

Оглоблин Г.В.  
АмГПУ, Комсомольск на Амуре,  
Россия.

## КОНТРОЛЬНО\_ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО КУРСУ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

В работе представлены дидактические материалы по курсу электротехники для специальности 44.03.05.Педагогическое образование. Направление подготовки «Технология. Экономика.»

---

Ключевые слова: Тест, вопрос, электротехника, контроль, уровень.

Ogloblin G. V.  
Amgpgu, Komsomolsk on Amur,  
Russia.

## KONTROLLERAR MATERIALS FOR THE COURSE OF ELECTRICAL ENGINEERING

The paper presents the didactic material for the course of electrical engineering for specialty 44.03.05.Pedagogical education. Training direction "Technology. Economy."

---

Keywords: Test, question, electrical, control, level.

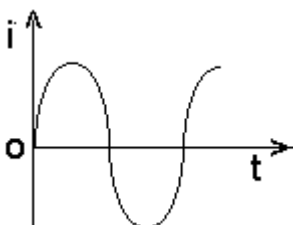
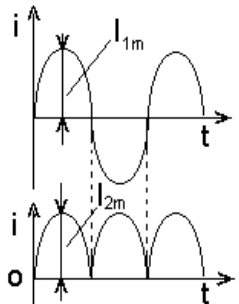
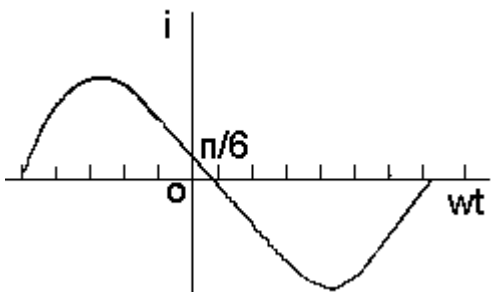
**Контрольно-измерительные материалы для измерения уровня знаний, умений и навыков обучающихся по дисциплине**

### Тестовый контроль

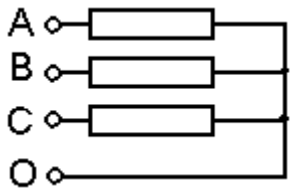
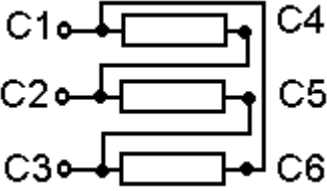
Тестовые задания 1 уровня. Каждый вопрос оценивается в 1 балл

Вопрос	Ответ
Закон Ома для участка цепи постоянного тока?	$I = U / R$
	$R = U / I$
	$U = R \cdot I$
	$i = u / r$
Какое сопротивление преобладает в электрическом кабеле?	Омическое
	Индуктивное
	Ёмкостное
	Все равнозначны
Как ведут себя ток и напряжение в цепи содержащей	Совпадают по фазе
	Ток опережает напряжение на $T/4$

индуктивность?	Ток отстаёт от напряжения на $T/4$
	Напряжение и ток находятся в противофазе
Как ведут себя ток и напряжение в цепи содержащей омическое сопротивление?	Находятся в противофазе
	Ток опережает напряжение $T/4$
	Ток отстаёт от напряже
	Совпадают по фазе и направлен.
Как ведёт себя ток и напряжение в цепи содержащих ёмкость?	Ток опережает напряжение на $T/4$
	Ток отстаёт от напряжения на $T/4$
	Находятся в противофазе
	Совпадают по фазе и направлен.

Вопрос	Ответ
<p>В какой момент времени <math>t</math> мгновенное значение тока достигает положительного максимума, если ток изменяется, как показано на графике?</p> 	$t = T / 8$
	$t = T / 4$
	$t = 3 T / 4$
	$t = T / 2$
<p>На приведённых графиках <math>I_{1m} = I_{2m}</math>. Каково соотношение между действующими значениями этих токов</p> 	$I_1 < I_2$
	$I_1 > I_2$
	$I_1 = I_2$
	Для ответа не хватает данных
<p>Определите начальную фазу переменного тока, представленного на графике</p> 	$\pi / 6$
	$-\pi / 6$
	$5\pi / 6$
	$-\pi / 6$

