

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 26 » января 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**АВТОМОБИЛЕЙ**  
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль/программа подготовки Автомобильный сервис

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	3, 108	9	-	18	36	Экзамен (45 ч.)
Итого	3, 108	9	-	18	36	Экзамен (45 ч.)

Владимир 2016

*Handwritten notes and signatures:*  
 упр. 11.01.13  
 Сан. контроль  
 [Signature]

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания данной дисциплины является изучение конструкции, принципа работы и методов диагностирования современных и перспективных электронных систем автомобилей.

Для достижения указанной цели в процессе преподавания учебной дисциплины «Современные и перспективные электронные системы автомобиля» и самостоятельного его изучения студентами решаются следующие основные задачи:

- получение студентами знаний особенностей современных и перспективных электронных системах автомобилей;
- формирование навыков работы с современными электронными системами автомобилей;
- формирование навыков пользования современными методами диагностики состояния различных систем, устройств и приборов электронных систем автомобиля.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные и перспективные электронные системы автомобиля» входит в вариативную часть основной профессиональной образовательной программы по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение дисциплин «Физика» «Информатика», «Электротехника и электроника», «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение данной дисциплины формирует у студентов следующие профессиональные компетенции:

- готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-1);
- готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины «Современные и перспективные электронные системы автомобиля» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **знать:**

принципы действия, конструкции и основные характеристики современных электронных систем управления рабочими процессами ДВС, трансмиссией, ходовой частью, тормозами, охлаждением двигателя, вспомогательным оборудованием автомобилей;

- характерные неисправности приборов электронных систем, причины возникновения и признаки проявления неисправностей;
- перспективы развития электронных систем автомобиля.

### **уметь:**

- пользоваться современными методами диагностики состояния различных систем, устройств и приборов электронных систем автомобиля;
- выявить и устранить неисправности электронных систем автомобиля; - формулировать задачи обоснованного решения комплекса технологических, экономических, экологических и организационных проблем связанные с электронными системами автотранспортных средств;

**владеть:**

- навыками работы с современными электронными системами автомобилей;
- навыками соблюдения техники безопасности при работе с электрооборудованием;
  - навыками в необходимом объеме для решения задач, связанных с определением перспективности развития различных направлений в электронных системах автомобиля.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Предмет и содержание дисциплины «Современные и перспективные электронные системы автомобиля».	8	1-2	0,25	-	-	-	-	2	-	0,25/100%	-
2	Комплексная система энергоснабжения	8	1-2	0,25	-	-	-	-	3	-	0,25/100%	-
3	Система электростартерного пуска	8	1-2	0,5	-	-	-	-	3	-	0,5/100%	-
4	Система зажигания бензинового двигателя	8	1-2	1	-	-	-	-	3	-	1/100%	-
5	Общие принципы построения и функционирования электронных систем управления двигателем.	8	3-4	1	-	-	4	-	3	-	3/60%	Рейтинг-контроль №1 (3 неделя)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	Системы управления автомобилем на режиме торможения и разгона	8	3-4	1	-	-	4	-	3	-	2/40%	-
7	Электронные системы рулевого управления	8	5-6	1	-	-	2	-	3	-	2/66%	-
8	Электронные системы управления трансмиссией	8	5-6	1	-	-	2	-	3	-	2/66%	Рейтинг-контроль №2 (6 неделя)
9	Электронные системы пассивной безопасности	8	7-8	1	-	-	2	-	3	-	2/66%	-
10	Система освещения и сигнализации	8	7-8	1	-	-	2	-	3	-	1/33%	-
11	Комфортные и сервисные системы	8	9	0,5	-	-	-	-	3	-	0,5/100%	-
12	Диагностические средства оценки технического состояния мехатронных систем автомобиля	8	9	0,5	-	-	2	-	4	-	2/80%	Рейтинг-контроль №3 (9 неделя)
Всего				9		-	18		36		16,5/61%	Экзамен (45 ч.)

Раздел 1 - Предмет и содержание дисциплины «Современные и перспективные электронные системы автомобиля».

