

В.В. Руднев,

О.В. Артебякина

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА
И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Методические рекомендации по организации
самостоятельной работы студентов**

Направление подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль) Транспорт

Челябинск

2022

УДК 629.1: 378

ББК 39.3: 74.480.267

М 54

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов очной формы обучения по направлению подготовки бакалавриата 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) направленность (профиль) Транспорт по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» / под общей ред. Руднева В.В. - Челябинск: Изд-во «Библиотека А. Миллера» - 2022. - 54с.

ISBN 978-5-93162-675-8

Составители:

Руднев В.В., к.т.н., доцент кафедры автомобильного транспорта, информационных технологий и методики преподавания технических дисциплин;

Артебякина О.В., к.п.н., доцент кафедры подготовки педагогов профессионального обучения и предметных методик.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» предназначены для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) направленность (профиль) Транспорт.

В методические рекомендации включены пояснительная записка, трудоемкость самостоятельной работы, содержание, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей», предусмотренных рабочей программой.

ISBN 978-5-93162-675-8

© В.В. Руднев, О.В. Артебякина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине	6
3. Содержание самостоятельной работы по дисциплине	7
4. Задания для самостоятельной работы по темам и их оценка	39
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	53

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одной из важных и актуальных проблем высшего образования в настоящее время является организация самостоятельной работы студентов. Закон Российской Федерации «Об образовании» определяет следующие задачи содержания образования: формирование у студента адекватной современному уровню знаний картины мира; формирование человека-гражданина, интегрированного в современное общество и нацеленного на его совершенствование; обеспечение и развитие кадрового потенциала экономики, культуры, науки и техники.

Успешное решение этих задач возможно лишь в том случае, когда само образование способствует созданию этих компетенций, а не передает их в готовом виде. При этом самостоятельная работа студентов играет немаловажную роль в системе подготовки будущего педагога.

Стандарт задает объем самостоятельной работы, на выполнение которой отводится не менее 60% учебного времени для дневной и 80% - для заочной формы обучения. Проводится самостоятельная работа как на аудиторных, так и внеаудиторных занятиях.

Студент, являясь активным участником образовательного процесса, не только прослушивает лекцию и конспектирует основные положения, но и анализирует, сопоставляет, делает выводы. Поэтому одним из условий эффективного проведения аудиторных занятий является самостоятельная работа студента. К ней можно отнести следующие виды деятельности: написание реферата, выполнение контрольной работы, контрольных заданий, подготовка к семинарским занятиям, зачетам, экзаменам, выполнение домашних контрольных работ, участие в олимпиадах, подбор и изучение литературных источников по заданной теме, составление таблиц и др.

Кроме того, самостоятельная работа может проводиться в различных организационных формах: индивидуально, в парах, в группах или целой аудиторией. Все эти формы способствуют развитию познавательных,

организационных и коммуникативных умений, направленных на формирование определенных компетенций.

По формам отчетности могут быть использованы: контрольные работы, тестирование, составление схем, таблиц, конспектирование основных положений и т.д. Для оценивания может быть использована рейтинговая система контроля, учитывающая индивидуальную самостоятельную работу студентов в ходе всего обучения.

Данные методические рекомендации являются приложением к рабочей программе дисциплины «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей».

2. ТРУДОЕМКОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование раздела дисциплины и тем	Трудоемкость (в часах)
	СРС
Электротехника и электроника	52
Введение. Электрическое поле	8
Основные понятия электрических цепей. Закон Ома	10
Магнитное поле	10
Переменный синусоидальный ток	10
Электроника	10
Электроснабжение, электротехнологии и электрооборудование производства	4
Электрооборудование автомобилей	119
Источники электроэнергии в автомобиле	59
Потребители электроэнергии в автомобиле	60
Итого по дисциплине	171

3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА (52 ЧАСА)

Тема 1. Введение. Электрическое поле (8 часов)

Электротехника — наука о теории и практическом применении электрических и магнитных явлений. Ни одна отрасль современного производства не обходится без применения электротехнических устройств, таких, как магнитные пускатели, реле, трансформаторы, двигатели, генераторы.

Без знания основных законов электротехники, принципов работы электротехнических устройств и приборов невозможно овладеть любой избранной профессией и стать полноценным инженером.

Основой глубоких и долговременных знаний является самостоятельная систематическая работа студента над курсом в течение всего семестра, активное применение теоретических знаний к анализу и применению практических задач. Студент должен не только знать содержание курса, но и уметь применить теорию к решению и анализу практических инженерных задач.

Одним из видов материи является электрическое поле.

Электрическое поле действует на заряженное тело, помещенное в это поле. Направление сил действия поля изображается силовыми линиями. Для уединенных зарядов линии поля являются радиальными силовыми линиями (рис.1)

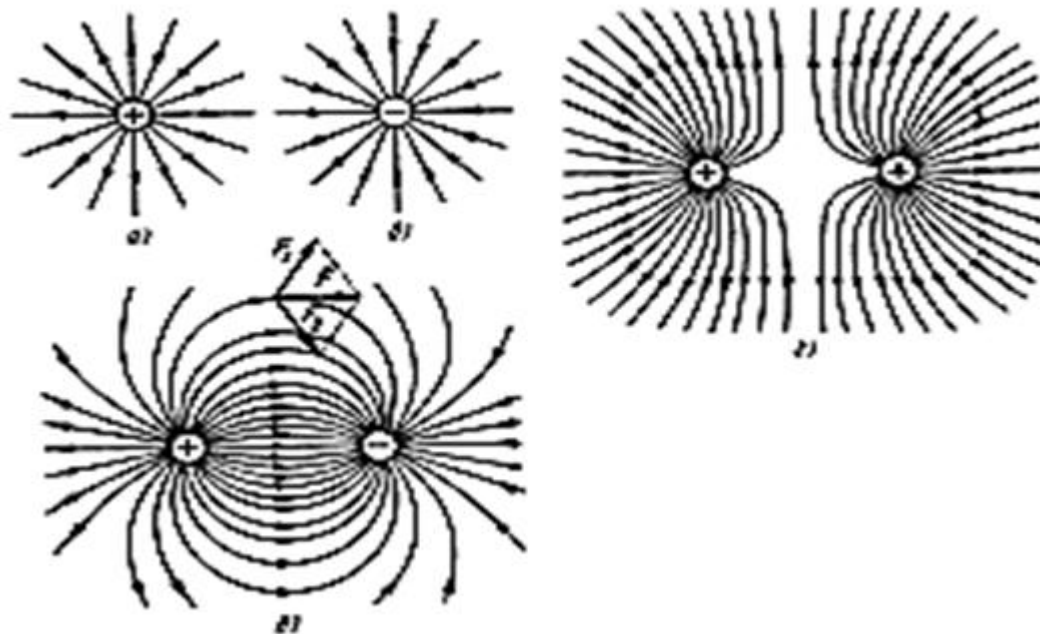


Рис.1

Если заряженное тело находится вблизи другого заряженного тела, то электрическое поле одного заряженного тела будет взаимодействовать с электрическим полем другого заряда. Сила взаимодействия двух полей определяется законом Кулона

$$F = \frac{Qq}{\epsilon_c 4\pi R^2}, \quad (1)$$

где F – сила действия поля на заряд, внесенный в данное поле, т.е. сила взаимодействия двух полей (в ньютонах), Q – величина заряда, создающего поле (в кулонах), q – величина заряда, внесенного в электрическое поле (в кулонах), R – расстояние между центрами тел, несущих заряды (в метрах), ϵ_c – электрическая проницаемость среды, в которой взаимодействуют заряды

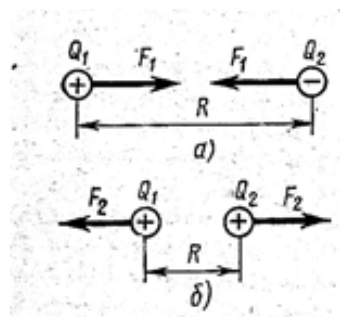


Рис.2

Силы взаимодействия полей двух зарядов направлены так, что разноименные заряды (положительный и отрицательный) притягиваются, а одноименные заряды (положительные или отрицательные) отталкиваются (рис.2).

Закон Кулона справедлив для точечных зарядов.

Форма отчетности: презентация

Учебно-методическое обеспечение: 1, 2, 3, 7

Тема 2. Основные понятия электрических цепей. Закон Ома (10 часов)

Для возникновения электрического тока должны быть созданы соответствующие условия, т.е. должна быть создана электрическая цепь.

Основными частями простейшей электрической цепи являются (рис. 3) источник электрической энергии E , приемник электроэнергии с сопротивлением R (нагрузка или приемник), провода, соединяющие их между собой, и выключатель K (коммутирующее устройство) для размыкания и замыкания электрической цепи, а также защитная и измерительная аппаратура.

