

ФГБ ОУ Новосибирский ГАУ

Инженерный институт



**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Методические указания
для выполнения контрольной
и самостоятельной работы**

Новосибирск 2022

Кафедра автомобилей и тракторов

Составитель: ст. преподаватель *Г.В. Шнитков*

Рецензент: к.т.н., доц. *В.А. Понуровский*

Электротехника и электрооборудование транспортных средств: метод. указания для выполнения контрольной и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: Г.В. Шнитков – Новосибирск, 2022. – 18 с.

Методические указания содержат общие положения, задание на контрольную работу и примерный перечень самостоятельной работы студентов, интернет-ресурсов и вопросов для подготовки к экзамену.

Предназначены для студентов Инженерного института ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль Автомобильный сервис. И студентов очной формы обучения по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль Организация и безопасность движения.

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол №11 от 28 июня 2022 г.)

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2020

© Инженерный институт, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению по выполнению самостоятельной работы бакалавров рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом 23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных средств» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации для подготовки контрольной работы и сдачи экзамена.

При изучении дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных средств» у студентов формируются знания и практические навыки, которые необходимы выпускнику для понимания конструкции и принципа работы электроприборов и электрооборудования транспортных средств.

Компетенции, освоенные студентами в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы ими для защиты своих разработок проводимых в рамках подготовки по направлению через освоение ее составляющих – профессионально-методических действий, интегрирующих в себе соответствующие знания, умения и навыки.

В результате изучения дисциплины студент:

ИОПК-1.4. Знает: основные тенденции развития электроники и электрооборудования транспортных средств; основные подходы к конструкции, размещению и соединению электрооборудования транспортных средств; конструкции элементов систем электроснабжения, электрического пуска двигателя, систем освещения, контроля, диагностики и дополнительного электрооборудования; неисправности приборов систем электрооборудования; приборы для проверки и испытания приборов систем электрооборудования.

Уметь: самостоятельно осваивать новые конструкции электроники и электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин; анализировать состояние элементов системы электрооборудования.

Владет: способностью к освоению терминологией; способностью определять параметры и характеристики электрических машин, проводных соединений, электрических приборов, контроллеров; способностью определять параметры и характеристики электрических машин, проводных соединений, электрических приборов, контроллеров.

ИОПК-3.2. Знает: способы определения неисправностей в электрических схемах; способы обнаружения неисправностей в электрооборудовании и их устранения.

Умеет: работать с контрольно-диагностическими приборами; организовать и осуществить приборную проверку в системе электрооборудования;

определять неисправности в системе электрооборудования; устранять выявленные неисправности.

Владеет: способностью оценивать исправность электрических машин, проводных соединений, электрических приборов, контроллеров; способностью использовать проверочно-диагностическое оборудование для оценки работоспособности электрических цепей и приборов; способностью поиска неисправностей в системах электропроводки, электрических источниках и потребителей; способностью устранять неисправности, возникшие в системе электрооборудования транспортных средств.

Планируемые результаты освоения образовательной программы следующие.

Дисциплина Электротехника и электрооборудование транспортных средств в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний ПКО-3. Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники.

1. Методические указания по изучению тем и разделов дисциплины

Изучая отдельные системы, элементы и устройства, следует придерживаться примерно такой последовательности: назначение, устройство, работа, наиболее прогрессивное конструктивное решение, обслуживание и регулировочные операции, возможные неисправности, их устранение.

Изучение электротехники и электрооборудования автомобилей должно проводиться не по отдельным маркам автомобилей, а по типичным устройствам систем, элементов и сборочных единиц. Необходимость этого определяется следующими обстоятельствами:

а) для инженеров автомобильного транспорта важно знать не только устройство систем и отдельных элементов машин, а также общие характерные конструктивные особенности устройства электроники и электрооборудования автомобилей, основные направления и тенденции развития их конструкций;

б) в электронике и электрооборудовании автомобилей имеется много общих принципиальных решений; основные системы и элементы по их назначению, устройству, принципу работы и взаимодействию сходны между собой, что значительно облегчает усвоение дисциплины.

Прежде чем приступить к изучению электроники и электрооборудования современных автомобилей, необходимо познакомиться с этапами отечественного и мирового автомобилестроения, основными тенденциями и

направлениями их развития.