Цели, задачи и содержание дисциплины «Современные и перспективные электронные системы автомобиля» и ее взаимосвязь с другими дисциплинами.

Роль электрооборудования в обеспечении производительной и безопасной эксплуатации автотранспортных средств. Основные этапы развития электрического и электронного оборудования. Виды исполнения и требования к изделиям. Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы (комплексы).

Общие сведения об электронных и микропроцессорных системах автомобиля. Общие принципы построения и функционирования мехатронных систем автомобилей. Основные компоненты мехатронных систем автомобиля. Шина *Colltroller Azea Network (CAN)* современных автомобилей.

#### Раздел 2 – Комплексная система энергоснабжения

Аккумуляторные батареи: типы, маркировка, особенности конструкции свинцово-кислотных батарей: электрохимические процессы; ЭДС и напряжение, емкость, мощность и энергия аккумулятора. Работа на автомобиле в разрядно-зарядном режиме. Основные характеристики. Методы заряда. Срок службы. Методы хранения.

Генераторы: устройство и принцип действия; ЭДС, напряжение, ток и частота, выпрямление переменного тока. Основные характеристики: токо-скоростная, внешняя, напряжения и регулировочная. Удельные параметры.

Классификация реле-регуляторов. Принцип регулирования выходного напряжения генератора. Принцип действия электро-механических и электронно-механических

(комбинированных) регуляторов. Особенности бесконтактных реле-регуляторов. Схемы включения.

Характеристики совместной работы генератора и аккумуляторной батареи на постоянную и переменную нагрузку. Баланс токов. Выбор параметров генератора при проектировании. Основы расчета зарядного баланса. Тенденции развития.

### Раздел 3 – Система электростартерного пуска

Структурная схема системы электростартерного пуска (СЭСП). Характеристика отдельных элементов. Требования отраслевого стандарта к пусковым качествам двигателя. Вольт-амперные характеристики аккумуляторной батареи в режиме стартерного разряда. Методы расчета. Электромеханические характеристики стартера.

Момент сопротивления прокручиванию двигателя при пуске. Характеристика моторных масел. Минимальная пусковая частота двигателя. Пересчет электромеханических характеристик стартера на новую вольт-амперную характеристику батареи.

Совмещение характеристик аккумуляторной батареи, стартера и двигателя. Рабочие характеристики СЭСП.

Расчет основных параметров СЭСП. Влияние передаточного отношения привода стартера на рабочие характеристики. Особенности конструкций стартеров и приводов. Схемы включения. Характеристика средств облегчения пуска двигателя. Тенденции развития СЭСП.

### Раздел 4 – Система зажигания бензинового двигателя

Структурная схема системы зажигания, анализ элементов и приборов. Классификация систем: классическая, контактно-транзисторная, бесконтактная, микропроцессорная. Анализ схемы решений. Характеристики, методы улучшения параметров. Регулирование угла опережения зажигания. Свеча зажигания. Калильное число, калильное зажигание. Подбор свечей зажигания к двигателю.

Подавление радиопомех в системе зажигания. Преимущества и недостатки различных систем. Датчики электронных систем. Перспективы развития микропроцессорной системы.

### Раздел 5 – Общие принципы построения и функционирования электронных систем управления двигателем

Назначение систем управления двигателем (СУД). Основные функциональные задачи СУД. Принципы и критерии управления работой двигателя. Функциональная схема комплексной СУД. Эволюция современных систем управления двигателем внутреннего сгорания.

Подсистемы управления бензиновым двигателем: энергоснабжения и пуска, топливно-эмиссионный впрыск топлива, обратная связь, система зажигания. Функциональная схема комплексной СУД бензинового двигателя.

Подсистемы управления дизеля: энергоснабжения и пуска, управляемый впрыск топлива под высоким давлением, обратная связь. Функциональная схема комплексной СУД дизеля.

Влияние электронных систем управления двигателем на его тягово-мощностные, топливно-экономические и экологические показатели.

