

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

КАФЕДРА СЕРВИСА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Общая электротехника и электроника

Рабочая программа дисциплины

По направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профиль «Организация и безопасность движения»

Рабочая программа дисциплины «Общая электротехника и электроника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. N 1367)

Рабочая программа разработана на основании рабочей программы в редакции 2016 года, составленной Чубенко Е.Ф. к.т.н, доцентом кафедры транспортных процессов и технологий (ТПТ) Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, утвержденной на заседании кафедры ТПТ от 11.05.2016г., протокол № 14

Составитель: Попело В.А., старший преподаватель кафедры сервиса и технической эксплуатации автомобилей

Утверждена на заседании кафедры СТЭА от «_03_»_06_____2016 г протокол №_18__

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ Берштейн А.И.
«_03_»____06_____2016 _____ подпись _____ фамилия, инициалы

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ Берштейн А.И.
«_03_»____06_____2016 _____ подпись _____ фамилия, инициалы

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Общая электротехника и электроника» является формирование у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области Общей электротехники и электроники;
- развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, владения и опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ООП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
23.03.01 «Технология транспортных процессов» Профиль «Организация и безопасность движения»	ОПК-3	обладает способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знания:	методов расчета и анализа линейных электрических цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, магнитных цепей; электромагнитных устройств и электрических машин, используемых на транспорте; трансформаторов; машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин; основ электроники и электрических измерений; элементную базу современных электронных устройств, источников вторичного

				электропитания; усилителей электрических сигналов; импульсных и автогенераторных устройств; основ цифровой электроники; микропроцессорных средств; электрических измерений, используемых в отрасли
			Умения:	выполнять технические измерения электрических параметров транспортных средств; пользоваться современными измерительными средствами
			Владения:	навыками организации технической эксплуатации транспортных средств

Планируемыми результатами обучения по дисциплине Общая электротехника и электроника являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Общая электротехника и электроника» относится к базовой части Б.1.Б.2.07 ООП и предназначена для углубления освоения профессиональных дисциплин. Общая электротехника и электроника базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Математический анализ» и «Физика».

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 3.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ООП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)	СРС	Форма аттестации
--------------	----------------	--------	--------------	--------------	-------------------------------	-----	------------------

				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА	КСР		
23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения»	ОФО	Б.1.Б.2.07	3	3	51	34	17	-	4	-	53	зачет

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем, час	Кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Предмет дисциплины, ее цель и решаемые задачи	Лекционное занятие	2	-	3
		Лабораторное занятие	1		
2	Основные понятия и элементы электрических цепей	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
3	Задача анализа цепи	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
4	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
5	Трехфазные системы	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
6	Магнитные цепи	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
7	Трансформаторы	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		

8	Машины постоянного тока	Лекционное занятие	3	1	3
		Лабораторное занятие	2		
9	Машины переменного тока	Лекционное занятие	3	1	3
		Лабораторное занятие	2		
10	Электронно-дырочный переход и полупроводниковые приборы	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
11	Полупроводниковые диоды и их применение	Лекционное занятие	2	1	3
		Лабораторное занятие	1		
12	Биполярные транзисторы	Лекционное занятие	2	1	4
		Лабораторное занятие	1		
13	Полевые транзисторы	Лекционное занятие	2	1	4
		Лабораторное занятие	1		
14	Усилители	Лекционное занятие	2	1	4
		Лабораторное занятие	1		
15	Элементы цифровой электроники	Лекционное занятие	2	1	4
		Лабораторное занятие	1		
16	Генераторы сигналов	Лекционное занятие	2	1	4
		Лабораторное занятие	1		

5.2.1 Темы лекций

Тема 1. Предмет дисциплины, ее цель и решаемые задачи

Общие сведения о дисциплине. Введение и объяснение основных терминов, необходимых для изучения дисциплины.

Тема 2. Основные понятия и элементы электрических цепей

Электрические величины и единицы их измерения. Двухполюсные элементы электрических цепей. Управляемые источники.

Тема 3. Задача анализа цепи

Законы Кирхгофа, применяемые для расчета электрических цепей. Режимы работы электрической цепи. Уравнение баланса мощности. Методы расчета электрических цепей. Метод эквивалентных структурных преобразований. Эквивалентные преобразования. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.