1.1. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных средств»

Составными частями электрооборудования транспортных средств являются: источники энергии (аккумуляторные батареи, генераторные установки), потребители электрической энергии (различные системы и устройства в соответствии с назначением), коммутирующие устройства (переключатели).

Изучая данную тему, необходимо предварительно ознакомиться с основами электротехники.

Следует хорошо усвоить процессы, происходящие при заряде-разряде аккумулятора, знать, как приготавливается электролит соответствующей плотности (1,25-1,27 г/см³) перед зарядкой, режимы зарядки аккумуляторов. Необходимо знать марки и характеристики свинцовых аккумуляторов и их батарей, способы определения заряженности аккумуляторов, правила их эксплуатации и хранения, основные неисправности.

На всех автомобилях в настоящее время применяются в качестве основного источника снабжения бортовой сети электроэнергией генераторы переменного тока.

На автомобилях, в основном, применяются генераторы с вращающейся обмоткой возбуждения, питающейся регулируемым постоянным током через контактные кольца и щетки.

Для выпрямления полученного переменного тока в генераторах используются встроенные трехфазные выпрямители на кремниевых диодах. Учитывая зависимость напряжения генератора от частоты вращения якоря, которая изменяется в 5-8 раз, применяют регулирование выходного напряжения с помощью регуляторов напряжения.

Следует знать, что генераторы переменного тока обладают свойством самоограничения отдаваемого максимального тока (за счет возрастания реактивного сопротивления в силовых обмотках) и поэтому не нуждаются в ограничителях тока. Включаемое в схему регулятора реле защиты предохраняет регулирующий транзистор реле от разрушения большим током при замыкании обмотки возбуждения на массу.

На современных автомобилях основное применение находят генераторы повышенной мощности (1000 Вт и более) со встроенными малогабаритными интегральными регуляторами напряжения.

Интегральные регуляторы обеспечивают более стабильное напряжение на выходе генератора во всем диапазоне частоты вращения якоря.

Представляет интерес генераторы, в которых применяются для возбуждения, наряду с обмоткой возбуждения, постоянные магниты, что обеспечивает самовозбуждение генератора при подключенной номинальной нагрузке и при отсутствии аккумуляторной батареи.

При изучении систем электрического зажигания рабочей смеси в бензиновых и газовых двигателях следует уяснить понятие пробивного напряжения, значения которого (15-20 кВ) зависят от фактической степени сжатия, расстояния между электродами свечи, качества и температуры рабочей смеси. Система зажигания должна обеспечивать рабочее напряжение, превышающее пробивное в 1,5-2 раза. Для обеспечения запуска холодного двигателя при зазоре между электродами свечи 1,0-1,2 мм энергия искры должна быть 20-30 мДж, ее продолжительность 0,002-0,006 с. Задачей системы зажигания является обеспечение максимального давления сгорания горючей смеси около ВМТ, что достигается автоматической регулировкой момента зажигания для всего диапазона частотных и нагрузочных режимов двигателя.

В настоящее время получили распространение микропроцессорные системы зажигания, которые входят в систему управления двигателем.

Изучая системы электрического пуска двигателя, необходимо остановиться на особенностях пуска дизелей, бензиновых и газовых двигателей. При этом важно знать, что для двигателей с принудительным зажиганием минимальная пусковая частота вращения коленчатого вала составляет 30-60 мин⁻¹, а для дизелей – 150-250 мин⁻¹, резко повышаясь с понижением температуры. Задачей системы пуска является создание оптимальных условий для пуска двигателя и обеспечение пусковой частоты вращения коленчатого вала.

При рассмотрении устройств стартеров необходимо изучить их электромеханические характеристики.

Для облегчения пуска холодного дизеля применяются устройства, нагревающие воздух во впускном коллекторе, чаще применяются устройства электрофакельного типа.

Современные и автомобили оборудуются современными системами освещения, световой и звуковой сигнализациями, контрольно-измерительными приборами. Необходимо познакомиться с особенностями и тенденциями развития конструкций перечисленных устройств, возможными их неисправностями и техническими уходами.

Система пуска должна обеспечивать частоту вращения коленчатого вала для бензиновых и газовых двигателей 30-60 мин⁻¹, для дизелей – 150-250 мин⁻¹, при температуре 0 – -15°C.

Различаются: ручной пуск, пуск вспомогательным бензиновым двигателем и пуск электрическим стартером.