### Раздел 6 - Системы управления автомобилем на режиме торможения и разгона

Системы предотвращения блокировки колес автомобиля при торможении. Антиблокировочные системы автомобилей (*ABS - Anti-lock braking system*). Вспомогательные электронные системы тормозов: электронный распределитель тормозного усилия на задних колесах (*EBD, EBV - Electronic brake distribution*); система аварийного торможения *BA, BAS, PA, P ABS (Brake Assist, Brake Assist System)*; система динамического контроля за торможением *DBC (Dynamic Brake Control)*; стояночный тормоз с автоматической функцией

*НАН (Handbrake with Alltomatic Hold)*. Электронные тормозные системы: электрогидравлическая и электропневматическая. Электронная система стабилизации движения автомобиля (*ESP - Electronic stability programme*). Системы блокировки дифференциала ведущего моста (*EDS*) и антипробуксовки ведущих колес (*ASR* или *TCS*).

#### Раздел 7 – Электронные системы рулевого управления

Общая классификация современных систем рулевого управления автомобилей с компьютерным управлением. Электромеханические системы рулевого управления, их основные узлы и принцип их работы. Гидромеханические системы рулевого управления с компьютерным управлением, их основные узлы и принцип их работы.

#### Раздел 8 - Электронные системы управления трансмиссией

Классификация электронных систем управления трансмиссией современных автомобилей. Гидротрансформаторные автоматические трансмиссии: конструкция и принцип работы. Механические коробки передач с электронным управлением (роботизированные коробки передач): основные типовые конструкции систем и принципы их работы. Вариаторные автоматические коробки передач: основные узлы и принцип их работы. Системы распределения крутящего момента. Электронно-управляемая муфта *Haldex*.

#### Раздел 9 – Электронные системы пассивной безопасности

Система подушек безопасности. Система натяжения ремней безопасности. Комплексные системы безопасности. Тенденции в совершенствовании средств безопасности

#### Раздел 10 – Система освещения и сигнализации

Общие сведения. Классификация систем освещения. Основные принципы формирования светораспределения систем освещения и сигнализации. Нормирование светотехнических характеристик головных фар. Международные и государственные стандарты, определяющие технические требования к приборам освещения и сигнализации и их установка на автомобиле.

Особенности конструкции фар, автомобильных ламп и сигнальных фонарей. Американская и европейская система ближнего света. Особенности конструкции и принцип действия ламп с йодным циклом. Методы проверки и регулировки фар в эксплуатации. Устройство и принцип действия электромагнитных реле-указателей поворотов. Тенденции развития автомобильной светотехники.

#### Раздел 11 – Комфортные и сервисные системы

Комфортные системы. Кондиционер, климат-контроль. Электропакет. Электроприводы вспомогательного (дополнительного) оборудования. Подогрев и обдув сидений, электрорегулировки с «памятью». Элементы пассивной безопасности (шторки, подушки безопасности, подголовники). Активные и адаптивные подголовники.

Сервисные системы. Охранные и противоугонные системы. Система парковки. Навигационная система.

#### Раздел 12 - Диагностические средства оценки технического состояния электронных систем автомобиля

Автомобильные осциллографы. Логические пробники. Автомобильные цифровые мультиметры. Мотор-тестеры. Имитаторы сигналов и тестеры исполнительных механизмов. Бортовые диагностические системы (*OBD-I, II*): диагностический разъем, структура кодов ошибок, снимок параметров системы управления, испытательные ездовые циклы по стандарту *OBD-II*. *VAG*-диагностика.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основной вид занятий по данной дисциплине – аудиторные – чтение лекций, лабораторные занятия и самостоятельная работа, которая состоит в подготовке отчетов по результатам выполнения лабораторного практикума.

Содержание дисциплины имеет выраженную практическую направленность. В связи с этим изучение курса предполагает сочетание таких взаимодействующих форм занятий, как лекция, лабораторные занятия и самостоятельная работа с научно-практическими источниками. Все перечисленные виды учебной и самостоятельной работы реализуются с помощью современных образовательных технологий, в том числе с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий:

- компьютерных симуляций (раздел 2, 4, 5, 6 и 12);
- деловых и ролевых игр (разделы 7,8,9,10 и 11);
- разбор конкретных ситуаций (разделы 5 и 12).