Тема 4. Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Синусоидальный ток и его основные характеристики. Пассивные элементы в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное пассивных элементов в цепи синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока. Комплексная мощность. Законы Кирхгофа и уравнение энергетического баланса в комплексной форме. Резонанс в цепях синусоидального тока.

Тема 5. Трехфазные системы

Технико-экономические преимущества трехфазных цепей. Источники электрической энергии. Потребители электрической энергии. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощности в трехфазной системе. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи.

Тема 6. Магнитные цепи

Понятие МДС и магнитной цепи. Основные характеристики магнитных цепей. Законы магнитных цепей. Общие сведения об индуктивности намагничивающей обмотки.

Тема 7. Трансформаторы

Базовые принципы работы трансформатора. Теория трансформаторов. Режимы работы трансформатора. КПД трансформатора. Виды трансформаторов. Различные конструкции трансформаторов. Обозначение трансформаторов на схемах. Эксплуатация

трансформаторов.

Тема 8. Машины постоянного тока

Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.

Тема 9. Машины переменного тока

Обратимость электрических машин. Асинхронные машины, их конструкция и основные свойства. Синхронные машины, их конструкция и основные свойства.

Тема 10. Электронно-дырочный переход и полупроводниковые приборы

Основные сведения о полупроводниках. Механизм электрической проводимости полупроводников. Виды полупроводников. Физические свойства полупроводников и их применение. Характеристики электронно-дырочного перехода.

Обзор основных полупроводниковых приборов.

Тема 11. Полупроводниковые диоды и их применение

Вольт-амперные характеристики диода и основные его свойства. Анализ цепей с диодами. Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилитроны и их применение. Стабилизаторы напряжения.

Тема 12. Биполярные транзисторы

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Вольт-амперные характеристики биполярного транзистора. Определение рабочей точки транзистора. Анализ цепей с биполярными транзисторами. Передаточная характеристика схемы с ОЭ. Эмитерный повторитель. Усилительный каскад на биполярном транзисторе.

Тема 13. Полевые транзисторы

Классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим электронно-дырочным переходом. МОП-транзисторы с индуцированным каналом. МОП-транзисторы с встроенным каналом. Усилители на полевых транзисторах.

Тема 14. Усилители

Классификация и основные параметры усилителей. Обратные связи в усилителях. Влияние обратных связей на характеристики усилителей. Дифференциальные усилители.

Тема 15. Элементы цифровой электроники

Базовые логические элементы. Логический инвертор. Логический инвертор на биполярном транзисторе. КМОП-инвертор. Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Элементы КМОП-логики. Основные параметры логических элементов. Интегральные схемы.

Тема 16. Генераторы сигналов

Принцип работы генераторов. RC-генераторы гармонических колебаний. Генераторы прямоугольных импульсов. Генераторы прямоугольных импульсов на специализированных ИС.

5.2.2 Перечень тем лабораторных занятий

Тема 1. Измерение напряжений, токов и сопротивлений в цепи постоянного тока

Вольтметр, Омметр, Амперметр, мультиметры. Способ использования и подключение. Сборка простейших цепей.

Тема 2. Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями

Мультиметры. Сборка цепи. Измерение основных параметров электрической цепи.

Тема 3. Исследование нелинейной электрической цепи

Мультиметры. Построение вольт-амперной характеристики нелинейной электрической цепи.

Тема 4. Исследование трехфазной электрической сети

Работа трехфазной сети с симметричной и несимметричной нагрузкой. Соединение звездой. Соединение треугольником.

Тема 5. Исследование однофазного трансформатора

Режимы работы трансформатора. Построение его рабочей характеристики.

Тема 6. Исследование машин постоянного тока

Микродвигатели. Обратимость электрических машин.

Тема 7. Исследование полупроводниковых диодов

Мультиметр. Осциллограф. Генератор сигналов. Диоды. Стабилитроны. Построение ВАХ диода.

Тема 8. Исследование биполярных транзисторов

Биполярные транзисторы. ВАХ биполярного транзистора. Различные схемы включения биполярных транзисторов.

5.2.3 Литература по теме

Для базового обучения по дисциплине студенты используют приведенные в п. 9 книжные издания по соответствующим темам.

5.2.4 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии

При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для выполнения лабораторных работ, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы.