Для тракторных двигателей применяется пуск вспомогательным бензиновым двигателем. Наиболее распространен пуск электрическим стартером.

Для пуска двигателей в условиях низких температур применяется ряд специальных средств облегчения пуска. К ним относятся свечи накаливания, факельные подогреватели воздуха, подогреватели охлаждающей жидкости и масла. Следует изучить электрофакельные нагреватели, применяемые на дизелях различных тракторов, отмечая особенности конструкций.

1.2 Общие положения самостоятельной работы

В самостоятельную работу студентов входит освоение теоретического материала, подготовка самостоятельных работ (контрольной), подготовку презентаций.

Организация самостоятельной работы включает:

- работу с учебником и с дополнительной литературой;
- подготовку к контрольным работам;
- написание контрольной работы по выбранному варианту задания.

Работы (контрольная) сдаются по графику, установленному преподавателем.

1.1. Виды контроля знаний студентов и их отчетности

Текущая аттестация по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортных средств» проводится в форме контрольных мероприятий (через представление, проверку и оценку письменных работ и презентаций) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание студента проводится на контрольной неделе. Оценивание студента на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

1.3. Перечень самостоятельных работ

Теоретический курс для самостоятельного изучения охватывает содержание учебного материала, которое не вошло в основные разделы дисциплины. Продуктом самостоятельного изучения теоретического курса являются планы-конспекты, разработанные студентами.

План-конспект – это знаковое средство обучения, в структуру которого входят: название темы, цели изучения, план вопросов, изучаемых по

теме, краткое содержание в виде тезисов. План-конспект предъявляется преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы после изучения теоретического курса. Темы самостоятельного изучения теоретического курса приведены ниже.

1.4 Задания и методические указания по выполнению контрольной работы

Студентам следует выполнить контрольную работу по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортных средств».

Каждый студент получает индивидуальное задание, состоящее из 8 во-просов (согласно табл.) .

Студенты выбирают свой вариант по двум последним цифрам шифра и первой буквы фамилии.

Выполнению задания должно предшествовать самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины.

При этом следует руководствоваться методическими указаниями и пользоваться литературными источниками.

Ответы на вопросы должны быть краткими, ясными и четкими. Не-допустимо в качестве ответов переписывать отдельные части учебника. Схемы, эскизы и графики необходимо выполнять четко и аккуратно.

В конце работы приводят список использованной литературы, а в тексте работы дают ссылки на соответствующий источник.

Контрольная работа защищается студентом по окончании лекционного курса. После защиты студент допускается к экзамену.

2. Критерии оценки знаний студентов

2.1 Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:

– Если студент без ошибок и в срок выполнял контрольную работу по заданию преподавателя, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя напротив соответствующего задания.

– Если студент с ошибками выполнил контрольную работу или не выполнил её вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

До экзамена студент, получивший отметку «не зачтено», должен внести правки, отмеченные преподавателем и отчитаться ещё раз по выполнению задания.

2.2 Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

При завершении изучения дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных средств» предусмотрен экзамен, при этом для аттестации студентов по дисциплине используется следующая шкала оценивания результатов их ответов.