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний системы «Автотехобслуживания», государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов (раздел 12).

Лекционный материал должен иметь проблемный характер и отражать профиль подготовки слушателей. На лекциях излагаются основные теоретические положения по изучаемой теме. В процессе изложения всего лекционного материала по всем темам изучаемой дисциплины применяются информационно - коммуникационные технологии, а именно электронные портфолио (презентации и опорные конспекты). По каждой теме лекционного материала разработаны презентации.

Тематика лабораторных работ направлена на формирование практических навыков поиска и устранения технических неисправностей в электронных и мехатронных системах автомобиля.

Текущий контроль знаний (рейтинг-контроль) осуществляется в виде тестирования.

Самостоятельная работа студентов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый на 3-й, 6-й и 9-й неделе.

Промежуточной аттестацией студентов по курсу «Современные и перспективные электронные системы автомобиля» является экзамен.

### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ №1

1. Для каких целей применяется электроэнергия на автомобиле?
2. Перечислите основные потребители энергии на автомобиле.
3. Перечислите основные требования, предъявляемые к элементам электрооборудования различных видов исполнения.
4. На какие функциональные системы подразделяется электрооборудование автомобиля?
5. Укажите основные тенденции развития электрооборудования.
6. Дайте общую характеристику химического источника тока.
7. Перечислите основные типы (виды) химических источников тока.
8. Чем отличаются химические источники тока I и II рода?

9. Укажите технические требования, предъявляемые к химическому источнику тока.
10. Поясните, для каких целей предназначены АБ.
11. Дайте общую характеристику кислотной (стартерной) АБ.
12. Объясните принцип действия кислотной АБ.
13. Перечислите преимущества и недостатки кислотной АБ.
14. Перечислите основные характеристики АБ.
15. От влияния каких факторов зависят характеристики АБ? Существуют ли методы компенсации влияния факторов?
16. Объясните понятие «коэффициент отдачи»?
17. Что означает термин «саморазряд»?
18. Какие факторы оказывают влияние на саморазряд АБ?
19. Что следует понимать под сроком службы АБ?
20. Как изменяется емкость АБ в зависимости от условий эксплуатации?
21. Что следует понимать под «номинальной (зарядной) емкостью»?
22. Что означает термин «разрядная емкость»?
23. Перечислите основные методы заряда АБ.
24. Дайте общую характеристику щелочной АБ.
25. Объясните принцип действия щелочной АБ.
26. Поясните, для каких целей предназначена генераторная установка.
27. Дайте общую характеристику генераторной установки.
28. Перечислите технические требования, предъявляемые к генераторной установке.
29. Перечислите состав (узлы, элементы) генераторной установки и их назначение.
30. Поясните принцип действия генератора переменного тока.
31. Перечислите преимущества и недостатки генератора переменного тока.
32. В каких устройствах могут использоваться генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?
33. В каких устройствах могут использоваться генераторы постоянного тока?
34. Почему необходимо автоматическое регулирование работы генератора?
35. Чем вызвана необходимость выпрямления напряжения?
36. Поясните назначение, принцип действия выпрямительного блока?
37. Поясните назначение, принцип действия регулятора напряжения.
38. Перечислите основные типы регуляторов. Укажите преимущества и недостатки.
39. Поясните, какие элементы (узлы) объединены в структурную схему системы пуска.
40. Какую роль в системе пуска играет аккумуляторная батарея?
41. По каким признакам (критериям) производится классификация стартеров?
42. Что такое стартер, какова его функция?
43. Какие существуют приводы стартера, в чем их отличие?
44. Объясните термин «передаточное число привода»?
45. Нужен ли редуктор в системе пуска?
46. Поясните отличие непосредственного от дистанционного управления работой стартера.
47. Поясните принцип действия муфты свободного хода?
48. От каких факторов зависит выбор муфты свободного хода?
49. Перечислите средства облегчения пуска двигателя, дайте общую характеристику современных методов.
50. Поясните, какие элементы (узлы) составляют структурную схему



системы зажигания.