Вопрос	Ответ
Между какими точками надо включить вольтметр для измерения фазного напряжения?	АВ
	ВС
	СА
	АО

	
<p>Как соединена данная нагрузка?</p> 	<p>Звездой без нулевого провода Звездой с нулевым проводом Треугольником Другим способом</p>
<p>Симметричная нагрузка трёхфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение 380 В. Чему равно фазное напряжение?</p>	<p>220 В 380 В 660 В 127 В</p>
<p>Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение 380 В. Чему равно фазное напряжение?</p>	<p>380 В 220 В 127 В 190 В</p>
<p>В трёхфазную сеть с линейным напряжением 220 В надо включить двигатель, обмотки которого рассчитаны на 127 В. Как следует соединить обмотки двигателя?</p>	<p>Звездой Треугольником Звездой с нулевым проводом Трёхфазный двигатель в эту сеть включать нельзя</p>

### Тестовые задания 2 уровня.

Ответьте на вопросы.

- 1) По каким признакам классифицируются измерительные приборы?
- 2) Дайте определение симметричной и несимметричной многофазной системы.
- 3) Какими способами соединяются фазные источники при объединении в одну связанную систему?
- 4) Какие предъявляются требования к защитному заземлению по внешнему и внутреннему контуру?

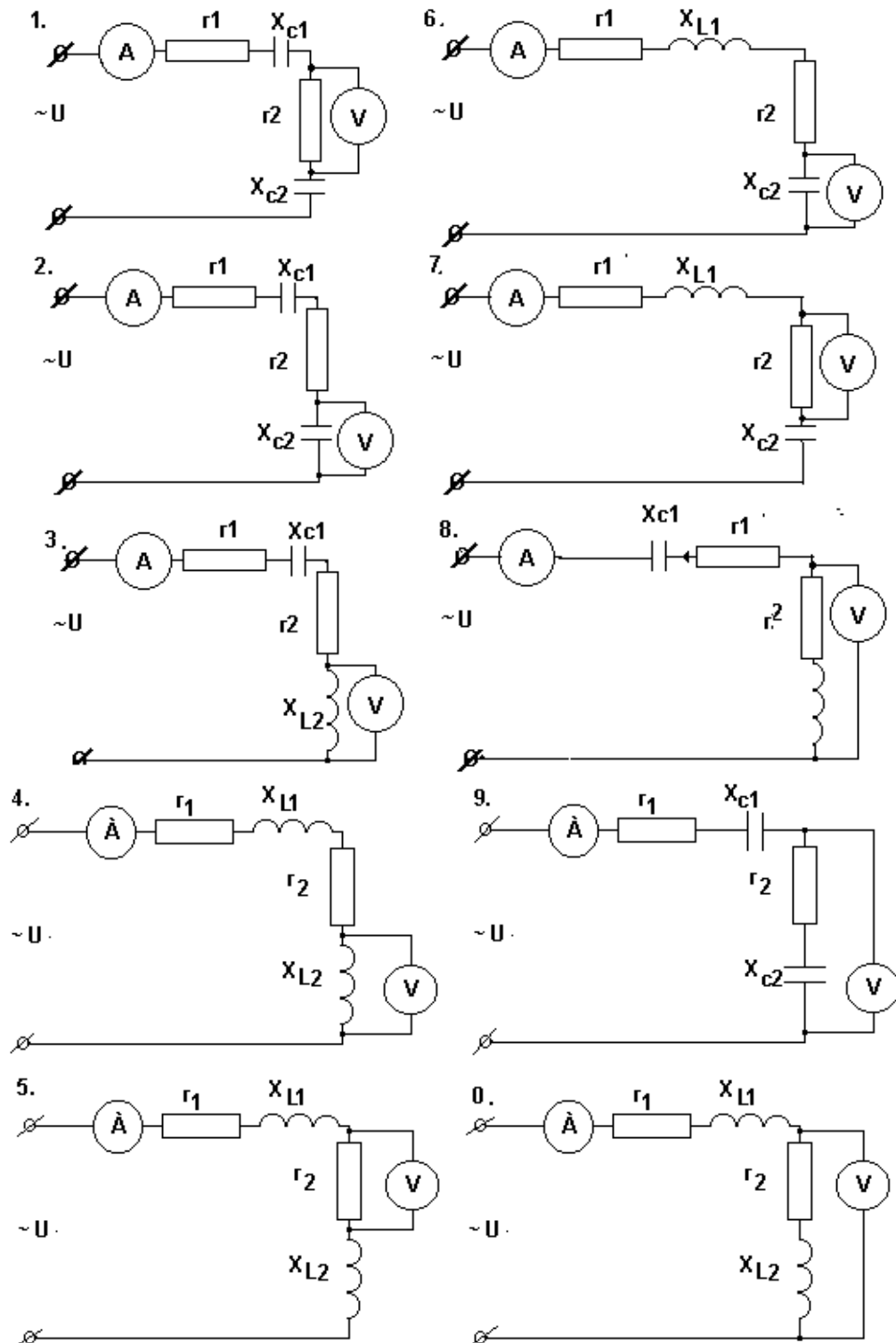
### Тестовые задания 3 уровня.