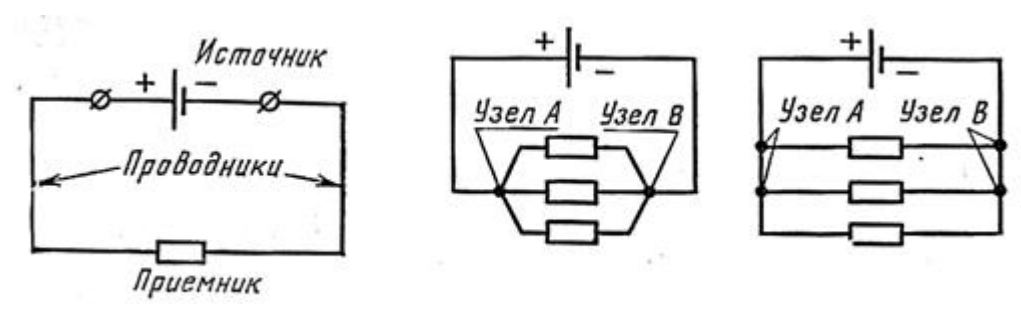


Рис. 3

На нижеследующем рисунке (рис.4) показаны обозначения различных источников электрической энергии.

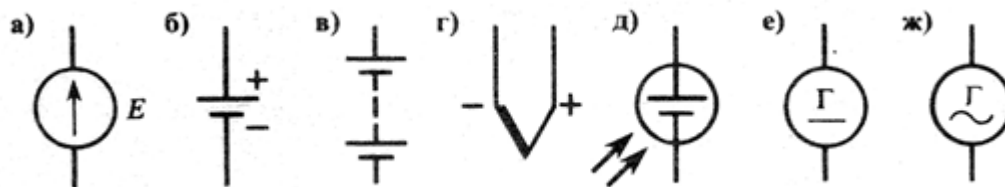


Рис. 4

В приемниках электрической энергии (нагрузке) всегда наблюдается преобразование электрической энергии в другие виды: в электродвигателях – в механическую энергию, в осветительных устройствах – в лучистую энергию, в электроплитках, чайниках – тепловую ит. д.

Электрический ток в цепи возникает потому, что источник создает и поддерживает в цепи электрическое поле.

Силой тока I называют количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника за 1 секунду:

$$I = \frac{q}{t} \quad (\text{при постоянном токе}) \quad \text{или} \quad i = \frac{dq}{dt} \quad (\text{при изменяющемся токе}). \quad (2)$$

Единица силы тока 1 А (ампер) = 1 к/с (кулон в секунду)

Электрон, наименьшая и неделимая частица электричества, которая обладает отрицательным зарядом $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ кул.

Между основными электрическими параметрами цепи, такими, как ток, сопротивление, эдс, напряжение, существует строго определенная связь (рис.5). Эта связь устанавливается законом Ома.

$$I = \frac{U}{R} = Uq \quad (3)$$

т.е. сила тока на участке электрической цепи при постоянной проводимости пропорциональна напряжению.

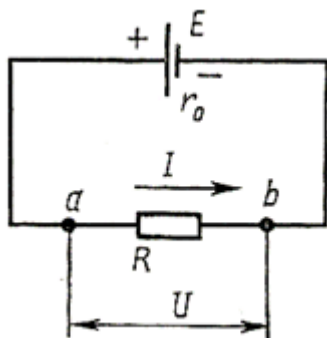


Рис.5

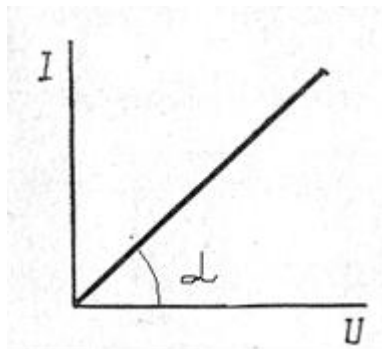


Рис. 6

Зависимость тока от напряжения называют вольтамперной характеристикой (ВАХ) (рис.6). Как следует из выражения (3), ВАХ участка цепи при его постоянной проводимости есть линейная функция, т.е. прямая линия, проходящая через начало координат. Причем, $\text{ctg}\alpha = R = U/I$.

Сопротивление проводника зависит от рода материала, его размеров (длины, сечения) и температуры проводника.

При температуре порядка 200С, численное значение сопротивления проводника определяется по формуле

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad (4)$$

Где R -сопротивление проводника при комнатной температуре, ρ – удельное сопротивление проводника при 200С, l - длина проводника, S - площадь сечения проводника.

Единица электрического сопротивления – ом (Ом).

Величину, обратную сопротивлению, называют электрической проводимостью $1/R = g$ (2-10).

Единица электрической проводимости – сименс (См), $[g] = \text{Ом}^{-1} = \text{См}$.

Форма отчетности: презентация

Учебно-методическое обеспечение: 1, 2, 3, 7, 8, 9

Тема 3. Магнитное поле (10 часов)

Магнитное поле – одна из двух сторон электромагнитного поля. Установлено, что вокруг проводника с током всегда существует магнитное поле, т.е. существование магнитного поля всегда указывает на наличие электрического тока.

Изображается магнитное поле с помощью силовых линий

На (рис.7а) показаны направления силовых линий магнитного поля вокруг проводника с током. Видно, что они имеют форму концентрических колец, расположенных вокруг проводника в плоскости, перпендикулярной проводнику.

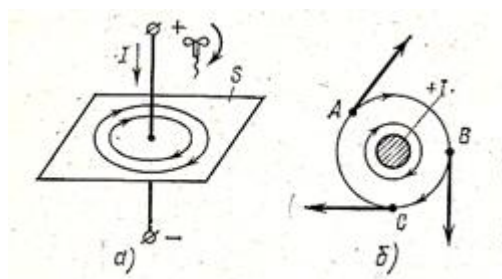


Рис.7

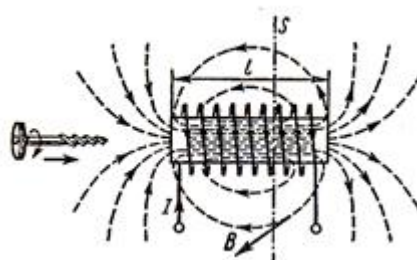


Рис.8

Магнитное поле в данной точке действует по касательной к магнитной силовой линии (точка А, В, С, рис. 7б). Направление действия поля можно определять по правилу буравчика (рис.8) – если направление поступательного движения совпадает с направлением движения тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика укажет направление магнитного поля.

Вокруг катушки (рис.8) длиной, имеющей N витков, по которой проходит ток I , образуется магнитное поле. Внутри катушки силовые линии параллельны друг другу и такое магнитное поле является однородным.

Магнитное поле обладает следующими свойствами:

- Силовые линии всегда замкнуты, следовательно, они не имеют ни начала, ни конца. Поэтому магнитное поле часто называют вихревым.

- Силовые линии никогда не пересекаются друг с другом.
- Магнитное поле проходит через любую среду и может действовать в любой среде.
- Магнитные поля взаимодействуют между собой.
- Магнитное поле действует на движущиеся заряженные частицы, на неподвижные частицы оно не действует.
- Изменение магнитного поля приводит к возникновению поля электрического.

Форма отчетности: презентация

Учебно-методическое обеспечение: 1, 2, 3, 7

Тема 4. Переменный синусоидальный ток (10 часов)

Синусоидальным переменным током (напряжением, эдс) называется такой периодический ток, который изменяет свое направление и величину по закону синуса или косинуса.

Аналитически зависимость тока от времени можно представить выражением:

$$i = I_m \sin(\omega t + \alpha), \quad (4)$$

где i - мгновенное значение тока, I_m – максимальное или амплитудное значение тока; аргумент функции $(\omega t + \alpha)$ называется фазой, отсчитываемой от точки перехода тока через нуль к положительному значению; α – начальная фаза – значение фазы синусоидального тока в начальный момент времени.

Так как синусоидальной функцией можно описать вращательное движение, то под угловой частотой ω понимают скорость изменения переменной величины, где путь, пройденный этой переменной, выражен в радианах.

$$\omega = \varphi / t.$$

Откуда следует, что

$$\varphi = \omega t. \quad (5)$$

При $t = T$ и $\varphi = 2\pi$. Тогда $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$, где T - период, а $f = 1/T$ - частота колебаний. Период измеряется в секундах (с), а частота в герцах (Гц).

Графически синусоидально изменяющиеся функции изображаются синусоидами (рис.9а) или вращающимися векторами (рис. 9б). В первом случае (временная диаграмма) ординаты синусоиды представляют собой мгновенные значения функции, а абсциссы – промежутки времени или фазы. Синусоида наглядно отражает изменения переменной величины во времени. Во втором случае (векторная диаграмма) длина вращающегося вектора отражает амплитуду, а угол, образованный этим вектором и осью абсцисс – фазу переменной. Проекции вращающегося вектора на ось ординат определяют мгновенные значения переменной.

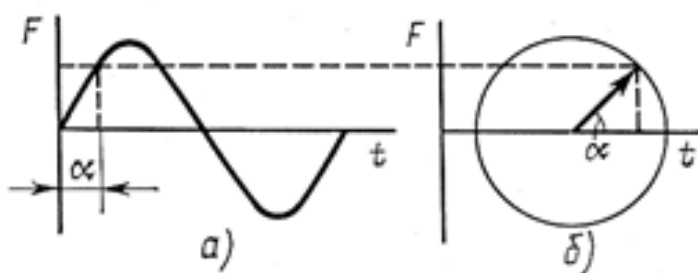


Рис.9

При анализе цепей переменного тока, в большинстве случаев, нужно определять действующие значения токов (напряжений, эдс) и сдвиги фаз между ними. Для этой цели достаточно построения векторных диаграмм токов и напряжений соответствующих цепей. Такие диаграммы строятся для неподвижных векторов, т.е. векторы напряжений и токов цепи рассматриваются в положении, которое они занимают в определенный момент времени. Совокупность векторов, изображающих синусоидальные величины одинаковой частоты, называют векторной диаграммой.