51. Поясните, какими способами (методами) можно изменять угол опережения зажигания.
52. Расшифруйте термин «угол опережения зажигания»?
53. Поясните, как влияет момент воспламенения топливовоздушной смеси на работу двигателя?
54. Что такое октан-корректор?
55. Что такое октан-корректор с электронным управлением?
56. Как устроен прерыватель-распределитель?
57. Объясните рабочий процесс в катушке зажигания.
58. Какую роль играет вакуумный регулятор?
59. Перечислите факторы, влияющие на величину напряжения пробоя.
60. Что такое «калильное число»?
61. Расшифруйте термин «калильное зажигание».
62. Поясните принцип работы датчика Холла.
63. Поясните принцип работы магнитоэлектрического датчика.
64. Дайте сравнительную оценку характеристик классической (батареиной) и бесконтактной систем.
65. Дайте сравнительную оценку характеристик контактной и контактно-транзисторной систем.
66. Поясните термин «цифровая система зажигания».
67. Микропроцессорная система управления работой бензинового двигателя автомобиля.
68. Датчики электронной система управления работой бензинового двигателя автомобиля.
69. Исполнительные элементы микропроцессорная система управления работой бензинового двигателя автомобиля.
70. Система управления работой дизеля с *COMMON RAIL*.
71. Датчики электронной система управления работой дизеля с *COMMON RAIL*.
72. Исполнительные элементы электронной система управления работой дизеля с *COMMON RAIL*.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ №2**

1. Архитектура автомобильной шины Шина *Colltroller Agea Network (CAN)* современных автомобилей.
2. Определите назначение и общие принципы работы систем ABS?
3. Дайте характеристику элементов ABS легковых и грузовых автомобилей?
4. Дайте характеристику дополнительных электронных систем тормозных систем автомобиля?
5. Дайте характеристику электрогидравлической, электропневматической тормозных систем автомобиля?
6. Сформулируйте назначение и принципы работы противобуксовочной системы автомобиля?
7. Определите назначение и принципы работы электронной системы стабилизации движения автомобиля?
8. Определите назначение и принципы работы подушек безопасности автомобиля?
9. Сформулируйте назначение и принципы работы системы натяжения ремней безопасности автомобиля?
10. Дайте характеристику комплексных систем пассивной безопасности автомобиля?
11. Сформулируйте основные типы автоматических трансмиссий автомобилей?
12. Дайте характеристику гидротрансформаторных АКПП?
13. Охарактеризовать роботизированные АКПП?

14. Дайте характеристику вариаторных АКП?

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К РЕТИНГ-КОНТРОЛЮ №3**

1. Определите назначение и принципы работы электронных систем распределения крутящего момента трансмиссии?
2. Определите основные типы электронных систем рулевого управления?
3. Дайте характеристику электронных систем управления усилителями рулевого управления?
4. Сформулируйте принципы работы активного рулевого управления?
5. Определите назначение и принципы работы подушек безопасности автомобиля?
6. Сформулируйте назначение и принципы работы системы натяжения ремней безопасности автомобиля?
7. Дайте характеристику комплексных систем пассивной безопасности автомобиля?
8. Определите типы систем управления подвеской автомобиля и дайте им характеристику?
9. Сформулируйте типы систем управления световой сигнализацией автомобиля и дайте им характеристику?
10. Дайте понятие бортовой информационной системы автомобиля?
11. Дайте характеристику контрольно-измерительным панелям приборов автомобиля?
12. Дайте характеристику автомобильного маршрутного компьютера автомобиля?
13. Определите назначение, состав и принципы работы круиз-контроля автомобиля?
14. Дайте понятие бортовой системы диагностирования автомобиля и определите принципы ее функционирования?
15. Дайте понятие и классификацию кодов ошибок бортовых систем диагностирования автомобиля?
16. Дайте характеристику автомобильным диагностическим сканерам?
17. Дайте характеристику универсальным и специализированным диагностическим средствам электронных систем автомобиля?
18. Сформулируйте методы и средства ТО и ТР электронных систем автомобиля?
19. Сформулируйте алгоритм диагностирования микропроцессорных систем управления?
20. Дайте понятие о стандарте OBD-II?
21. Дайте характеристику программного обеспечения бортовых диагностических систем по стандарту OBD-II?
22. Дайте характеристику мониторов бортовых систем диагностирования по стандарту OBD-II?
23. Определите структуру кодов ошибок, диагностического разъема и испытательных ездовых циклов бортовых систем диагностирования по стандарту OBD-II?