5.2.5 Форма текущего контроля

После изучения каждой темы предусмотрено выполнение текущих контрольных работ.

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6.1 Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

При работе с источниками информации в процессе подготовки к аудиторным занятиям и к зачету студенты должны воспользоваться следующим списком контрольных вопросов:

1. Общие сведения об электротехнике.
2. Электрическая цепь, ее элементы.
3. Определение и изображение электрического поля.
4. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
5. Потенциал. Электрическое напряжение.
6. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.
8. Электроизоляционные материалы.
9. Электрическая емкость. Плоский конденсатор.
10. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
11. Электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение.
12. Соединения элементов: последовательное, параллельное и смешанное.
13. Методы расчетов электрической цепи.
14. Закон Ома.
15. Законы Кирхгоффа.
16. Два режима работы источника питания.
17. Расчет сложных электрических цепей.
18. Мощность в цепях постоянного тока.
19. Нелинейные элементы, их виды, характеристики.

20. Общие сведения о магнитном поле и его свойства.
21. Материалы в магнитном поле.
22. Расчет магнитной цепи.
23. Закон полного тока.
24. Магнитное поле прямолинейного тока, кольцевой и цилиндрической катушек.
25. Проводники с током в магнитном поле.
26. Закон электромагнитной индукции.
27. ЭДС само - и взаимной индукции.
28. Преобразование электрической энергии в механическую энергию и наоборот.
29. Основные параметры переменного тока.
30. Цепь с активным сопротивлением и емкостью.
31. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.
32. Цепь с активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью.
33. Резонанс напряжений.
34. Резонанс токов.
35. Принцип получения трехфазной электродвижущей силы (ЭДС).
36. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
37. Соединения нагрузки трехфазных цепей звездой и треугольником.
38. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
39. Векторные диаграммы.
40. Мощности в трехфазных цепях.
41. Назначение, устройство и применение трансформаторов.
42. Принцип действия трансформатора.
43. Трехфазные трансформаторы.
44. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы.
45. Устройство и принцип работы двигателей переменного тока.
46. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных асинхронных машинах режимы работы.
47. Принцип действия машин переменного тока.
48. Параметры машин переменного тока.
49. Характеристики двигателей переменного тока.
50. Пуск асинхронного тока.
51. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
52. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
53. Однофазные асинхронные двигатели.
54. Области применения машин переменного тока.
55. Синхронный двигатель.
56. Синхронный генератор.
57. Устройство и принцип работы электрических машин постоянного тока.
58. Коллектор и его назначение.
59. Классификация машин по способу возбуждения.
60. Генераторы постоянного тока и их характеристики.
61. Двигатели постоянного тока.
62. Основные характеристики машин постоянного тока.
63. Пуск двигателей.
64. Регулирование частоты вращения якоря.
65. Области применения машин постоянного тока.
66. Назначение, классификация электроприводов.
67. Понятие о нагреве электрической машины.
68. Режимы работы электроприводов по характеру нагрева и по времени работы.
69. Управление электроприводами.
70. Основы передачи и распределения электрической энергии.

71. Передача электрической энергии.
72. Линии электропередач. Подстанции.
73. Распределение энергии между приемниками (потребителями).
74. Электрические зоны в кристаллической решетке.
75. Проводники, изоляторы и полупроводники.
76. Электропроводность полупроводников.
77. Электронно-дырочный переход.
78. Полупроводниковый диод.
79. Биполярные и полевые транзисторы.
80. Тиристоры.
81. Электронные выпрямители.
82. Электронные усилители.
83. Электронные генераторы.
84. Интегральные схемы микроэлектроники.
85. Элементы интегральных схем и их соединение.
86. Применение интегральных схем.
87. Логические элементы на полупроводниковых элементах.
88. Триггеры.
89. Общие положения о проектировании электронных устройств.
90. Конструкторские документы.

6.3 Методические рекомендации по организации СРС

Обязательным условием успешного изучения дисциплины является самостоятельная работа студентов вне аудитории. Студенты должны работать с рекомендованными источниками информации, готовиться к обсуждениям проблемных вопросов дисциплины на практических занятиях, выполнять индивидуальные задания.