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и

логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

НОМЕРА ВОПРОСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

		0		1		2		3		4	
		А-К	Л-Я	А-К	Л-Я	А-К	Л-Я	А-К	Л-Я	А-К	Л-Я
Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра										
	Первая буква фамилии										
	0	18 23	1 37	13 35	6 24	19 38	19 24	2 38	14 36	7 25	20 39
		44 65	58 79	57 63	50 78	56 75	45 66	59 80	58 64	51 79	57 76
		86 120	85 104	85 118	94 112	94 113	87 111	86 105	86 119	95 113	95 114
		128 149	127 146	139 151	140 156	132 151	129 150	128 147	140 152	131 157	133 152
	1	6 37	19 27	11 29	10 39	13 32	7 38	20 28	12 30	11 40	14 33
		50 72	60 77	60 78	52 80	51 80	51 73	45 78	54 79	53 77	52 61
		94 116	96 115	97 116	93 114	89 108	95 117	97 116	98 117	94 115	90 109
		139 144	134 153	135 154	136 155	127 156	140 145	135 154	136 155	137 156	128 157
2	19 25	3 24	17 28	5 26	18 37	20 26	4 25	18 29	6 27	19 38	
	46 80	55 66	49 80	57 78	49 68	47 71	56 67	50 73	58 79	50 69	
	88 109	87 108	91 112	89 110	87 106	88 110	88 109	92 113	90 111	88 107	
	130 151	139 150	133 154	131 152	125 144	131 154	140 151	134 155	132 153	126 145	
3	16 27	14 35	13 34	19 30	18 27	17 28	15 36	14 35	20 31	19 28	
	49 71	52 73	58 80	51 80	46 75	50 72	53 74	59 71	52 70	47 76	
	93 115	90 119	97 101	93 114	84 103	94 116	91 120	98 102	94 115	85 104	
	137 158	140 149	122 143	135 156	122 141	138 159	136 150	123 144	136 157	123 142	
4	9 31	17 35	1 40	16 35	12 34	10 32	18 36	2 31	17 36	13 35	
	53 75	45 78	45 77	41 77	56 78	54 76	46 79	46 78	42 78	57 79	
	97 103	89 120	89 111	98 120	100 106	98 104	90 105	90 112	99 101	100 107	
	138 160	133 151	133 155	125 144	128 150	139 160	134 152	134 156	126 145	129 151	
5	14 37	9 30	7 29	11 33	11 33	15 38	10 31	8 30	12 34	12 34	
	55 73	57 68	41 65	55 77	57 69	56 74	58 69	42 66	56 78	58 70	
	96 104	85 106	95 120	99 120	99 105	97 105	86 107	96 108	100 119	100 106	
	121 158	139 144	133 154	127 149	131 156	122 159	140 145	134 155	128 150	132 157	
6	18 25	13 34	12 28	2 24	11 32	19 26	14 35	13 29	3 25	12 33	
	47 69	51 72	54 70	46 78	49 80	48 70	52 73	55 71	47 79	50 61	
	91 120	89 110	97 120	90 112	87 118	92 101	90 111	98 112	91 113	88 119	
	135 157	135 158	126 156	134 156	125 146	136 158	136 159	127 157	135 157	126 147	
7	15 34	10 38	10 31	14 33	7 28	16 35	11 39	11 32	15 34	8 29	
	58 72	54 76	48 69	50 71	45 66	59 73	55 77	49 70	53 72	46 67	
	91 110	100 104	96 107	100 109	83 104	92 111	91 105	97 108	92 110	84 105	
	135 159	126 148	138 145	128 157	139 160	130 157	127 149	139 146	129 158	140 141	
8	15 33	16 22	17 38	13 31	18 37	16 34	17 23	18 39	14 32	19 38	
	51 79	57 66	48 67	59 77	48 66	52 80	58 67	49 68	60 78	49 67	
	87 120	99 110	90 109	85 117	92 120	88 119	100 111	91 110	86 118	93 111	
	137 156	132 154	132 151	136 151	136 154	138 156	133 155	133 152	137 152	137 155	
9	18 23	19 28	8 27	10 29	1 22	19 24	20 29	9 28	11 30	2 23	
	49 66	57 66	50 69	58 67	43 64	50 67	58 67	51 70	59 68	44 65	
	93 111	85 104	92 117	100 105	85 106	94 112	86 105	93 118	81 106	86 107	
	137 155	123 142	138 153	124 143	127 148	137 156	124 143	139 154	125 144	128 149	