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

1. Для каких целей применяется электроэнергия на автомобиле?
2. Перечислите основные потребители энергии на автомобиле.
3. Перечислите основные требования, предъявляемые к элементам электрооборудования различных видов исполнения.
4. На какие функциональные системы подразделяется электрооборудование автомобиля?
5. Укажите основные тенденции развития электрооборудования.
6. Дайте общую характеристику химического источника тока.
7. Перечислите основные типы (виды) химических источников тока.
8. Чем отличаются химические источники тока I и II рода?

9. Укажите технические требования, предъявляемые к химическому источнику тока.
10. Поясните, для каких целей предназначены АБ.
11. Дайте общую характеристику кислотной (стартерной) АБ.
12. Объясните принцип действия кислотной АБ.
13. Перечислите преимущества и недостатки кислотной АБ.
14. Перечислите основные характеристики АБ.
15. От влияния каких факторов зависят характеристики АБ? Существуют ли методы компенсации влияния факторов?
16. Объясните понятие «коэффициент отдачи»?
17. Что означает термин «саморазряд»?
18. Какие факторы оказывают влияние на саморазряд АБ?
19. Что следует понимать под сроком службы АБ?
20. Как изменяется емкость АБ в зависимости от условий эксплуатации?
21. Что следует понимать под «номинальной (зарядной) емкостью»?
22. Что означает термин «разрядная емкость»?
23. Перечислите основные методы заряда АБ.
24. Дайте общую характеристику щелочной АБ.
25. Объясните принцип действия щелочной АБ.
26. Поясните, для каких целей предназначена генераторная установка.
27. Дайте общую характеристику генераторной установки.
28. Перечислите технические требования, предъявляемые к генераторной установке.
29. Перечислите состав (узлы, элементы) генераторной установки и их назначение.
30. Поясните принцип действия генератора переменного тока.
31. Перечислите преимущества и недостатки генератора переменного тока.
32. В каких устройствах могут использоваться генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?
33. В каких устройствах могут использоваться генераторы постоянного тока?
34. Почему необходимо автоматическое регулирование работы генератора?
35. Чем вызвана необходимость выпрямления напряжения?
36. Поясните назначение, принцип действия выпрямительного блока?
37. Поясните назначение, принцип действия регулятора напряжения.
38. Перечислите основные типы регуляторов. Укажите преимущества и недостатки.
39. Поясните, какие элементы (узлы) объединены в структурную схему системы пуска.
40. Какую роль в системе пуска играет аккумуляторная батарея?
41. По каким признакам (критериям) производится классификация стартеров?
42. Что такое стартер, какова его функция?
43. Какие существуют приводы стартера, в чем их отличие?
44. Объясните термин «передаточное число привода»?
45. Нужен ли редуктор в системе пуска?
46. Поясните отличие непосредственного от дистанционного управления работой стартера.
47. Поясните принцип действия муфты свободного хода?
48. От каких факторов зависит выбор муфты свободного хода?
49. Перечислите средства облегчения пуска двигателя, дайте общую характеристику современных методов.
50. Поясните, какие элементы (узлы) составляют структурную схему