Так как на векторной диаграмме представляют переменные величины одной частоты, то вращение векторов происходит с одной и той же угловой скоростью, а, следовательно, взаимное расположение их во времени остается неизменным. Это дает возможность наглядно видеть

взаимное расположение синусоидальных величин в пространстве.

Построение векторных диаграмм существенно упрощает анализ цепей переменного тока. В большинстве случаев диаграммы используют лишь для того, чтобы, руководствуясь показываемыми ими соотношениями, составить уравнения Кирхгофа. В таких случаях нет необходимости строить диаграммы в точно определенных масштабах.

На векторных диаграммах взаимное расположение векторов не зависит от выбранного момента времени и направления первого вектора.

Трехфазная система электрической цепи является основной системой силовой электроэнергетики. В настоящее время получение, преобразование, передача и распределение электроэнергии в большинстве случаев производится посредством трехфазной системы. Благодаря хорошим техническим и экономическим характеристикам трехфазный ток обеспечивает наиболее простую передачу электрической энергии, позволяет создать относительно простые по устройству и экономичные генераторы, двигатели, трансформаторы и различную коммутационную аппаратуру.

Основные достоинства трехфазной системы:

- 1) простота конструкции и эксплуатации трехфазных генераторов и двигателей,
- 2) большая экономия в массе проводов при передаче электроэнергии на большие расстояния (20-30% по сравнению с однофазной системой),
- 3) возможность получения различных напряжений (линейные и фазные) в одной и той же трехфазной системе.

Для выяснения принципа создания трехфазной системы представим себе трехфазный генератор как машину с тремя совершенно одинаковыми изолированными друг от друга катушками (обмотками) на статоре, в центре которого вращается электромагнит (рис. 10а).

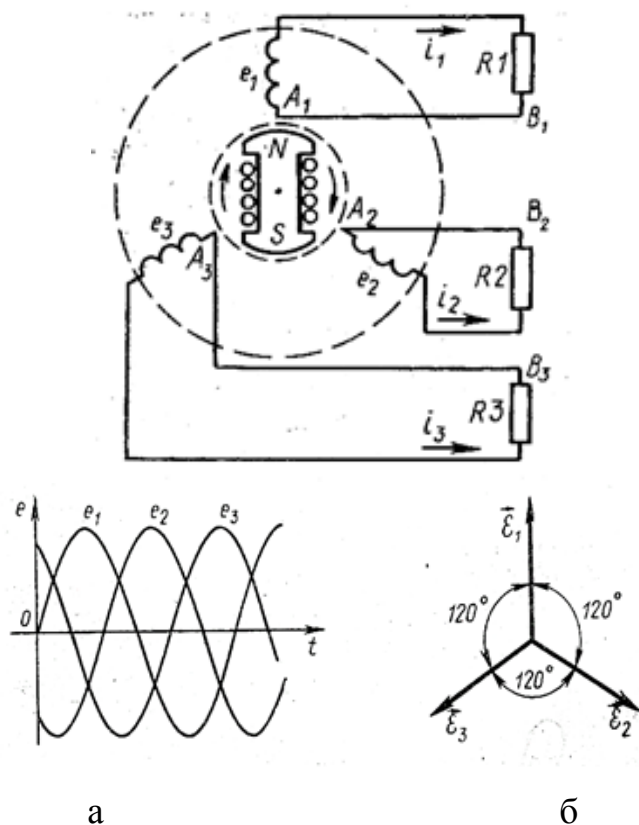


Рис. 10 Устройство трехфазного генератора: а – схема, временная (б) и векторная (в) диаграммы

Пусть при этом форма магнита такова, что магнитный поток, пронизывающий каждую катушку, изменяется по синусоидальному закону. Тогда по закону электромагнитной индукции в катушках будут индуцироваться синусоидальные эдс равной амплитуды и частоты, но отличные друг от друга по фазе на угол 120° :

$$e_1 = E_m \sin \omega t; \quad e_2 = E_m \sin(\omega t - 120^\circ); \quad e_3 = E_m \sin(\omega t - 240^\circ). \quad (6)$$

Возможно соединение источников и приемников трех фазного синусоидального тока по четырехпроводной схеме «звездой» (рис. 11а) или трехпроводной «треугольником» (рис. 11б).

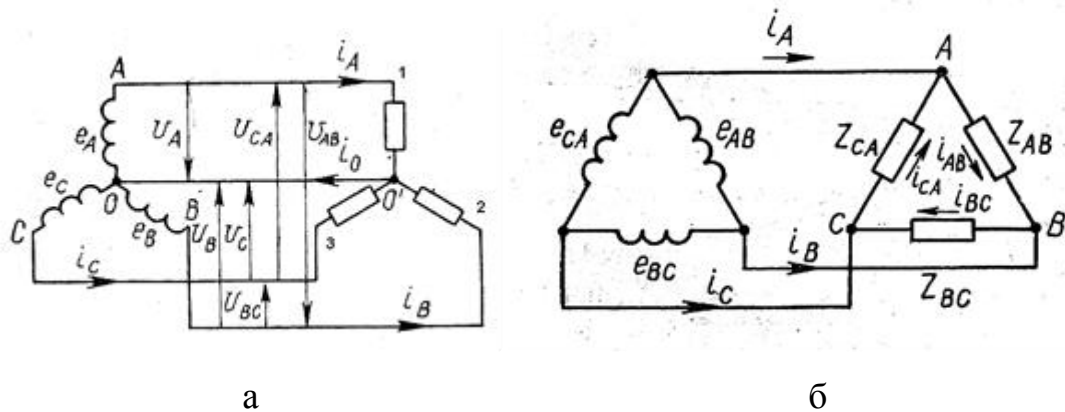


Рис.11

Форма отчетности: презентация

Учебно-методическое обеспечение: 1, 2, 3, 7, 8, 9

Тема 5. Электроника (10 часов)

Электроника (от греч. Ηλεκτρόνιο «электрон») — область науки и техники, занимающаяся созданием и практическим использованием различных электронных устройств и приборов, работа которых основана на изменении концентрации и перемещении заряженных частиц (электронов) в вакууме, газе или твердых кристаллических телах, и других физических явлениях

На современном этапе развития самыми распространенными электронными устройствами являются полупроводниковые приборы, за основу которых положены свойства полупроводниковых материалов.

Полупроводниками называются материалы, занимающие промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. Удельное сопротивление полупроводников составляет $10^{-5} - 10^7$ Ом м.

Для полупроводников характерна большая зависимость проводимости от температуры, электрического поля, освещенности, сжатия.

Наиболее распространенными полупроводниками, используемыми в электронике, являются германий и кремний, элементы четвертой группы периодической системы элементов. Проводимость полупроводников складывается из электронной (n) и дырочной (p) проводимостей. Внеся в

кристалл ничтожное количество примесей, можно существенно увеличить его проводимость.

Например, Р-n переход возникает при контактном соединении двух полупроводников, один из которых имеет р-проводимость, а другой n-проводимость.

В полупроводниковых диодах используются явления, происходящие в р-n переходе. В точечном диоде используется пластинка германия или кремния с примесью мышьяка (n -полупроводник) толщиной 0,1-0,6 мм, с которой соприкасается заостренная игла из индия, образуя в месте контакта р-n переход. ВАХ диода нелинейна и несимметрична. Прямой ток $I_{пр}$ во много раз больше обратного тока $I_{обр}$ (рис. 12а).

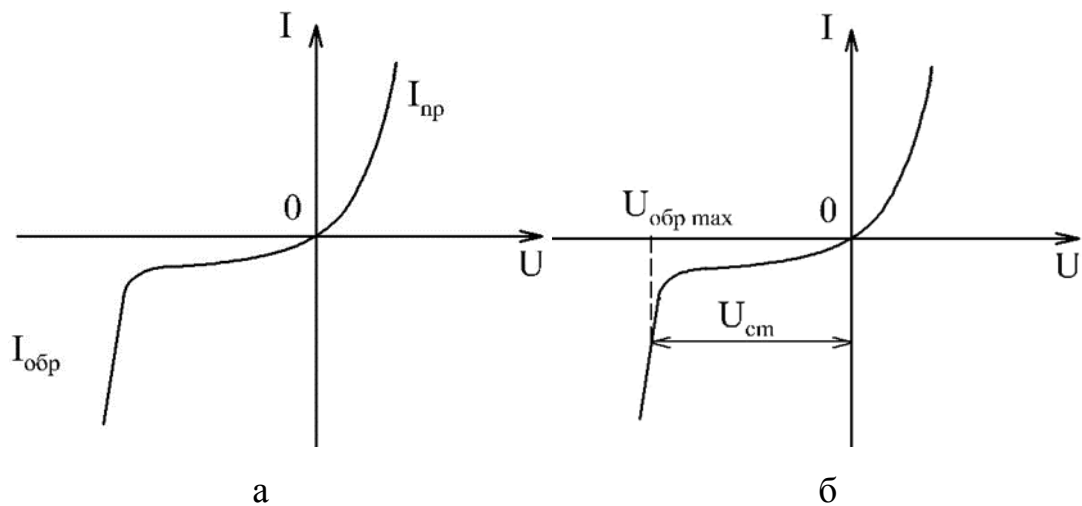


Рис.12

Подобные диоды могут использоваться на большие токи и напряжения (токи до сотен А и напряжения до нескольких кВ).