окончание таблицы

Последняя цифра шифра		5				6				7				8				9																							
Первая буква фамилии		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я																					
Предпоследняя цифра шифра	0	20 25	3 39	15 37	8 26	19 40	1 26	4 40	16 38	9 27	20 41	46 67	50 61	59 65	52 80	58 77	47 68	51 62	60 66	53 79	59 78	88 112	87 106	87 120	96 114	96 115	89 113	88 107	88 113	97 115	97 116	130 151	129 148	131 153	132 158	134 153	131 152	130 149	132 154	133 159	135 154
		8 39	3 29	13 31	12 28	15 34	9 40	4 30	14 32	13 29	16 35	52 74	46 79	55 80	54 78	53 62	53 75	47 80	56 66	55 79	54 63	96 118	98 117	99 118	95 116	91 110	97 119	99 118	100 119	96 117	92 111	122 146	136 155	137 156	138 157	129 158	123 147	137 156	138 157	139 158	130 159
		1 27	5 26	19 30	7 28	20 39	2 28	6 27	20 31	8 29	17 40	48 72	57 68	51 74	59 80	51 70	49 73	58 69	52 75	60 62	52 71	89 111	89 110	93 114	91 112	89 108	90 112	90 111	94 115	92 113	90 109	132 155	123 152	135 156	133 154	127 146	133 156	124 153	136 157	134 155	128 147
		18 29	16 37	15 36	7 32	20 29	19 30	17 38	16 37	7 33	1 30	51 73	54 75	60 72	53 71	48 77	52 74	55 76	53 73	54 72	49 78	95 117	92 101	99 103	95 116	86 105	96 118	93 102	100 104	96 117	87 106	139 150	137 151	124 145	137 158	124 143	140 151	138 152	125 146	138 159	125 144
	1	11 33	19 37	3 32	18 37	14 36	12 34	20 38	4 33	19 38	15 37	55 77	47 80	47 79	43 79	58 80	56 78	48 71	47 80	44 69	59 74	99 105	91 106	91 113	100 102	97 108	100 106	92 107	92 114	99 103	98 109	140 151	135 153	135 157	127 146	130 152	131 152	136 154	136 158	128 147	131 153
		16 39	11 32	9 31	13 35	13 35	17 40	12 33	10 32	14 36	14 36	57 75	59 70	43 67	57 79	59 71	58 76	60 71	44 68	58 80	60 72	98 106	87 108	97 109	91 120	92 107	99 107	88 109	98 110	92 109	93 108	123 154	131 146	135 156	129 151	133 158	124 155	132 147	136 157	130 152	134 159
		20 27	15 36	14 30	4 26	13 34	5 28	16 37	15 31	5 27	14 35	49 71	53 74	56 72	48 80	51 62	50 72	54 75	57 73	49 72	52 63	93 102	91 112	99 113	92 114	89 120	94 103	92 113	100 114	93 115	90 119	137 159	137 155	128 158	136 158	127 148	138 142	138 156	129 159	137 155	128 149
		17 36	12 40	12 33	16 35	9 30	18 37	13 21	13 34	17 36	10 31	60 74	56 78	50 71	54 73	47 68	51 75	57 79	51 72	55 74	48 69	93 112	92 106	98 109	93 111	85 106	94 113	93 107	99 110	94 112	86 107	131 158	128 150	140 147	130 159	137 142	132 159	129 151	129 148	131 150	138 143
	2	17 35	18 24	19 40	15 33	18 39	18 36	19 25	20 31	16 34	19 40	53 62	59 68	50 69	46 79	50 68	54 63	60 69	51 70	47 80	51 69	89 120	82 112	92 111	87 119	94 112	90 119	83 113	93 112	88 120	95 113	139 157	134 156	134 153	138 153	198 156	140 158	135 157	135 154	139 154	139 157
		20 24	4 30	10 29	12 31	3 24	1 25	5 31	11 30	13 32	4 25	51 68	59 68	52 71	60 69	45 66	52 69	61 69	53 72	53 70	46 97	95 113	87 106	94 119	82 107	87 108	96 114	88 107	95 120	83 108	88 109	138 157	125 144	140 155	126 145	129 150	139 158	126 145	131 156	127 146	130 151

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортных средств»

1. Электрооборудование в автомобиле. Общие сведения.
2. Краткая история развития электрооборудования автомобилей.
3. Классификация автомобильного электрооборудования.
4. Технический уровень электрооборудования современных автомобилей.
5. Схема электрооборудования. Основные функциональные группы.
6. Номинальные параметры электрооборудования.
7. Особенности соединения приборов в схеме электрооборудования.
8. Назовите возможные неисправности систем электрооборудования и основные мероприятия технического обслуживания.
9. Классификация датчиков автомобильных электронных систем управления.
10. Доля электрооборудования в современном автомобиле.
11. Комплексные многофункциональные электронные системы автомобиля.
12. Назначение, классификация аккумуляторных батарей.
13. Технические требования мер безопасности при эксплуатации аккумуляторов.
14. Типы, маркировка аккумуляторных батарей.
15. Объясните принцип действия свинцового аккумулятора.
16. Приготовление электролита.
17. Устройство, химический процесс в аккумуляторной батарее.
18. Какие химические реакции происходят при разряде и зарядке аккумулятора?
19. Характеристики аккумуляторных батарей.
20. Способы заряда аккумулятора.
21. Зарядная характеристика аккумуляторной батареи.
22. Изменение плотности электролита при разряде – заряде аккумулятора.
23. Проверка состояния аккумуляторной батареи.
24. Неисправности аккумуляторной батареи.
25. Опишите правила ухода за кислотно-свинцовыми аккумуляторами в летнее и зимнее время и при их хранении.
26. Типы генераторов.
27. Устройство генераторов.
28. Приведите схему генератора переменного тока с обмоткой статора соединением треугольник.
29. Приведите схему генератора переменного тока с обмоткой статора соединением звезда.
30. Выпрямление переменного тока в генераторе.