6.4 Рекомендации по работе с литературой

Для изучения теоретического материала по дисциплине «Общая электротехника и электроника» рекомендуется использовать [1, 2] основного списка литературы, в которых даются основные понятия электротехники и электроники. Определено их место среди других научных технических направлений. Приведены примеры разработки и применения основных электротехнических и электронных устройств. Для более глубокого изучения дисциплины рекомендуется использовать [3,4], в котором подробно описаны основные расчетные методы дисциплины.

Для изучения вопросов, связанных с выполнением лабораторных работ, рекомендуется использовать [1-3] дополнительного списка литературы.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для организации обучения по дисциплине «Общая электротехника и электроника» в университете предусмотрено:

- наличие раздаточного материала для лабораторных занятий, комплектов индивидуальных заданий, тем контрольных работ, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и научной литературой, пособиями по решению типовых задач, базами данных различной информации и т.д.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемыми результатам обучения по

дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Данилов, Илья Александрович. Общая электротехника: учеб. пособие для бакалавров / И. А. Данилов. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2013. - 673 с.
2. Умрихин, Владимир Васильевич. Физические основы электроники: учеб. пособие для студентов вузов / В. В. Умрихин. - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2015. - 304 с.
3. Савич, Евгений Леонидович. Легковые автомобили: учебник для студентов вузов / Е. Л. Савич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2015. - 758 с.
4. Поливаев, Олег Иванович. Электронные системы управления бензиновых двигателей: учебное пособие для студентов вузов / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. - М. : КНОРУС, 2011. - 96 с.

б) дополнительная литература

1. Поляков, Анатолий Евгеньевич. Электротехника в примерах и задачах: учебник для студентов вузов / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 360 с.
2. Чубенко, Дмитрий Николаевич. Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин: учебно-практ. пособие для студентов вузов / Д. Н. Чубенко ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2014. - 72 с.
3. Левашов, Юрий Александрович. Электротехника и электроника: учебное пособие [для студентов вузов] / Ю. А. Левашов, Е. В. Аксенюк ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2010. - 192 с.

10 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных электронной библиотеки

1. Библиотека ВГУЭС URL: <http://lib.vvsu.ru>

б) интернет-ресурсы

1. Библиотека стандартов ГОСТ URL: <http://www.gost.ru>
2. Патенты России URL: <http://ru-patent.info>
3. Роспатент России URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для организации и проведения занятий по дисциплине университетом предусмотрены следующие средства материально-технического обеспечения:

- наличие помещений для аудиторных занятий с мультимедийным оборудованием;
- обеспечение средствами вычислительной техники, которое может быть использовано по необходимости.

Необходимое для реализации дисциплины материально-техническое обеспечение находится на территории университета, по адресам, указанным в лицензии на осуществление образовательной деятельности ВГУЭС.

12 Словарь основных терминов

1. **Активная цепь электрическая** - электрическая цепь, содержащая источники электрической энергии.
2. **Амплитудно-частотная характеристика цепи** - зависимость от частоты модуля входной, выходной или передаточной функций цепи, выраженных в комплексной форме.
3. **Виток** - элемент пути электрической (диэлектрической), магнитной цепи (или совокупность элементов), выполненных в виде одной петли.
4. **Вольтамперная характеристика** - зависимость напряжения на зажимах элемента электрической цепи от тока в нем.
5. **Входная величина** - электрический (магнитный) ток или напряжение, подводимые к выводам цепи, рассматриваемым как вход цепи.
6. **Гальваническая связь** - связь электрических цепей посредством электрического поля через проводящую среду.
7. **Двухполюсник** - часть электрической цепи, с двумя выделенными выводами, именуемыми полюсами.
8. **Диэлектрик** - вещество, основным электрическим свойством которого является способность поляризоваться в электрическом поле.
9. **Диэлектрическая постоянная** - скалярная величина, определяющая плотность потока электрической индукции (смещения) в пустоте в функции электрической напряженности.
10. **Диэлектрическая цепь** - совокупность устройств и объектов, образующих путь для потока электрической индукции и сопутствующего электрического тока, электромагнитные процессы в котором могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе, электрическом напряжении и диэлектрическом потоке (потоке электрической индукции) или в целом через электрический ток при переменных режимах.
11. **Дырка проводимости** - незаполненная валентная связь, которая проявляет себя в полупроводниках как положительный заряд, численно равный заряду электрона, или ионная вакансия обоих знаков (преимущественно - катионная) в кристаллических диэлектриках, адекватная заряду соответствующего иона с обратным знаком.
12. **Емкость конденсатора** - электрическая емкость между электродами конденсатора.
13. **Импульс электрического тока** - электрический ток, длящийся малый интервал времени относительно рассматриваемого промежутка времени.
14. **Индукцированное электрическое поле** - электрическое поле, возбуждаемое изменением во времени магнитного поля, в том числе, при движении проводника (контура) в стационарном магнитном поле.
15. **Исток поля** - узел или сосредоточение силовых линий поля, от которого направлены все примыкающие линии.
16. **Источник тока** - источник электромагнитной энергии, характеризующийся током в нем и внутренней проводимостью.
17. **Источник электродвижущей силы** - источник электрического поля (энергии), характеризующийся электродвижущей силой и внутренним электрическим сопротивлением.
18. **Каскадная схема** - схема, состоящая из ряда четырехполюсников, соединенных так, что входы каждого последующего четырехполюсника соединены с выходом предыдущего.
19. **Катушка** - совокупность витков электропроводника, диэлектротопровода или магнитотопровода, обычно коаксиальных, соединенных последовательно.
20. **Катушка индуктивная электрическая** - элемент электрической (магнитной) цепи, предназначенный для использования его основного свойства индуктивности