- системы зажигания.
51. Поясните, какими способами (методами) можно изменять угол опережения зажигания.
  52. Расшифруйте термин «угол опережения зажигания»?
  53. Поясните, как влияет момент воспламенения топливовоздушной смеси на работу двигателя?
  54. Что такое октан-корректор?
  55. Что такое октан-корректор с электронным управлением?
  56. Как устроен прерыватель-распределитель?
  57. Объясните рабочий процесс в катушке зажигания.
  58. Какую роль играет вакуумный регулятор?
  59. Перечислите факторы, влияющие на величину напряжения пробоя.
  60. Что такое «калильное число»?
  61. Расшифруйте термин «калильное зажигание».
  62. Поясните принцип работы датчика Холла.
  63. Поясните принцип работы магнитоэлектрического датчика.
  64. Дайте сравнительную оценку характеристик классической (батарейной) и бесконтактной систем.
  65. Дайте сравнительную оценку характеристик контактной и контактно-транзисторной систем.
  66. Поясните термин «цифровая система зажигания».
  67. Укажите требования, предъявляемые к фарам головного света.
  68. Перечислите конструктивные особенности фар современных автомобилей.
  69. Каким образом можно обеспечить асимметричный световой поток?
  70. В чем заключается разница между американской и европейской системами светораспределения?
  71. Расшифруйте смысл терминов «дальний/ближний свет».
  72. Поясните работу механического/электронного регулятора светового потока.
  73. Какие требования предъявляются к противотуманным фарам?
  74. Расшифруйте термин «биксеноновая фара»
  75. Какие существуют методы (способы) защиты водителя от ослепления?
  76. Поясните работу электронной системы регулирования светового
  77. потока при переменной нагрузке на заднюю ось автомобиля.
  78. Поясните работу электронной системы регулирования светового потока при переменном рельефе дороги.
  79. Какие требования предъявляются к сигнальным/габаритным фонарям?
  80. Поясните работу электронной системы регулирования светового потока при маневрах (поворотах) автомобиля.
  81. Что такое «кондиционер»?
  82. Чем может отличаться кондиционер от климат-контроля?
  83. Поясните термин «раздельный климат-контроль».
  84. Что такое «адаптивный климат-контроль»?
  85. Поясните назначение атермального стекла.
  86. Что означает термин «датчик дождя»?
  87. Поясните термины «электропакет», «зимний электропакет».
  88. Поясните принцип действия активного подголовника.
  89. Для каких целей предназначено сиденье с «памятью»?
  90. Поясните принцип действия противоугонной системы.
  91. Поясните принцип действия системы парковки.
  92. Перечислите особенности датчиков, используемых в охранных системах.

93. Сформулируйте назначение и принципы работы противобуксовочной системы автомобиля?
94. Охарактеризовать роботизированные АКП?
95. Дайте характеристику вариаторных АКП?
96. Сформулируйте принципы работы активного рулевого управления?
97. Дайте характеристику автомобильного маршрутного компьютера автомобиля?
98. Определите назначение, состав и принципы работы круиз-контроля автомобиля?
99. Дайте характеристику программного обеспечения бортовых диагностических систем по стандарту OBD-II?
100. Дайте характеристику мониторов бортовых систем диагностирования по стандарту OBD-II?
101. Сформулируйте методы и средства ТО и ТР электронных систем автомобиля?

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

1. Электронная система управления работой бензинового двигателя автотранспортного средства (2 часа).
2. Электронная система управления работой дизеля автотранспортного средства (2 часа).
3. Антиблокировочные системы тормозных систем автомобилей (2 часа).
4. Электронная система стабилизации движения автомобиля (2 часа).
5. Автоматические коробки передач трансмиссии автомобилей (2 часа).
6. Рулевое управление автомобилей с электромеханическим усилителем (2 часа).
7. Системы пассивной безопасности автомобилей (2 часа).
8. Система освещения и сигнализации автомобилей (2 часа).
9. Диагностирование электронных и мехатронных систем автомобиля (2 часа).