Решите задачи.

*Задача 1.* Катушка с индуктивностью  $L=12,7$  мГн включена в сеть с напряжением  $U = 120$  В,  $f = 50$  Гц. Пренебрегая активным сопротивлением катушки, определить её реактивное сопротивление  $X_L$ ; реактивную мощность  $Q$ ; ток  $I$ , протекающий по цепи; максимальную энергию  $W$  запасённую в магнитном поле катушки. Построить векторную диаграмму.

## Примерный вариант задач для защиты лабораторных работ

Ниже представлена задача №1-7 с исходными данными для десяти вариантов, номер варианта определяется по последней цифре номера зачётки.



**Задача 1-7.** Напряжение на зажимах цепи (рис. 1) изменяется по синусоидальному закону и определяется выражением  $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$ . Амплитудное значение  $U_m$  и начальная фаза  $\varphi$  напряжения, а также значения активных  $r$ , индуктивных  $X_L$  и ёмкостных  $X_C$  сопротивлений даны в табл.1.

Требуется определить: 1- полное сопротивление в цепи;  
 2- показания приборов, указанных в схеме; 3 - закон изменения тока в цепи; 4- закон изменения напряжения между точками, к которым подключён вольтметр; 5- активную, реактивную и полную мощность; 6- построить векторную диаграмму.

Таблица 1

Исходные данные параметров расчётных схем

Величина	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$U_m, В$	230	210	127	380	400	160	200	240	280	260
$\varphi, \text{град}$	15	30	45	60	75	-15	-30	-45	-60	-75
$r_1, Ом$	2	4	6	7	9	4	12	11	7	4
$X_{L1}, Ом$	9	6	6	12	8	8	10	6	9	7
$X_{c1}, Ом$	4	2	9	6	12	9	4	7	11	8
$r_2, Ом$	9	6	6	12	8	14	11	6	5	4
$X_{L2}, Ом$	7	6	2	9	8	9	11	4	8	6
$X_{c2}, Ом$	2	6	9	12	8	7	6	9	12	9

Для решения задач необходимо рассмотреть теорию электрических цепей синусоидального переменного тока с последовательным соединением активных, индуктивных и емкостных сопротивлений, а также познакомиться с особенностями построения векторных диаграмм.

Рис. 1. Варианты расчётных схем последовательного соединения.

**Задача 1- 8.** Напряжение на зажимах цепи (рис. 2), изменяется по синусоидальному закону и определяется выражением  $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$ . Амплитудное значение  $U_m$  и начальная фаза  $\varphi$  напряжения, а также значения активных  $r$ , индуктивных  $X_L$  и ёмкостных  $X_c$  сопротивлений даны в табл.2.

Требуется определить: 1- полное сопротивление в цепи; 2- показания приборов, указанных в схеме; 3- закон изменения тока в цепи; 4- закон изменения напряжения между точками, к которым подключён вольтметр; 5- активную, реактивную и полную мощность; 6- построить векторную диаграмму.