электрической и магнитной) и содержащий совокупность витков, обычно коаксиальных, соединенных последовательно.

21. Конденсатор - элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрической емкости.

22. Линейная электрическая цепь - электрическая (магнитная) цепь, электрические сопротивления, индуктивности и емкости участков которой не зависят от значений и направлений токов и напряжений в цепи.

23. Магнетон - элементарный носитель магнитного момента, отождествляемый по величине с магнитным спиновым моментом электрона (магнетон Бора) или магнитным моментом протона (ядерный магнетон).

24. Магнитная постоянная - скалярная величина, определяющая плотность магнитного потока в пустоте в функции напряженности магнитного поля.

25. Магнитное поле - одна из двух сторон электромагнитного поля, характеризующаяся воздействием на движущуюся электрически заряженную частицу с силой, пропорциональной заряду частицы и ее скорости, или на носитель магнитного момента с ориентирующей силой, не зависящей от его скорости смещения.

26. Магнитодинамическая (магнитоэлектрическая сила) - пондеромоторная сила взаимодействия магнитного тока смещения (поляризации) и вмещающего его тела с внешним электрическим полем, а также – взаимодействия магнитных токов и вмещающих их тел между собой через вихревое электрическое поле.

27. Магнитоэлектрическая волна – распространяющееся магнитоэлектрическое поле, возбуждаемое от источника магнитного тока или электрического напряжения, в котором передача энергии осуществляется посредством магнитной трансформации тока или электрической трансформации напряжения.

28. Магнитоэлектрическая индукция - явление возбуждения вихревого электрического поля при изменении магнитного поля.

29. Многофазная цепь - многофазная система электрических цепей, в которой отдельные фазы соответственно электрически (или посредством магнитопроводов) соединены друг с другом.

30. Напряженность электрического поля - векторная величина, характеризующая электрическое поле и определяющая силу, действующую на заряженную частицу со стороны электрического поля.

31. Носитель электрического заряда (заряженная частица) - частица, содержащая один или несколько элементарных электрических зарядов и имеющая электрическое поле.

32. Обмотка - совокупность витков или катушек электрической, магнитной цепи, обычно на сердечнике иной цепи (соответственно магнитной или электрической) с взаимным числом витков, равным сумме витков обеих цепей в случае их замкнутости.

33. Объемная плотность электрического заряда - скалярная величина, характеризующая распределение объемного электрического заряда, равная пределу отношения объемного электрического заряда к элементу объема, в котором он распределен, когда этот элемент объема стремится к 0.

34. Параллельное соединение участков электрической цепи - соединение, при котором все участки цепи присоединяются к одной паре узлов, т.е., находятся под действием одного и того же напряжения.

35. Период электрического тока - наименьший интервал времени, по истечении которого мгновенные значения периодического электрического (магнитного) тока повторяются.

