока и их элементы.
23. Индуктивность, емкость, резистивный элемент, источники переменного тока и напряжения.
24. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме записи.
25. Явления резонанса в цепях переменного тока.
26. Частотные характеристики цепей переменного тока.
27. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
28. Переходные процессы при коммутации источника постоянного тока в цепях, содержащих реактивные элементы.
29. Машины постоянного и переменного тока.
30. Устройство машины постоянного тока.
31. Электрические машины, их классификация.
32. Устройство и режимы работы трехфазной синхронной машины.
33. Устройство и режимы работы трехфазной асинхронной машины.
34. Трехфазные электрические устройства.
35. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой, треугольником и их сравнение.

36. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы и их поверка.

37. Электронные и цифровые измерительные приборы

38. Преобразователи неэлектрических величин, их виды.

39. Электронные приборы. Вакуумные электронные приборы.

40. Вакуумные электронные лампы и индикаторы.

41. Электроннолучевые трубки, их конструкция и принцип действия.

42. Общие сведения о полупроводниках. Полупроводники типа – i, p и

n.

43. Контактные явления в полупроводниках, p-n и ПМ переходы, МОП и МДП структуры.

44. Газонаполненные лазеры и генераторы инфракрасного (ИК) диапазона.

45. Полупроводниковые лазеры и светодиоды.

46. Интегральные микросхемы. Общие сведения об устройстве интегральных микросхем (ИМС, БИС).

47. Устройства питания электронной аппаратуры. Выпрямители.

48. Аналоговые электронные устройства.

49. Электрические сигналы. Классификация сигналов.

50. Усилители и генераторы.

51. Передача и прием сигналов.

52. Классификация и назначение усилителей.

53. Усилительные каскады на транзисторах.

54. Усилители на полевых транзисторах.

55. Основы цифровой микроэлектроники. Двоичная и восьмеричная системы счисления.

56. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И — НЕ, ИЛИ — НЕ.

57. Электронные счетчики и регистры.

58. Дешифраторы, их устройство. Назначение и принцип действия.

59. Устройства ввода и вывода информации.

60. Запоминающие устройства и микропроцессоры.

61. Оперативные запоминающие устройства.

62. Устройства длительного хранения информации.

.