Исходные данные параметров расчётных схем

Величина	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$U_m, В$	230	210	127	380	400	160	200	240	280	260
$\varphi, \text{град}$	15	30	45	60	75	-15	-30	-45	-60	-75
$r_1, Ом$	2	4	6	7	9	4	12	11	7	4
$X_{L1}, Ом$	9	6	6	12	8	8	10	6	9	7

$X_{c1}, \text{Ом}$	4	2	9	6	12	9	4	7	11	8
$r_2, \text{Ом}$	9	6	6	12	8	14	11	6	5	4
$X_{L2}, \text{Ом}$	7	6	2	9	8	9	11	4	8	6
$X_{c2}, \text{Ом}$	2	6	9	12	8	7	6	9	12	9

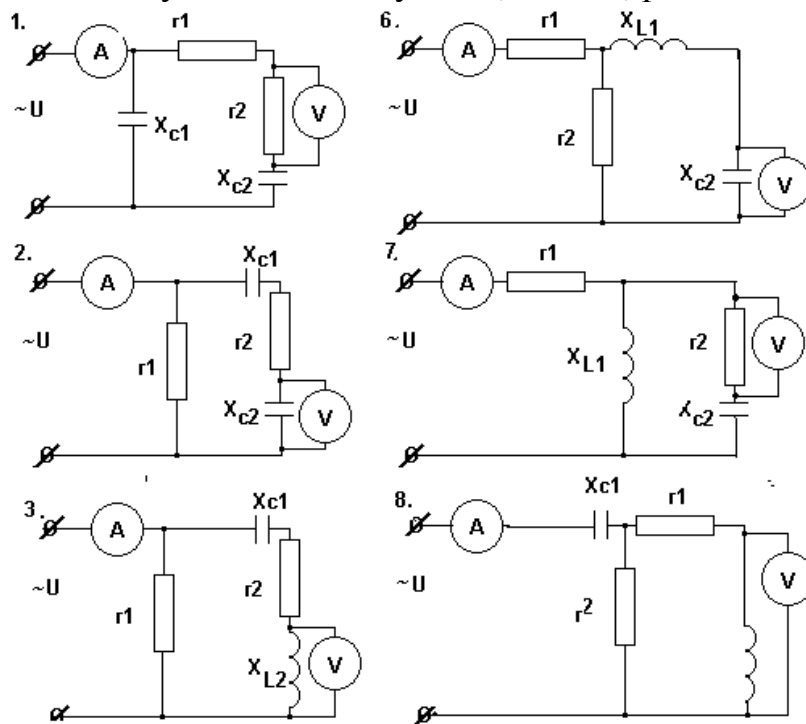
Для решения данной задачи необходимо рассмотреть особенности расчёта синусоидальных цепей с использованием комплексных чисел.

Варианты расчётных схем представлены на рис.2.

Построение векторной диаграммы для расчётной схемы задачи 1-7 проводится на основе уравнения, составленного по второму закону Кирхгофа. Выбрав масштаб тока и напряжение, откладываем в произвольном направлении вектор тока и далее соответствующие вектора напряжений на участках цепи, учитывая их фазовые соотношения.

Для построения векторной диаграммы задачи 1-8 расчётные значения токов и напряжений изображают на комплексной плоскости в выбранном масштабе.

Если взаимное расположение векторов токов и напряжений на отдельных участках цепи соответствует характеру нагрузки и треугольники токов и напряжений получаются замкнутыми, значит, решение правильное.