36. Плоскость колебаний электрического вектора - плоскость, проходящая через направление распространения и направление колебаний электрического вектора в поперечной линейно-поляризованной электромагнитной или магнитоэлектрической волне.

37. Плоскость поляризации - плоскость, определяемая вектором электрического поля и направлением распространения в случае с линейно поляризованной электромагнитной или магнитоэлектрической волной.

38. Полупроводник - вещество, основным свойством которого является сильная зависимость его электропроводности от воздействия внешних факторов.

39. Последовательное соединение участков электрической цепи - соединение, при котором через все участки цепи проходит один и тот же ток.

40. Проводник - вещество, основным электрическим свойством которого является значительная электропроводность.

41. Разность электрических потенциалов - скалярная алгебраическая величина, эквивалентная электрическому напряжению между двумя выбранными точками.

42. Резистор - элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического сопротивления.

43. Резонанс в электрической цепи - явление в электрической цепи, содержащей участки индуктивного и емкостного характера, при котором разность фаз электрического напряжения и тока на входе цепи равна нулю.

44. Резонанс напряжений - явление резонанса в участке электрической (магнитной) цепи, содержащей последовательно соединенные индуктивный и емкостный элементы.

45. Резонанс токов - явление резонанса в участке электрической (магнитной) цепи, содержащей параллельно соединенные индуктивный и емкостный элементы.

46. Сверхпроводимость - явление, заключающееся в том, что электрическое сопротивление некоторых материалов исчезает при уменьшении температуры ниже некоторого критического значения, зависящего от материала и от магнитной индукции.

47. Сдвиг фаз между электрическим напряжением и током - алгебраическая величина, определяемая путем вычитания начальной фазы тока из начальной фазы напряжения или наоборот, соответственно для выбранной оси отсчета по току или напряжению.

48. Сердечник - элемент замкнутого или разомкнутого магнитопровода, электропроводника или диэлектрического провода (в том числе в виде сплошной среды) с различным числом витков, на котором или вокруг которого располагается обмотка соответствующей электрической или магнитной цепи.

49. Сила Лоренца - векторная величина, представляющая собой силу, действующую на заряженную частицу, движущуюся во внешнем магнитном поле или электромагнитном (магнитоэлектрическом) поле.

50. Соленоид электрический - катушка индуктивности в электрической цепи, обычно цилиндрической формы с длиной намного большей ее поперечных размеров, создающая вихревое магнитное поле, включающее однородное аксиальное внутреннее поле, в сплошной среде или в сердечнике из магнетика (в том числе, в воздухе или вакууме).

51. Стационарное электрическое поле - электрическое поле неизменяющихся во времени электрических токов при условии неподвижности проводников с токами.

52. Сток поля - узел или сосредоточение силовых линий поля, к которому направлены все примыкающие линии.

53. Схема электрической цепи - графическое изображение электрической цепи или связанных (например, индуктивно) электрической и магнитной цепей, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов.

54. Элементарный носитель магнитного момента - элементарная частица или элемент вещества, имеющая собственное или результирующее магнитное поле, образуемое орбитальным или спиновым движением элементарных электрических зарядов или суммой проекций магнитных моментов составляющих его

55. Элементарный электрический заряд - свойство элементарной частицы (электрона или протона), характеризующее их взаимосвязь с собственным электрическим

полем и их взаимодействие с внешним электрическим полем, определяемое для электрона и протона численными значениями, равными, но противоположными по знаку.

56. Электрическая индукция - векторная величина, характеризующая электрическое поле, и определяющая силу, действующую на перемещающийся (смещающийся) связанный магнитный заряд (полюс) носителя магнитного момента со стороны электрического поля.

57. Электрическая емкость проводника - скалярная величина, характеризующая способность проводника накапливать электрический заряд, равная отношению заряда проводника к его потенциалу в предположении, что все другие проводники бесконечно удалены и что потенциал бесконечно удаленной точки принят равным нулю.

58. Электрическая самоиндукция - магнитоэлектрическая индукция, вызванная изменением сцепляющегося с контуром магнитного потока, обусловленного электрическим током в этом контуре.

59. Электрическая собственная индуктивность - скалярная величина, равная отношению потокосцепления электрической самоиндукции элемента электрической цепи к току в нем.

60. Электрическая цепь - совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока (или потока электрической индукции), электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе, электрическом напряжении и электрической индукции).