31. Схемы выпрямления переменного тока.
32. Преимущества и недостатки соединения обмоток статора генератора «звездой» и «треугольник»
33. Российский производитель автотракторного электрооборудования КЗАТЭ. (О предприятии, продукция)
34. Схема генераторной установки с дополнительными диодами.
35. Неисправности генератора.
36. Операции ТО генераторов переменного тока.
37. Приведите принципиальную схему генератора переменного тока.
38. Приведите схему включения генератора переменного тока в общую схему электрооборудования.
39. Принцип регулирования напряжения реле-регулятора.
40. Типы релерегуляторов напряжения.
41. Схема подключения реле-регулятора напряжения к системе электропитания.
42. Способы проверки работоспособности реле-регулятора напряжения (схема проверки).
43. Приборы коммутации бортовой сети (предохранители, подключатели, реле, средства подавления помех).
44. Установка и регулировка прерывателя-распределителя.
45. Системы зажигания. Назначение классификация
46. Требования к системе зажигания.
47. Общее устройство, работа контактной системы зажигания.
48. Недостатки батарейной системы зажигания.
49. Устройство и работа контактно-транзисторной системы зажигания.
50. Устройство и работа бесконтактной системы зажигания.
51. Приведите схему и объясните работу системы зажигания.
52. Устройство, работа системы зажигания ЗИЛ-433110.
53. Регуляторы угла опережения зажигания.
54. Устройство и работа регуляторов угла опережения зажигания.
55. Проверка и установка угла опережения зажигания
56. Для чего и как меняется момент зажигания рабочей смеси в бензиновых двигателях?
57. Устройство, различных типов катушек зажигания.
58. Разновидности и отличия катушек зажигания ВАЗ
59. Выполните схему катушки зажигания, опишите принцип её работы.
60. Устройство свечи зажигания.
61. Маркировка свечей зажигания.
62. Высоковольтные провода. Свечной наконечник.
63. Распределение высокого напряжения по цилиндрам двигателя (порядок работы цилиндров) двигателей L-4, L-6, V-8.
64. Прерыватель-распределитель. Устройство и принцип работы.

65. Датчик-распределитель в бесконтактной системе зажигания. Устройство и принцип работы.
66. Назначение транзисторного коммутатора в системе зажигания.
67. Опишите диаграмму высоковольтного пробоя системы зажигания.
68. Помехоподавительные устройства.
69. Транзисторный коммутатор в системе зажигания. Устройство, принцип работы.
70. Условия работы свечей зажигания
71. Теплоотдача свечи зажигания.
72. Электронные системы впрыска топлива.
73. Электронно управляемые топливные системы дизелей.
74. Информационные устройства (датчики) электронной системы управления двигателем автомобиля.
75. Общие принципы построения и функционирования систем управления двигателем автомобиля.
76. Приведите схему и перечислите датчики электронных систем управления двигателем автомобиля с непосредственным впрыском топлива. Назначение датчиков.
77. Оптимальное управление двигателем автомобиля.
78. Исполнительные устройства электронной системы управления двигателем автомобиля.
79. Обмен данными между различными ЭСУ автомобиля.
80. Общие принципы управления автомобилем посредством ЭБУ.
81. Устройство и работа рулевого управления электросилителем.
82. Устройство и принцип работы электромагнитной форсунки бензинового двигателя.
83. Датчик кислорода. Назначение, устройство.
84. Устройство и принцип работы ДМРВ.
85. Электронные системы управления автомобилем. Их взаимодействие по CAN шине.
86. Бортовой компьютер автомобиля . Функции классификация.
87. Принципы функционирования бортовой диагностики автомобиля.
88. Для чего применяется кислородный датчик в системе питания бензинового ДВС.
89. Система освещения. Общие сведения.
90. Требования к системам освещения и световой сигнализации.
91. Классификация сигнальных приборов.
92. Международная система обозначений световых приборов.
93. Выполните принципиальную схему системы освещения автомобиля, опишите её составляющие.
94. Блок фара головного освещения.
95. Цветовая температура автомобильных ламп.
96. Устройство светодиодной лампы автомобиля.