При подключении диода к достаточно большому обратному напряжению ($U_{обр\ max}$) происходит, так называемый, электрический пробой, характеризуемый лавинообразным размножением неосновных носителей зарядов и резким возрастанием обратного тока.

Пробой обратимый, т.е. при отключении внешнего источника питания свойства р-n перехода восстанавливаются.

Свойство неизменности напряжения при пробое $U_{см}$ используется в стабилитронах (рис. 12а).

Транзистор (рис. 13) - электропреобразующий элемент с двумя р - n переходами, пригодный для усиления мощности, имеющий три проводниковых вывода: эмиттер (Э), коллектор (К), база (Б).

Транзистор состоит из тонкой пластины германия с электронной (n) проводимостью, в которую с противоположных сторон вплавлены две таблетки индия.

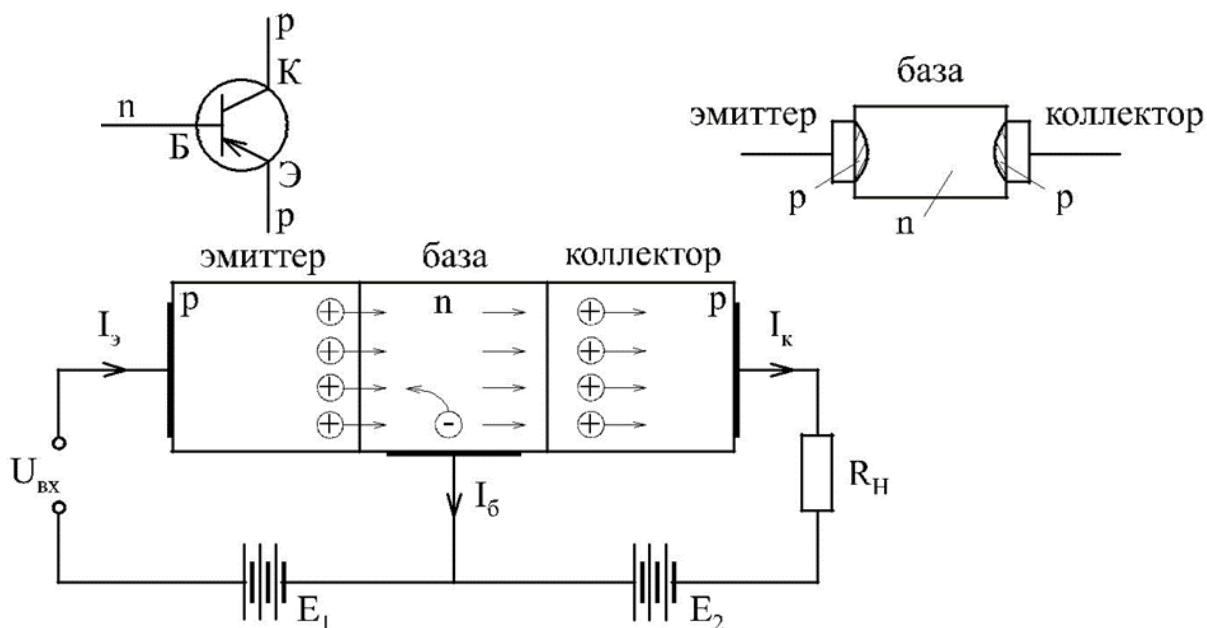


Рис.13 – Транзистор

При отсутствии напряжения смещения ($E_1 = 0$) в цепи коллектора проходит небольшой обратный ток. Включим небольшое напряжение между Э и Б ($E_1 = 1 - 2В$). В эмиттере более высокая концентрация дырок, чем электронов в базе и дырок в коллекторе. Возникает ток в цепи Э-Б. Незначительная часть дырок из Э, попадая в Б, рекомбинирует со свободными электронами. Через базу проходит незначительный ток $I_б$. Основная часть дырок, пройдя через переход Э-Б за счет диффузии, доходит до коллекторного перехода и, подхваченная электрическим полем E_2 , переходит в коллектор. Таким образом, в цепи Б-К возникает коллекторный ток $I_к$, который гораздо больше базового тока: $I_к = I_э - I_б$

Наряду с транзисторами типа р - n - р существуют транзисторы типа

n - p - n, которые работают аналогично транзисторам p - n - p.

Форма отчетности: ментальная карта

Учебно-методическое обеспечение: 3, 4, 5, 7, 8, 9

Тема 6. Электроснабжение, электротехнологии и электрооборудование производства (4 часа)

Назначение электрической станции – выработка электрической энергии в больших количествах, что осуществляется путем преобразования различных видов энергии в электрическую.

В основном принято классифицировать электростанции в зависимости от вида энергии, на них преобразуемой, в соответствии с чем они делятся на тепловые (ТЭС), гидравлические (ГЭС), атомные АЭС), ветровые (ВЭС).

Структурно схему генерации электрической энергии можно представить в виде: электрический генератор и первичный двигатель. Эта система на ГЭС называется гидрогенератором, на ТЭС, АЭС-теплогенератором или парогенератором. Система: двигатель внутреннего сгорания – генератор называется дизель – генератором; электрический двигатель – генератор называется двигатель – генератор. Если принципиально генераторы на разных электростанциях не отличаются друг от друга и являются синхронными генераторами, то первичные двигатели качественно различны. Назначение первичного двигателя - создать вращение ротора генератора, а тем самым создать вращающееся магнитное поле, которое индуцирует в обмотках статора ЭДС индукции.

Форма отчетности: презентация

Учебно-методическое обеспечение: 3, 7, 8, 9

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ (119 часов)

Тема 7. Источники электроэнергии в автомобиле (59 часов)

Источниками электрического тока в автомобиле являются аккумуляторная батарея (по-простому - аккумулятор) и генератор.

Аккумуляторная батарея (рис. 14) обеспечивает снабжение электрическим током его потребителей при неработающем двигателе, а также при его работе на небольших оборотах.

Для ее размещения в моторном отсеке предназначена специальная металлическая полка, на которой она стационарно устанавливается.

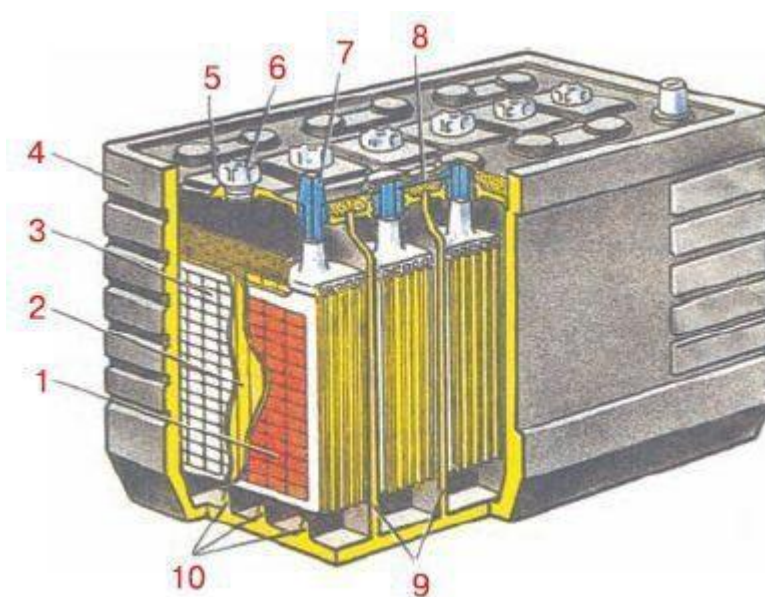


Рис. 14. Аккумуляторная батарея: **1** - положительная пластина; **2** - сепаратор; **3** - отрицательная пластина; **4** - корпус батареи; **5** - крышка секции батареи; **6** - пробка наливного отверстия; **7** - положительная выводная клемма; **8** - соединительный мостик; **9** - межэлементная перегородка; **10** - опорные пластины

Как и любая батарея, аккумулятор имеет «плюс» и «минус» на соответствующих полюсах. Минусовой полюс соединен с кузовом автомобиля и обеспечивает, как говорят водители, «выход на массу». Плюсовой полюс соединен с электрической цепью автомобиля, по которой ток передается потребителям с помощью системы проводов.

Аккумуляторная батарея состоит из шести отдельных аккумуляторов, которые находятся в одном корпусе и последовательно соединены между собой в единую электрическую сеть. В каждом аккумуляторе протекают электрохимические процессы, в результате которых получается ток напряжением 2 В.

В общей сложности на полюсах аккумуляторной батареи образуется постоянный ток напряжением 12 В.

Аккумуляторная батарея имеет маркировку установленного образца. Например, маркировку 6СТ-60А нужно понимать следующим образом:

- 6 - количество аккумуляторов в аккумуляторной батарее (для всех легковых автомобилей эта цифра неизменна);
- СТ - тип аккумуляторной батареи (в данном случае - стартерная, позволяющая запускать двигатель с помощью мощного потребителя электроэнергии (стартера));
- 60 - емкость аккумуляторной батареи, которая измеряется в ампер-часах (в рассматриваемом примере - 60 А·ч);
- А - обозначение материала, из которого изготовлен корпус аккумуляторной батареи (в рассматриваемом примере - полипропилен).