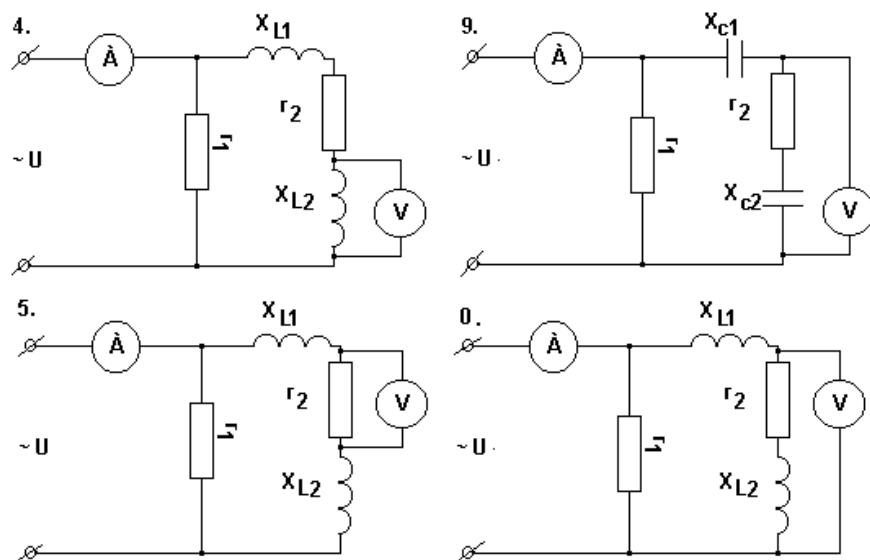


Рис. 2. Варианты расчётных схем разветвлённого и смешанного соединения

### ***. Примерные задания к экзамену***

#### Шкала и критерии оценивания:

На экзамене студенты отвечают на экзаменационный билет. В билете два теоретических вопроса и одна практическая задача. Ответ на любой из вопросов билета оценивается от 0 до 10 баллов. Ход решения практической задачи оценивается от 0 до 10 баллов. Для решения предлагаются задачи, аналогичные решаемым на практических занятиях или контрольных работах. За ответ на экзаменационный билет студент может набрать от 0 до 30 баллов.

#### *Примерный перечень вопросов к зачету*

1. Закон Ома для пассивного участка и для всей цепи постоянного тока.
2. Как рассчитать ток в цепи постоянного тока со смешанным соединением пассивных элементов?
3. Законы Кирхгофа и их применение для расчета сложной цепи постоянного тока.
4. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление индуцируемой Э.Д.С.
5. Явления самоиндукции и взаимной индукции.
6. Действие магнитного поля на проводник с током и его применение в электротехнике.
7. Принцип получения синусоидальной э.д.с., её основные параметры: амплитуда, период, частота, начальная фаза.
8. Что называется действующим значением синусоидального тока? Каково соотношение между действующим и максимальным значениями и тока?
9. Синусоидальный ток в цепи с активным сопротивлением. Уравнения напряжения и тока. Векторная диаграмма.
10. Синусоидальный ток в цепи с индуктивностью. Векторная диаграмма. Индуктивное сопротивление.

11. Синусоидальный ток в цепи с конденсатором. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма.
12. Цепь синусоидального тока с последовательно соединенными  $R$ ,  $X_L$  и  $X_C$ . Полное сопротивление. Векторная диаграмма.
13. Резонанс напряжений. В каких цепях возникает и при каком условии? В чем сущность этого явления?
14. Активная и реактивная составляющие тока, Активная, реактивная, полная проводимости и их использование в расчете разветвленных цепей переменного тока.
15. Явление резонанса токов и его использование для компенсации сдвига фаз (повышения коэффициента мощности).
16. Соединение трехфазной цепи звездой. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Назначение нейтрального провода.
17. Соединение трехфазной цепи треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.
18. Какая мощность называется активной, реактивной, полной? Как они вычисляются и в каких единицах измеряются?
19. Устройство, принцип работы однофазного силового трансформатора. Потери мощности в трансформаторе при его работе под нагрузкой.
20. Назначение, схема включения, особенность работы измерительного трансформатора тока.
21. Назначение, схема включения, особенность режима работы измерительного трансформатора напряжения.
22. Устройство, принцип работы генератора постоянного тока. Уравнение Э.Д.С. якоря. Классификация генераторов по способу возбуждения, область их применения.
23. Схема соединения и характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
24. Как влияют на свойства генератора постоянного тока смешанного возбуждения согласное или встречное включение обмоток возбуждения.
25. Устройство, принцип работы двигателя постоянного тока. Уравнение вращающего момента и частоты вращения якоря.
26. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения магнитного потока. Достоинства и недостатки этих двигателей, область применения.
27. Какое различие существует в схемах и характеристиках двигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением?
28. Схема включения, порядок пуска, достоинства и недостатки двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
29. От чего зависит частота вращения якоря у двигателя постоянного тока и какими способами её можно регулировать?
30. Как получается и в каких машинах используется вращающееся магнитное поле?  
От чего зависит частота вращения поля?



31. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
32. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Значение снижения пускового тока.
33. Схема включения, порядок пуска и механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором (контактными кольцами).
34. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
35. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного синхронного генератора.
36. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки синхронного двигателя.
37. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы. Область применения.
38. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы. Область применения.
39. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы. Область применения.
40. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов индукционной системы. Область применения.
41. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи шунтов и добавочных резисторов.
42. Измерение сопротивлений при помощи амперметра и вольтметра.
43. Измерение сопротивлений при помощи измерительного моста.
44. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность в трехпроводной трехфазной цепи при несимметричной и симметричной нагрузке?
45. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность в четырехпроводной трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке?
46. Измерение силы тока и напряжения.
47. Виды и методы измерений. Классификация погрешностей измерения. Результат измерения с оценкой точности.
48. Погрешности приборов. Как определяется погрешность, вносимая приборами при прямых и косвенных измерениях?
55. Классификация, основные параметры полупроводниковых выпрямителей.
56. Однофазные неуправляемые выпрямители. Применяемые схемы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет»  
(ФГОБУ ВО «АмГПУ»)

**Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»  
Профиль «Технология» и «Экономика»**

Кафедра: ТиМТО	<b>Промежуточная аттестация</b> <u>Радиотехника</u>	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой:
<b>2016-2017 учебный год</b>	<b>Билет № 9</b>	

1. Схема включения, порядок пуска, достоинства и недостатки двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
2. От чего зависит частота вращения якоря у двигателя постоянного тока.

### Перечень основной и дополнительной литературы

#### *Основная литература*

1. Блажкин А.Т., Бесежерский В.А., Фролов Б.В. Общая электротехника / под ред. А.Т. Блажкина – 3-е изд. Перераб. и доп.- Л.: Ленинградское отделение, 1970. – 470 с.
2. Аблин А.Н., Ушаков М.А., Фестинатов Г.С., Хотунцев Ю.Л. Электротехника. Под ред. Ю.Л. Хотунцева. Учебное пособие для физических и индустриально - педагогических факультетов. М. «Агар». - 2002., 430с.
3. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. М.: «Высшая школа», 2000.

#### *Дополнительная литература*

4. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. Учеб. Для учащ. неэлектрич. спец. техникумов. 3-е изд. М. Высшая школа. 2004. 367 с.
5. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. 4-е изд. М. Высшая школа 2005. с.256.
6. Оглоблин Г.В. Дидактические материалы по элетрорадиотехнике. Изд. АмГПУ г. Комсомольск –на –Амуре. 2003 .
7. Сборник задач по электротехнике и основам автоматики. Под ред. В.Г. Герасимова. Изд 4-е. М. Высшая школа 1987. с.287.

8. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Изд. 3. М. Атомиздат. 1975.

9. Электротехника. Под ред. В.С. Пантюшина. М. Высшая школа .1979.

10. Горбунов А.Н., Кабанов И.Д., Редько И.Я. и др. Электротехника. М.: МГАУ, 2003.

11. Паначевный Б.И. Курс электротехники: учебное пособие. Харьков, Феникс, 2002. - 288 с.

12. Сборник нормативно-методических материалов по «Технологии» Марченко А.В. Сасова И.А., Гуревич М.И. М. Вентана-Графф. 2002. – 224 с.

13. Оглоблин Г.В. Учебное пособие для самоподготовки студентов к зачётам по электротехнике.

14. Оглоблин Г.В. Методические указания к изучению курса электротехники и контрольные задачи для студентов заочного обучения по не электротехническим специальностям КнА. АмГПГУ (рукопись).

15. Оглоблин Г.В., Шербаков Н.А. Методические указания к лабораторным работам. Электрические цепи и электрические измерения. КнА.: АмГПГУ. - 2008. (Рукопись)

16. Оглоблин Г.В., Шербаков Н.А. Методические указания к лабораторным работам. КнА. АмГПГУ. - 2008 (рукопись)

17. Оглоблин Г.В. Методические указания к лабораторным работам для курса по выбору. Контрольно-измерительные приборы. КнА. АмГПГУ. 2008 г. (рукопись).