61. Электрический заряд тела - скалярная величина, равная алгебраической сумме элементарных электрических зарядов в теле.

62. Электрический ток - явление направленного движения или смещения носителей элементарных зарядов и (или) явление изменения электрического поля во времени, сопровождаемое магнитным полем.

63. Электрический трансформатор - индукционное устройство электрической цепи, использующее явление взаимной индукции через вихревое магнитное поле для передачи энергии из одного контура в другой в режиме трансформации напряжения или тока.

64. Электрическое поле - одна из двух сторон электромагнитного поля, характеризующаяся воздействием на электрически заряженную частицу с силой, пропорциональной заряду частицы и не зависящей от ее скорости, или на носитель магнитного момента с силой, пропорциональной скорости его смещения.

65. Электрическое напряжение - скалярная алгебраическая величина, равная линейному интегралу алгебраической суммы напряженности электродвижущих сил и удельного падения напряжения на рассматриваемом отрезке пути электрического тока или диэлектрического потока, а также их плотности, однозначно связанная с их численными значениями.

66. Электрическое сопротивление постоянному току - скалярная величина, равная отношению постоянного напряжения на участке пассивной электрической цепи к постоянному току в нем, при отсутствии на участке ЭДС.

67. Электричество - в широком смысле: вся совокупность электрических, магнитных и электромагнитных (магнитоэлектрических) явлений; в узком смысле -- раздел познания, наряду с магнетизмом, или употребляется в выражении "количество электричества", представляющем синоним "электрического заряда" при количественном определении последнего.

68. Электродвижущая сила (ЭДС) - скалярная величина, характеризующая способность стороннего поля и индуцированного электрического поля вызывать электрический ток или поток электрической индукции.

69. Электродинамическая (электромагнитная сила) - пондеромоторная сила взаимодействия электрического тока проводимости или смещения (поляризации) и

вмещающего его тела с внешним магнитным полем, а также взаимодействия электрических токов и вмещающих их тел между собой через вихревое магнитное поле.

70. Электролит - жидкое или твердое вещество, основным свойством которого является наличие подвижных ионов, обеспечивающих его ионную проводимость и протекание электрохимических реакций в объеме и на фазовых границах с электродами (при их наличии).

71. Электромагнитная волна – распространяющееся электромагнитное поле, возбуждаемое от источника электрического тока или магнитного напряжения, в котором передача энергии осуществляется посредством электрической трансформации тока или магнитной трансформации напряжения.

72. Электромагнитная индукция - явление возбуждения вихревого магнитного поля при изменении электрического поля, приводящее к возникновению индуктированной магнитодвижущей силы в замкнутом контуре при изменении потока электрической индукции сквозь поверхность, ограниченную этим контуром.

73. Электромагнитное поле - состояние материи, определяющееся во всех точках пространства и во времени двумя векторными величинами, которые характеризуют две его стороны, называемые соответственно "электрическое поле" и "магнитное поле", проявляющееся в силовом воздействии на заряженные частицы, а также на носители электрического и магнитного момента, которое зависит от их скорости перемещения или смещения и величины соответственно их заряда и момента.

74. Электропровод - электрическая цепь, по своим электрофизическим свойствам, параметрам и конструктивному исполнению предназначенная для локализации и прохождения электрического тока проводимости, обычно из электропроводника.

75. Электропроводность - свойство вещества проводить под действием неизменяющегося во времени электрического поля неизменяющийся во времени электрический ток.

76. Электропроводность дырочная - электропроводность полупроводника или кристаллического диэлектрика, обусловленная в основном перемещением соответственно электронных или ионных дырок проводимости.

77. Энергия электрического поля - энергия, связанная с электрическим полем и преобразующаяся в другие формы энергии при изменении электрического поля.

78. Удельная электрическая проводимость - величина, характеризующая электропроводность вещества, скалярная - для изотропного вещества, равная отношению модуля плотности тока проводимости к модулю напряженности электрического поля, тензорная - для анизотропного вещества.

79. Удельное электрическое сопротивление - величина, равная отношению модуля напряженности электрического поля к модулю плотности тока, скалярная - для изотропного вещества и тензорная - для анизотропного вещества.

80. Узел электрической цепи - место соединения ветвей электрической цепи.