Чем больше мощности требуется для запуска двигателя, тем большей емкостью должна обладать аккумуляторная батарея. Для стандартных «Жигулей» использовались батареи емкостью 55 А·ч. А вот для запуска дизельных двигателей такого аккумулятора может не хватить - им необходимо хотя бы 60-65 А·ч.

Средний срок службы новой аккумуляторной батареи при стандартных условиях эксплуатации - 2-3 года. Обычный гарантийный срок производителя - 12 месяцев.

Генератор - это источник электрического тока, обеспечивающий им всех потребителей при работе двигателя на высоких и средних оборотах (рис. 15). Кроме того, функцией генератора является подзарядка аккумуляторной

батареи (при работающем двигателе). Без генератора аккумулятор очень быстро разрядится.

В электрическую цепь автомобиля генератор подключается параллельно аккумуляторной батарее (рис. 15). Следовательно, снабжать потребителей электрическим током и заряжать аккумулятор он будет только тогда, когда вырабатываемое им напряжение будет больше напряжения, выдаваемого аккумулятором.

Это происходит тогда, когда мотор автомобиля работает на оборотах выше холостых: напряжение электрического тока, который производится генератором, напрямую зависит от скорости вращения ротора генератора, имеющего привод от двигателя.

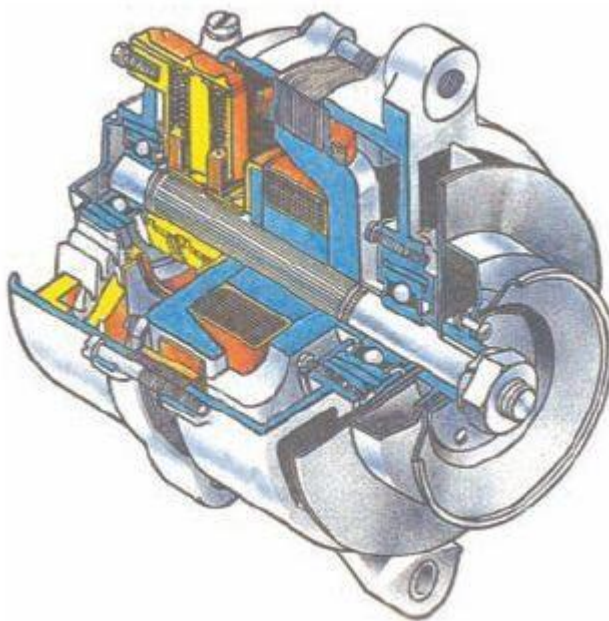


Рис. 15. Генератор

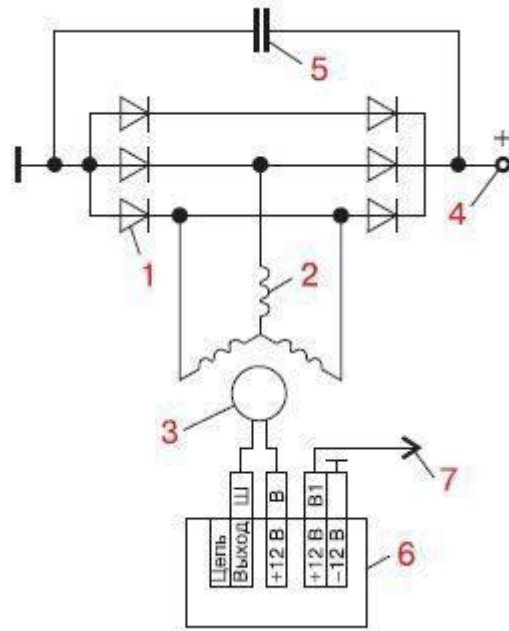


Рис. 16. Принципиальная электрическая схема генератора: **1** - диоды выпрямительных блоков; **2** - обмотки статоров; **3** - обмотка возбуждения ротора; **4** - вывод клеммы; **5** - конденсатор; **6** - интегральный регулятор; **7** - вывод к клемме «Ш»

Иногда напряжение вырабатываемого генератором электрического тока может быть больше чем необходимо. Для предотвращения такой ситуации в автомобиле используется специальный прибор - регулятор напряжения. Он функционирует в паре с генератором, ограничивая напряжение производимого им тока в районе 13,6-14,2 В. Регулятор напряжения может быть вмонтирован в генератор или располагаться в моторном отсеке отдельно. На панели приборов любого автомобиля обязательно имеется красная лампочка заряда аккумуляторной батареи. Она всегда загорается при включении зажигания и гаснет после запуска двигателя.

Если же при работающем двигателе лампочка не погасла, это свидетельствует о проблемах в системе электропитания.

Форма отчетности: презентация

Учебно-методическое обеспечение: 3, 4, 5,6,7

Тема 8. Потребители электроэнергии в автомобиле (60 часов)

Потребителями электроэнергии в автомобиле являются различные устройства, включая разнообразные датчики. Условно всех потребителей можно разделить на основных и дополнительных. Основные потребители присутствуют в любом автомобиле, дополнительные – в зависимости от комплектации, класса автомобиля, конструктивных особенностей и его рыночного сегмента (бюджетный, средний, премиум).

Основные:

- топливная система;
- система впрыска;
- система зажигания;
- система управления двигателем;
- автоматическая коробка передач;
- электроусилитель рулевого привода;

Дополнительные:

- система охлаждения;
- система освещения;
- система активной безопасности;
- система пассивной безопасности;
- система отопления;
- кондиционер;
- противоугонная система;
- -аудиосистема;
- система навигации.

Кратковременные:

- системы комфорта;
- система пуска;
- свечи накаливания;

- звуковой сигнал;
- прикуриватель.

К основным потребителям принадлежат такие системы как:

- запуска силового агрегата;
- зажигание;
- освещение.

Системы зажигания и запуска необходимы для пуска мотора большинства современных легковых автомобилей, освещение требуется при эксплуатации транспортного средства в темное время суток. Также обязательным потребителем является приборная панель. Она может быть цифровой или электронной, включать спидометр и другие приборы. Аналоговые, в том числе опитронные панели устанавливаются все реже. Отметим, что спидометр, который является потребителем, может быть электронным, электромагнитным или индукционным.

Дополнительные потребители нужны для повышения комфортности, безопасности эксплуатации автомобиля, повышения его технических характеристик, ряда других целей.

СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ И ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

На автомобилях, оборудованных двигателем внутреннего сгорания, системы запуска двигателя и зажигания являются основным потребителем. Без них запуск современного легкового автомобиля невозможен в принципе. Хотя машины с механикой можно завести «с толкача» если они не оборудованы системами активной и пассивной безопасности, на корню пресекающими такие вольности, а старые модели еще заводились и с ручки, но это уже экзотика.

Система запуска двигателя состоит из таких элементов как **стартер**, механизмы для управления запуском, провода. **Стартер** может быть с редуктором и без редуктора. Механизм управления запуском в классическом варианте контактный, то есть замок зажигания, в который вставляется ключ. На современных автомобилях используют и другие решения. Первое

бесконтактное на основании автоматического блока управления, это запуск двигателя с кнопки. Второе электронное дистанционное с системой дистанционного управления, то есть мотор запускается с расстояния кнопкой на брелке.

Основные элементы системы зажигания:

- свечи зажигания для образования искры;
- высоковольтные провода с повышенной изоляцией для передачи электрического тока от катушки на свечи зажигания;
- устройство управления накопления электроэнергии;
- устройство распределения электроэнергии.

Высоковольтные провода выпускаются с резистором или распределенным сопротивлением, металлическим или неметаллическим сердечником, отличаются по материалу и структуре изоляционного слоя.

Свечи зажигания различаются по диаметру и длине резьбы, структуре, наличию или отсутствию помехоподавляющего резистора, конструкционным особенностям, калильному числу, межэлектродному зазору, материалу изготовления (все данные указываются в маркировке).

Катушка зажигания выбирается в зависимости от особенностей двигателя (количества цилиндров), может быть общей, индивидуальной, сдвоенной (двухвыводной), встречаются и другие типы. Например, если две двухвыводные катушки объединяются в один блок, то получается четырехвыводная катушка зажигания. Катушка зажигания – индуктивный накопитель, могут использоваться и емкостные накопители.

Устройство управления накопления электроэнергии отличается по принципу работы, чаще всего встречаются такие варианты как прерыватель, коммутатор транзисторного типа и наиболее современное решение – ЭБУ.

Устройство распределения энергии — это механический распределитель (трамблер) или ЭБУ.

СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ

Освещение автомобиля делится на внутреннее и внешнее. Источником света являются лампы, они различаются по размерам, типу цоколя, рабочим характеристикам, конструкции, функциональному назначению. На автомобилях могут использоваться такие виды ламп как классические накаливания, ксеноновые, галогеновые и светодиодные.

Основные элементы наружного освещения – **фары передней оптики** и **фонари задней оптики**, они присутствуют в конструкции любого автомобиля. Дополнительно могут устанавливаться:

- противотуманные фары;
- подвеска ручек, дверей других частей кузова;
- освещение номерного знака.

Внутреннее освещение – это освещение салона, багажника, бардачка, приборной панели, подкапотного пространства и ряда других мест внутри автомобиля при помощи специальных плафонов. Их количество, месторасположение, размеры определяются конструкцией отдельно взятой модели и марки автомобиля.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

Список дополнительных потребителей достаточно широкий, они могут присутствовать или отсутствовать в автомобиле. Выделим основные, которые встречаются наиболее часто.