97. Отражатели (рефлекторы) фар.
98. Противотуманные фары.
99. Источники света в фарах. Лампы накаливания, газоразрядные, светодиоды.
100. Маркировка цоколя и применение автомобильных ламп.
101. Дневные ходовые огни. Особенности применения.
102. Назначение, функционал, устройство подрулевого переключателя.
103. Контрольные лампы и сигнализаторы.
104. Устройство и принцип работы силового реле.
105. Реле прерыватели указателей поворотов.
106. Приборы световой сигнализации.
107. Автоматическое регулирование наклона фары.
108. Адаптивные системы освещения .
109. Электрические схемы аварийной сигнализации.
110. Опишите маркировку галогеновых ламп
111. Описание маркировки ксеноновых ламп
112. Выполните принципиальную схему включения указателей поворота и аварийной сигнализации автомобиля, опишите её составляющие.
113. Система контрольно-измерительных приборов. Общие сведения.
114. Электросхема управления стеклоочистителями.
115. Электрические стеклоочистители. Устройство, работа.
116. Схемы подключения тахометров автомобилей ВАЗ.
117. Электронный спидометров, устройство принцип работы.
118. Бортовая система контроля.
119. Амперметры, вольтметры. Устройство и работа.
120. Устройство, принцип работы приборов контроля давления масла.
121. Приборы контроля температуры охлаждающей жидкости. Устройство и работа.
122. Датчики аварийной температуры. Устройство и работа.
123. Типы звуковых сигналов. Особенности использования.
124. Безрупорные шумовые сигналы. Устройство.
125. Рупорные тональные сигналы. Устройство.
126. Устройство, принцип работы приборов контроля уровня топлива в баке.
127. Схемы подключения звуковые сигналов.
128. Схема электростартерного пуска.
129. Каковы особенности устройства систем электрического пуска у дизелей и бензиновых двигателей?
130. Требования к электростартерам.
131. Система управления электростартером.
132. Устройство электростартера.
133. Режимы работы стартера.
134. Основные неисправности электростартера.

135. Устройство и работа тягового реле стартера.
136. Момент сопротивления при пуске ДВС.
137. Выполните схему и объясните принцип работы электростартера с электромагнитным включателем.
138. Разновидности коллекторов стартеров.
139. Антипробуксовочная система ASR. Устройство, принцип работы.
140. Электропривод вентилятора системы охлаждения двигателя, схема.
141. Причины затруднённого запуска двигателя в условиях низких температур .
142. Свечи накальвания дизельных двигателей.
143. Особенности устройства, преимущества и недостатки редукторного стартера.
144. Электронагреватели аккумуляторных батарей.
145. Система автоматической остановки и запуска двигателя «Стоп-Старт».
146. Электропривод в системах отопления и вентиляции. Работа климат контроля.
147. Система дистанционного запуска двигателя, схема управления.
148. Электрическая схема отопления кабины автомобиля. Объясните ее назначение и устройство.
149. Устройство электромагнитной муфты кондиционера автомобиля.
150. Защитная аппаратура автомобильных электроцепей.
151. Центральный замок автомобиля устройство, принцип работы.
152. Устройство подогрева стекол, зеркал.
153. Устройство подогрева сидений.
154. Система ABS. Устройство, принцип работы
155. Схема устройства и принцип работы электрического топливного насоса бензинового ДВС.
156. Электрическая трансмиссия.
157. Гибридные транспортные средства и их энергетические установки.
158. Электроника и будущее автомобилестроения.
159. Тенденции развития автомобильного бортового электронного оборудования.
160. Российский производитель автотракторного электрооборудования ООО «Премо-Электро». (О предприятии, продукция)

3. Вопросы для самостоятельной работы при подготовке к экзамену

1. Химический процесс в аккумуляторной батарее.
2. Устройство аккумуляторной батареи. Маркировка.
3. Характеристика заряда- разряда.
4. Способы заряда батареи. Приготовление электролита.
5. Неисправности батареи. Хранение.
6. Техническое обслуживание аккумуляторной батареи.