Начнем с такого элемента как **стеклоподъемники**. Это устройства для подъема стекол передних, а в ряде случаев задних дверей при помощи электрического привода. Стеклоподъемники отличаются по механизму подъема (рычажный, тросовый, очень редко реечный) и по типу управления (электронное или непосредственное). **Стеклоподъемники** с электронным управлением оборудуются ЭБУ, входным и исполнительным устройством.

Второй важный дополнительный потребитель – системы безопасности автомобиля. Речь идет о таких элементах как датчики **тормозной системы**, антиблокировочной системы ABS, подушек безопасности и натяжителей

ремней SRS, в ряде случаев электромеханический тормоз стояночной системы и другие.

Третий потребитель, который можно отнести уже по праву к основным – это электронная система управления мотором. Она отличается по конфигурации, функциональным возможностям, присутствует на всех современных моделях автомобилей. Ее основой, как правило, являются электронный блок управления и датчики.

Четвертый потребитель — это дополнительные электродвигатели, они используются в различных системах, отметим такие как система охлаждения двигателя с электровентилятором, электростеклоподъемники, стеклоочистители, сервопривод сидений, существуют и другие конструкционные решения.

Пятый дополнительный потребитель – **автомобильные датчики**, в современном автомобиле их может быть несколько десятков и количество постоянно растет, недалеко то время, когда их количество будет исчисляться сотнями. Эти устройства отвечают за работоспособность систем. Отличаются они по функциональному назначению, месту установки, конструкционным особенностям.

Это далеко не все электрооборудование современного автомобиля, перечень его огромен, а еще через переходники могут подключаться и бытовые приборы. Важно другое – вовремя проводить плановую диагностику и пользоваться услугами опытного автоэлектрика **техцентра**. Цель одна – вовремя выявлять и устранять неисправности для обеспечения работоспособности систем, отвечающих за безопасность, комфортность и эксплуатационные, технические характеристики, предотвращения аварийных ситуаций и поломок более сложных узлов.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ БОРТОВОЙ СЕТЬЮ

Несколько лет назад машина обладала несколькими реле и независимыми блоками, сейчас же он оснащен общей бортовой сетью,

несущей ответственность за уровень напряжения на выходе во всех выводах аккумуляторной батареи и за контроль расходования энергии.

В случае снижения выходного напряжения до критического показателя блок управления повышает частоту вращения коленчатого вала двигателя, после чего возрастает частота вращения генератора, что в свою очередь возвращает в оптимальное состояние всю бортовую сеть машины.

Таким образом, бортовая сеть выполняет следующие задачи:

- контролирует расход энергии;
- выравливает напряжение на клеммах аккумулятора;
- регулирует нагрузки путем отключения наименее значимых потребителей;
- управляет основными системами жизнедеятельности автомобиля: обогревом стекла, отоплением, стеклоочистителями.

Автомобильное электрооборудование можно поделить на несколько групп:

- основное;
- длительного использования;
- кратковременного включения.

В первую категорию включают системы, гарантирующие работоспособность автомобиля: автоматическую трансмиссию, топливную систему и систему зажигания, блок управления двигателем, систему впрыска.

Ко второй относятся системы пассивной и активной безопасности, освещение и охлаждение, сигнализация, мультимедийная аппаратура, электронные помощники.

Наконец, в последнюю группу попадают обогрев стекол, механизм функционирования стеклоподъемников, прикуриватель, клаксон, стоп-сигнал.

Многие современные модели оборудованы бортовой сетью на две батареи, одна из которых направлена исключительно на работу двигателя, а

вторая обслуживает все прочее электрооборудование. Главное преимущество подобной разветвленной системы – ее впечатляющая надежность и долговечность, что позволяет не беспокоиться о стабильном запуске двигателя при любых условиях.

Следом идет автомобильный кондиционер, которому требуются от 80 до 600 Вт. Энергию вытягивает на себя компрессор, механический или электрический, в рабочем состоянии он поглощает для себя большой кусок топлива, энергии и мощности двигателя.

На третьем месте расположился обогрев сидений с его показателем в 240 Вт. После активации функции элементы системы начинают постепенно нагревать сиденья до температуры в 35-40°C, а в процессе увеличивают и потребление энергии, и расход топлива, и повышают нагрузку на генератор.

Некоторые владельцы с целью экономии специально устанавливают заниженную температуру или частично отключают систему, направляя обогрев только на сиденье или только на спинку.

Далее с небольшим отрывом друг от друга следуют электрические стеклоподъемники – 150 Вт и примерно по 100 Вт забирают прикуриватель, система впрыска, звуковой сигнал, свечи накаливания. Затем по убыванию идут стеклоочиститель, топливный насос, омыватель фар, гидроусилитель руля, ближний свет и противотуманки – все эти приборы требуют от 70 до 200 Вт.

Этот термин характеризует пропорцию между емкостью аккумулятора и аппетитом всех потребителей электроэнергии. Если перевес идет в сторону прожорливого оборудования, это приводит к быстрой разрядке аккумулятора. Поэтому задача автовладельца — поддерживать этот баланс на оптимальном уровне, не перегружая чрезмерным количеством дополнительных приборов или экстремальными нагрузками в процессе эксплуатации машины.

Например, не следует злоупотреблять дальним светом, который требуется в основном во время передвижения по загородным трассам и на

больших скоростях. В городской черте при наличии достаточного освещения вдоль дороги свет рекомендуется отключать, хоть немного, но экономя энергию.

Экономить на ближнем свете небезопасно, но одновременно с ним горит подсветка номерного знака и приборной панели, а также габаритные огни. В совокупности они потребляют порядка 150 Вт, но так как правила не требуют этого освещения как обязательного, его как раз можно исключить.

У автомобилиста есть 2 способа сэкономить энергию в данном случае:

- Подключить ближний свет с помощью отдельного реле, чья катушка будет иметь свой выключатель на клемме замка зажигания. Тогда ближний свет днем будет включаться только во время работы двигателя, а отключить фары всегда можно будет посредством выключателя.

- Заменить классические лампы накаливания на более экономичные светодиодные. Они срабатывают на несколько секунд быстрее ламп накаливания, при экстренном торможении предупреждающе мигают, сообщая другим участникам движения о проблеме и уберегая тем самым от аварии, ну и, конечно же, они меньше потребляют энергии. Если, в зависимости от машины, заменить около 10 ламп накаливания на светодиодные аналогичной емкости, снижение энергопотребления составит не менее 50 Вт. Это не только пойдет на пользу аккумулятору, снизит нагрузку на двигатель, но и ощутимо уменьшит расход топлива.

Светодиоды окажутся полезным приобретением для тех владельцев, которые забывают выключить габаритные огни, оставляя автомобиль на короткое или длительное время.

А вот замена освещения в противотуманных фонарях или фонарях заднего хода не даст какого-либо заметного результата вследствие редкого использования и низкого потребления ресурса. Сменить их можно только в рамках планового ремонта, техобслуживания, при выходе из

строю штатных ламп, то есть в случае крайней необходимости и по желанию водителю.

Если речь идет о владении большим автомобилем – микроавтобусом, кемпером, который представляет собой дом на колесах, там идет чрезвычайно большое потребление энергии. Реально сэкономить водитель сможет в том случае, если находящиеся в кемпере бытовые приборы (холодильник, электрочайник, кофеварку) подключит к собственной, отдельной батарее, не тратя ресурсы аккумулятора.

ИСТОЧНИКИ И ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В АВТОМОБИЛЕ

На любом автомобиле огромное значение имеет степень обеспечения потребителей электрическим током. Его использование определяется как принципом действия двигателя внутреннего сгорания, так и необходимостью обеспечения комфортности и условий перевозки пассажиров и груза.

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

В то же время не любой источник электрической энергии можно установить на автомобиле. Он должен быть компактным, достаточно мощным и иметь длительный срок эксплуатации. На автомобиле используется электрическая энергия постоянного тока, как наиболее оптимальная с точки зрения ее хранения и выработки. Однако постоянный ток имеет особенность, которая заключается в том, что полярность подсоединения потребителей к источникам постоянна.

Поэтому вся система электрооборудования автомобиля разведена только плюсовым проводом, а роль минусового провода выполняет кузов автомобиля. Это определяет ограничения на применение электродуговых сварочных агрегатов при проведении ремонтных кузовных и некоторых других работ. Возможно использование сварочных агрегатов полуавтоматического типа при обязательном отключении потребителей от источников тока.

К источникам электроэнергии относятся **аккумуляторная батарея (АБ) и генератор постоянного тока (ГПТ).**

Аккумуляторная батарея представляет собой коробку, которую можно снять и поставить. При этом необходимо учитывать посадочные размеры установочного гнезда. Она предназначена для хранения электрической энергии постоянного тока обеспечения ею потребителей при неработающем двигателе и как аварийная, при выходе из строя генератора. Она разделена на банки, внутри которых размещены специальные пластины, взаимодействие которых с электролитом, залитым в банку, обеспечивает появление и хранение электрического тока. **Электролит** – это серная кислота, разведенная дистиллированной водой до плотности 1,25 – 1,27 г/см³.

Выведенные по краям АБ клеммы с обозначениями на них (+) или (-), дают возможность подключить к ним потребителей, не путая полярности. Аккумуляторные батареи маркируются следующим образом, например, **6СТ55П.**

- 6 – количество банок
- СТ – батарея стартерного типа, с пусковым током более 200 А.
- 55 – номинальная емкость в А/ч.
- П – вид исполнения корпуса (пластмассовый).

Разряжать батарею более, чем на 50% нельзя, это приведет к необратимым процессам внутри нее. В процессе эксплуатации батарею необходимо подзаряжать (заряжать). При движении длительное (более 2 часов) время это происходит от работающего генератора. В стационарных условиях батарею можно зарядить с помощью специального зарядного устройства. Кроме того, при активном разряде и заряде батареи в электролите выкипает дистиллированная вода, которую необходимо доливать.

Генератор представляет собой электрическую машину, которая приводится в движение — вращение его ротора — от двигателя. Он

предназначен для выработки электрической энергии постоянного тока при работе двигателя и обеспечения этой энергией всех потребителей. Это основной вид выработки и потребления электроэнергии. При превышении выработанной электроэнергии над потреблением избыток направляется на подзарядку АБ.

К ним относятся:

- Внешние световые приборы (ВСП)
- Система зажигания
- Система пуска двигателя
- Контрольно-измерительные приборы и освещение салона, багажника и капота.
- Стеклоочистители и стеклоомыватели.
- Дополнительные электрические устройства.

ВНЕШНИЕ СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ

К ним относятся:

Габаритные огни – спереди белого цвета, сзади красного цвета, немигающие.

Освещение заднего номерного знака – белого цвета, сзади, включается вместе с включением габаритных огней.

Фары ближнего и дальнего света. Цвет белый. Включаются поочередно (сначала ближний, затем дальний), только после включения габаритных огней. Могут быть отдельными, объединенными в одну блок-фару, а также быть совмещенными в одной лампе, с разными нитями освещения.

Световые указатели поворота. Оранжевого цвета, мигающие, расположены спереди, сзади и по бокам. Могут выполнять дополнительную функцию – аварийная сигнализация, когда мигают одновременно все шесть световых указателей поворота.

Фонари сигналов торможения – сзади, два, немигающих, красного цвета.

Фонари заднего хода – сзади, один или два белого цвета, немигающие. Дополнительно могут на некоторых автомобилях могут быть установлены противотуманные фары – спереди две, белого цвета, немигающие. Задний противотуманный фонарь, один, красного цвета, немигающий.

Система зажигания

Рабочая смесь в цилиндрах карбюраторного двигателя воспламеняется электрической искрой, которая проскакивает между электродами свечи зажигания. Воздушный промежуток между электродами свечи имеет большое электрическое сопротивление, поэтому между ними необходимо создать высокое напряжение, чтобы вызвать искровой разряд. Искровые разряды должны появляться при определенном положении поршней и клапанов в цилиндрах и чередоваться в соответствии с установленным порядком работы двигателя.

Эти требования обеспечиваются системой зажигания, состоящей из источников тока (аккумуляторная батарея и генератор), катушки зажигания, прерывателя-распределителя, конденсатора, свечей зажигания (по количеству цилиндров), выключателя (замка) зажигания (имеет четыре положения), проводов высокого и низкого напряжения.

Замок зажигания, который имеет четыре положения: выключено, стоянка, зажигание, стартер. В замок зажигания вставляется ключ зажигания.

С помощью этого ключа зажигания можно выбрать режим использования автомобиля следующим образом.

В положении «выключено» ключ можно вынуть и вставить. Противоугонное (механическое) устройство включено. Автомобиль завести нельзя. Потребители электрической энергии по укороченной схеме, обеспечивающей потребности водителя при стоянке автомобиля, подсоединены к аккумуляторной батарее.

В положении «стоянка» на некоторых автомобилях ключ можно вынуть и вставить, а на некоторых это невозможно. Противоугонное (механическое) устройство выключено. Автомобиль завести нельзя.

Потребители электрической энергии по укороченной схеме, обеспечивающей потребности водителя при стоянке автомобиля, подсоединены к аккумуляторной батарее.

В положении «зажигание» ключ вынуть нельзя. Это основное положение ключа, в котором он находится все время, пока работает двигатель. Автомобиль завести можно. Все потребители электрической энергии подсоединены, при неработающем двигателе к аккумуляторной батарее, а после пуска двигателя к генератору.

Положение «стартер» подпружинено так, чтобы после пуска двигателя ключ возвращался в положение «зажигание». После пуска отпущенный ключ возвращается в положение «зажигание», где находится все время, пока двигатель работает. Возврат ключа обязателен, так как скорость вращения стартера значительно меньше, чем скорость вращения маховика после пуска двигателя. Если маховик и стартер останутся в зацеплении, это может привести к выходу из строя стартера.

Поворот ключа на небольшой угол вызывает вращение стартера и пуск двигателя. Для того чтобы остановить двигатель ключ необходимо повернуть в положение «стоянка» или «выключено».

СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

Она обеспечивает пуск двигателя с помощью стартера, приводящего во вращение маховик КШМ при обязательной подаче электрической энергии на катушку зажигания и далее по цепи. Если система пуска двигателя не обеспечивает его пуск по причинам, связанным с разряженностью АБ, двигатель можно запустить резервным способом. Таких способов может быть несколько:

- При помощи другой АБ
- При помощи нескольких лиц, толкающих автомобиль
- При помощи буксирующего автомобиля
- На спуске с толчка.

Контрольно-измерительные приборы

К ним могут быть отнесены КИП, устанавливаемые в стандартном исполнении:

- Спидометр
- Указатель уровня топлива
- Указатель температуры охлаждающей жидкости
- Указатель давления масла
- Указатель заряженности аккумуляторной батареи
- Лампа (лампы в виде стрелок) сигнализирующая о включении световых указателей поворота (мигает)
 - Лампа, сигнализирующая о включении габаритных огней (ближнего света)
 - Лампа, сигнализирующая о включении дальнего света
 - Лампа, сигнализирующая о включении стояночного тормоза (мигает) и неисправности тормозной системы (горит).

Форма отчетности: тест

Учебно-методическое обеспечение: 3, 4, 5,6, 7.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМАМ И ИХ ОЦЕНКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Тема 1. Введение в электрическое поле

Презентация

Подготовить презентацию на одну из тем:

1. Электротехника как наука.
2. Электрическое поле.
3. Закон Кулона

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

Требования к презентации:

Главное правило: 1 мысль – 1 слайд.

Каждый слайд – нужен. Лишнее удалить.

Логическая последовательность слайдов.

Не повторять текст рассказа.

По возможности – не более 6 слов на слайд.

Размер шрифта: как будто смотрите с последней парты.

Цвет фона и шрифта – на контрасте, но – не «резать глаз».

Избегать полосок, ряби и т.д.

Контент визуализации слайдов: схемы; диаграммы; графики; эмодзи; фото; портреты менеджеров и др. средства визуализации. Главное – чтобы «в тему», по смыслу.

Не делать из слайда шпаргалки из Word и др. текстовых редакторов.

Оценка: 10 баллов.

Тема 2. Основные понятия электрических цепей. Закон Ома

Презентация

Подготовить презентацию на одну из тем:

1. Электротехнические устройства постоянного тока.
2. Элементы электрической цепи постоянного тока.
3. Резистивные элементы. Закон Ома.
4. Источники электрической энергии постоянного тока.
5. Источники ЭДС и источник тока.
6. Первый и второй законы Кирхгофа.
7. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс.

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

Требования к презентации:

Главное правило: 1 мысль – 1 слайд.

Каждый слайд – нужен. Лишнее удалить.

Логическая последовательность слайдов.

Не повторять текст рассказа.

По возможности – не более 6 слов на слайд.

Размер шрифта: как будто смотрите с последней парты.

Цвет фона и шрифта – на контрасте, но – не «резать глаз».

Избегать полосок, ряби и т.д.

Контент визуализации слайдов: схемы; диаграммы; графики; эмодзи; фото; портреты менеджеров и др. средства визуализации. Главное – чтобы «в тему», по смыслу.

Не делать из слайда шпаргалки из Word и др. текстовых редакторов.

Оценка: 10 баллов.

Тема 3. Магнитное поле

Презентация

Подготовить презентацию на одну из тем:

1. Магнитное поле.
2. Единицы магнитных величин.
3. Диамагнетики.
4. Парамагнетики.
5. Ферромагнетики.
6. Закон полного тока.
7. Правилолевой руки.
8. Правило правой руки.
9. Индуктивность.
10. Вихревые токи.

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;

4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

Требования к презентации:

Главное правило: 1 мысль – 1 слайд.

Каждый слайд – нужен. Лишнее удалить.

Логическая последовательность слайдов.

Не повторять текст рассказа.

По возможности – не более 6 слов на слайд.

Размер шрифта: как будто смотрите с последней парты.

Цвет фона и шрифта – на контрасте, но – не «резать глаз».

Избегать полосок, ряби и т.д.

Контент визуализации слайдов: схемы; диаграммы; графики; эмодзи; фото; портреты менеджеров и др. средства визуализации. Главное – чтобы «в тему», по смыслу.

Не делать из слайда шпаргалки из Word и др. текстовых редакторов.

Оценка: 10 баллов.

Тема 4. Переменный синусоидальный ток

Презентация

Подготовить презентацию на одну из тем:

1. Электротехнические устройства синусоидального тока.
2. Элементы электрической цепи синусоидального тока.
3. Источники переменного тока.
4. Действующие значения переменного тока и напряжения.
5. Простейшие цепи переменного тока.
6. Однофазная и трехфазная системы переменного тока.
7. Резонанс в цепях синусоидального тока.
8. Трехфазные электротехнические устройства.

9. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой.
10. Соединение фаз источника энергии и приемника треугольником.

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

Требования к презентации:

Главное правило: 1 мысль – 1 слайд.

Каждый слайд – нужен. Лишнее удалить.

Логическая последовательность слайдов.

Не повторять текст рассказа.

По возможности – не более 6 слов на слайд.

Размер шрифта: как будто смотрите с последней парты.

Цвет фона и шрифта – на контрасте, но – не «резать глаз».

Избегать полосок, ряби и т.д.

Контент визуализации слайдов: схемы; диаграммы; графики; эмодзи; фото; портреты менеджеров и др. средства визуализации. Главное – чтобы «в тему», по смыслу.

Не делать из слайда шпаргалки из Word и др. текстовых редакторов.

Оценка: 10 баллов.

Тема 5. Электроника

Составить ментальную карту на тему «Электроника — область науки и техники».

Ментальная карта (или mind map) – это простая и эффективная техника визуализации мышления. Применяется для создания, развития и анализа идей. Очень удобный инструмент управления мыслями.

Для создания ментальных карт на компьютерных презентациях используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Рекомендации создания ментальной карты

Начинаем всегда с центра карты. Выделяем главную идею цветом и крупными буквами.

Строим связи (ветки) от главной идеи к составляющим частям. Выделяем их другими цветами. Для усиления контраста используем более мелкий шрифт (по-желанию).

Можно использовать картинки и образы для отдельных частей, если это улучшит восприятие карты.

Не переигрывайте в цвета, многие пишут, чем больше, тем лучше, но вы не в раскраску играете, а решаете задачу. Моя рекомендация, не более 4-х цветов в карте.

Фиксируйте на карте все, что приходит в голову и связано с полученными частями карты. Лучше потом отрезать ненужное, чем упустить что-то.

Оценка: 10 баллов.

Тема 6. Электроснабжение, электротехнологии и электрооборудование производства

Презентация

Подготовить презентацию на одну из тем:

1. Контактные явления в полупроводниках.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Биполярные транзисторы.
4. Полевые транзисторы.
5. Тиристоры.
6. Неуправляемые выпрямители.
7. Управляемые выпрямителя.
8. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.
9. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
10. Дифференциальный усилитель.
11. Операционные усилители.
12. Обратная связь в усилителях.
13. Генераторы синусоидальных колебаний.
14. Устройство машины постоянного тока.
15. Устройство трехфазной асинхронной машины.

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

Требования к презентации:

Главное правило: 1 мысль – 1 слайд.

Каждый слайд – нужен. Лишнее удалить.

Логическая последовательность слайдов.

Не повторять текст рассказа.

По возможности – не более 6 слов на слайд.

Размер шрифта: как будто смотрите с последней парты.

Цвет фона и шрифта – на контрасте, но – не «резать глаз».

Избегать полосок, ряби и т.д.

Контент визуализации слайдов: схемы; диаграммы; графики; эмодзи; фото; портреты менеджеров и др. средства визуализации. Главное – чтобы «в тему», по смыслу.

Не делать из слайда шпаргалки из Word и др. текстовых редакторов.

Оценка: 10 баллов.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Тема 7. Источники электроэнергии в автомобиле

Презентация

Подготовить презентацию на одну из тем:

1. Измерение параметров цепи электрооборудования автомобиля.
2. Устройство, работа и обслуживание АКБ.
3. Устройство, работа и обслуживание генераторной установки.
4. Назначение, устройство электрооборудования автомобиля.
5. Требования, предъявляемые к электрооборудованию автомобиля.

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

Требования к презентации:

Главное правило: 1 мысль – 1 слайд.

Каждый слайд – нужен. Лишнее удалить.

Логическая последовательность слайдов.

Не повторять текст рассказа.

По возможности – не более 6 слов на слайд.

Размер шрифта: как будто смотрите с последней парты.

Цвет фона и шрифта – на контрасте, но – не «резать глаз».

Избегать полосок, ряби и т.д.

Контент визуализации слайдов: схемы; диаграммы; графики; эмодзи; фото; портреты менеджеров и др. средства визуализации. Главное – чтобы «в тему», по смыслу.

Не делать из слайда шпаргалки из Word и др. текстовых редакторов.

Оценка: 10баллов.

Тема 8. Потребители электроэнергии в автомобиле

Тест

1. Какие агрегаты относятся к системе электроснабжения?

- а) генератор
- б) стартер
- в) реле-регулятор
- г) электрическая лампа

2. Какие виды генераторов используются в автомобиле?

- а) стационарные
- б) высокочастотные
- в) переменного тока
- г) низкочастотные

3. Из каких основных элементов состоит генератор переменного тока автомобилей?

- а) ротор, статор, обмотка возбуждения
- б) тяговое реле, подшипник скольжения, ремень
- в) в кронштейн, крышка подшипника
- г) приводная шестерня, обмотка реле

4. Для чего служит регулятор напряжения?

- а) для контроля сопротивления

- б) для автоматического в) регулирования напряжения
- в) для регулирования силы тока
- г) для регулирования силы света

5. Какую функцию играет диодный мост в генераторе переменного тока автомобиля?

- а) для регулирования напряжения генератора
- б) для контроля силы тока
- в) для регулирования сопротивления
- г) для выпрямления (преобразовании) переменного ток в постоянный

ТОК

6. К основным параметрам аккумуляторной батареи что относится? а) мощность

- б) электродвижущая сила
- в) температура электролита
- г) состояние электролита

7. Что измеряет амперметр?

- а) силу тока
- б) сопротивление
- в) напряжение
- г) мощность

8. Как подключается амперметр?

- а) параллельно с аккумуляторной батареи
- б) последовательно с аккумуляторной батареи
- в) по схеме треугольник
- г) и параллельно, последовательно

9. Какой из перечисленных ответов можно отнести к способу зарядки аккумуляторной батареи?

- а) при постоянном токе
- б) стационарный
- в) переменный способ

г) номинальный

10. Какие приборы используются для контроля зарядки аккумуляторной батареи?

- а) амперметр
- б) ваттметр
- в) нагрузочная вилка
- г) тахометр

11. Какие агрегаты и аппараты относятся к системе пуска двигателя внутреннего сгорания?

- а) стартер
- б) генератор
- в) реле напряжения
- г) тахометр

12. Стартер не включается, не слышны щелчки срабатывания тягового реле. Причиной может быть?

- а) неисправно тягового реле
- б) не заряжена аккумуляторная батарея
- в) быстро разряжается аккумуляторная батарея
- г) обрыв удерживающей обмотки

13. Что называется емкостью аккумуляторной батареи?

- а) количество силы тока, который отдает аккумулятор
- б) количество напряжения, отдаваемое аккумуляторной батареей
- в) количество электричества, которое аккумулятор отдает при разрядке
- г) количество электролита в литрах

14. В чем измеряется емкость аккумуляторной батареи?

- а) в ампер-часах
- б) в амперах
- в) в вольтах
- г) в ваттах

15. Какая кислота используется для приготовления электролита аккумуляторной батареи?

- а) щелочная кислота
- б) серная кислота
- в) уксусная кислота
- г) любая химическая кислота

Оценка: 30 баллов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебно-методическое обеспечение:

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст]: учебник для вузов/В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.- 6-е изд., стер.-Москва: КноРус, 2013.	http://www.newstex.ru/publ/13-1-0-18
2	Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей [Текст]: учебное пособие/Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов.- Санкт-Петербург и др.: Лань, 2012.	http://www.iprbookshop.ru
3	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учеб. для вузов. – М.: Гардарики, 2011. – 638с.	http://www.iprbookshop.ru
4	Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Чижков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2007. — 656 с. — 5-217-03358-4. — Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/5188.html http://www.iprbookshop.ru/5188.html
5	Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. — 112 с. — 978-5-91359-144-9. — Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/53867.html http://www.iprbookshop.ru/53867.html
6	Электроника в автомобиле [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 128 с. — 978-5-91359-104-3. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/53864.html http://www.iprbookshop.ru/53864.html
Дополнительная литература		
7	Брызгалова, С. И. Введение в научно-педагогическое исследование: учебное пособие / С. И. Брызгалова. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2012. — 171 с	http://www.iprbookshop.ru/23768.html
8	Коржуев, А. В. Научное исследование по педагогике. Теория, методология, практика: учебное пособие / А. В. Коржуев, В. А. Попков. — Москва: Академический Проект, Трикста, 2008. — 288 с.	URL: http://www.iprbookshop.ru/27036.html

5.2. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
9	Глазенко Т.А., Прянишников В.А. Электротехника и основы электроники. – 3. М.: Высшая школа, 2010. –356 с.	http://www.iprbookshop.ru

Учебное пособие

***Руднев Валерий Валентинович
Артебякина Ольга Викторовна***

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
АВТОМОБИЛЕЙ**

**Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
студентов**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)

Направленность (профиль) Транспорт,

Методические рекомендации

Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера»
454091, г. Челябинск, Свободы улица, 159

Подписано в печать 19.10.2022 Формат 60x84/16
Бумага офсетная. Объём 3,14 усл. печ. л. Тираж 100 экз.
Заказ № 5221.

Отпечатано с готового оригинала-макета в типографии
ЮУрГГПУ
454080, Челябинск, пр. Ленина, 69