7. Устройство, принцип работы генератора переменного тока.
8. Схема подключения генератора к системе электроснабжения.
9. Неисправности генератора. Способы определения неисправностей.
10. Регуляторы напряжения. Схемы подключения к системе электроснабжения. Принципы регулирования напряжения.
11. Система зажигания. Общее устройство, работа контактной системы зажигания.
12. Устройство и работа контактно-транзисторной системы зажигания.
13. Устройство и работа бесконтактной системы зажигания.
14. Катушка зажигания. Устройство и принцип работы.
15. Прерыватель - распределитель цепи низкого напряжения. Устройство и принцип работы.
16. Регуляторы угла опережения зажигания. Виды, устройство, принцип работы.
17. Датчик- распределитель в бесконтактной системе зажигания. Устройство и принцип работы.
18. Транзисторный коммутатор в системе зажигания. Назначение, устройство, принцип работы.
19. Система электрического пуска двигателя. Схема работы.
20. Устройство и работа стартера. Регулировки.
21. Режимы работы стартера. Основные неисправности.
22. Контрольно-измерительные приборы. Схемы подключения.
23. Устройство, принцип работы приборов контроля давления масла, уровня топлива в баке, температуры охлаждающей жидкости.
24. Устройство и работа привода спидометра, тахометра.
25. Свечи зажигания. Устройство, особенности работы, маркировка.
26. Система освещения и световой сигнализации. Общее устройство.
27. Системы светораспределения головного освещения.
28. Приборы коммутации в системе освещения.
29. Звуковые сигналы. Типы, устройство, работа, схемы подключения.
30. Электрические стеклоочистители, отопители салона. Устройство, работа.
31. Помехоподавительные устройства.
32. Схема электрооборудования. Основные функциональные группы. Особенности соединения приборов в схеме электрооборудования.
33. Центральный замок автомобиля устройство, принцип работы.
34. Устройство подогрева стекол, зеркал.
35. Устройство подогрева сидений.
36. Система ABS. Устройство, принцип работы
37. Схема устройства и принцип работы электрического топливного насоса бензинового ДВС.
38. Система автоматической остановки и запуска двигателя «Стоп-Старт».
39. Система дистанционного запуска двигателя, схема управления.
40. Устройство электромагнитной муфты кондиционера автомобиля.

41. Электрическая трансмиссия автомобиля.
42. Антипробуксовочная система ASR. Устройство, принцип работы.
43. Электропривод вентилятора системы охлаждения двигателя, схема.
44. Бортовая система контроля.
45. Амперметры. Устройство и работа.
46. Устройство и принцип работы силового реле.
47. Вольтметры. Устройство и работа.
48. Источники света в фарах. Лампы накаливания, газоразрядные, светодиоды.
49. Блок фара головного освещения. устройство.
50. Устройство светодиодной лампы автомобиля.

Библиографический список

Список основной литературы

1. Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств : учебное пособие для вузов / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-507-44930-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249863>.

2. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1167-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210881>.

3. Пузаков, А. В. Оценка технического состояния электрооборудования автомобилей : учебное пособие / А. В. Пузаков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 567 с. — ISBN 978-5-4417-0782-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159960>.

Список дополнительной литературы

1. Волков В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.С. Волков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 384 с. – (Сер. Бакалавриат).

2. Горшкова, О. О. Электрооборудование автомобиля : учебное пособие / О. О. Горшкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 335 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94952> (дата обращения: 07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вспомогательное электрооборудование автомобилей и тракторов : учебное пособие / составитель А. А. Северин. — Тольятти : ТГУ, 2015. — 91 с. — ISBN 978-5-8259-0877-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140290> (дата обращения: 07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ИНТЕРНЕТ- РЕСУРСЫ

Образовательные порталы, сайты и библиотеки:

1	Министерство образования и науки РФ	http://минобрнауки.рф/
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	www.rusneb.ru
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
4	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
5	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com
6	Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)	http://www.gpntb.ru/
7	Федеральный портал Российское образование	http://www.edu.ru

Составитель: *Шнитков Геннадий Владимирович*

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

**Методические указания для выполнения
контрольной и самостоятельной работы**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка Г.В. Шнитков

Подписано к печати 21 июня 2022 г. Формат 60x84^{1/16}
Объем 1,25 уч.изд. л. Заказ №11 Тираж 30 экз.

Отпечатано в минитипографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147, ауд. 209