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Для каких целей применяется электроэнергия на автомобиле?
2. Перечислите основные потребители энергии на автомобиле.
3. Перечислите основные требования, предъявляемые к элементам электрооборудования различных видов исполнения.
4. На какие функциональные системы подразделяется электрооборудование автомобиля?
5. Укажите основные тенденции развития электрооборудования.
6. Дайте общую характеристику химического источника тока.
7. Перечислите основные типы (виды) химических источников тока.
8. Чем отличаются химические источники тока I и II рода?
9. Укажите технические требования, предъявляемые к химическому источнику тока.
10. Поясните, для каких целей предназначены АБ.
11. Дайте общую характеристику кислотной (стартерной) АБ.
12. Объясните принцип действия кислотной АБ.
13. Перечислите преимущества и недостатки кислотной АБ.
14. Перечислите основные характеристики АБ.
15. От влияния каких факторов зависят характеристики АБ? Существуют ли методы компенсации влияния факторов?
16. Объясните понятие «коэффициент отдачи»?
17. Что означает термин «саморазряд»?
18. Какие факторы оказывают влияние на саморазряд АБ?
19. Что следует понимать под сроком службы АБ?
20. Как изменяется емкость АБ в зависимости от условий эксплуатации?

21. Что следует понимать под «номинальной (зарядной) емкостью»?
22. Что означает термин «разрядная емкость»?
23. Перечислите основные методы заряда АБ.
24. Дайте общую характеристику щелочной АБ.
25. Объясните принцип действия щелочной АБ.
26. Поясните, для каких целей предназначена генераторная установка.
27. Дайте общую характеристику генераторной установки.
28. Перечислите технические требования, предъявляемые к генераторной установке.
29. Перечислите состав (узлы, элементы) генераторной установки и их назначение.
30. Поясните принцип действия генератора переменного тока.
31. Перечислите преимущества и недостатки генератора переменного тока.
32. В каких устройствах могут использоваться генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?
33. В каких устройствах могут использоваться генераторы постоянного тока?
34. Почему необходимо автоматическое регулирование работы генератора?
35. Чем вызвана необходимость выпрямления напряжения?
36. Поясните назначение, принцип действия выпрямительного блока?
37. Поясните назначение, принцип действия регулятора напряжения.
38. Перечислите основные типы регуляторов. Укажите преимущества и недостатки.
39. Поясните, какие элементы (узлы) объединены в структурную схему системы пуска.
40. Какую роль в системе пуска играет аккумуляторная батарея?
41. По каким признакам (критериям) производится классификация стартеров?
42. Что такое стартер, какова его функция?
43. Какие существуют приводы стартера, в чем их отличие?
44. Объясните термин «передаточное число привода»?
45. Нужен ли редуктор в системе пуска?
46. Поясните отличие непосредственного от дистанционного управления работой стартера.
47. Поясните принцип действия муфты свободного хода?
48. От каких факторов зависит выбор муфты свободного хода?
49. Перечислите средства облегчения пуска двигателя, дайте общую характеристику современных методов.
50. Поясните, какие элементы (узлы) составляют структурную схему системы зажигания.
51. Поясните, какими способами (методами) можно изменять угол опережения зажигания.
52. Расшифруйте термин «угол опережения зажигания»?
53. Поясните, как влияет момент воспламенения топливовоздушной смеси на работу двигателя?
54. Что такое октан-корректор?
55. Что такое октан-корректор с электронным управлением?
56. Как устроен прерыватель-распределитель?
57. Объясните рабочий процесс в катушке зажигания.
58. Какую роль играет вакуумный регулятор?
59. Перечислите факторы, влияющие на величину напряжения пробоя.
60. Что такое «калильное число»?
61. Расшифруйте термин «калильное зажигание».
62. Поясните принцип работы датчика Холла.
63. Поясните принцип работы магнитоэлектрического датчика.
64. Дайте сравнительную оценку характеристик классической (батареиной) и бесконтактной систем.
65. Дайте сравнительную оценку характеристик контактной и контактно-транзисторной систем.

66. Поясните термин «цифровая система зажигания».
67. Архитектура автомобильной шины Шина *Controller Area Network (CAN)* современных автомобилей.
68. Определите назначение и общие принципы работы систем ABS?
69. Дайте характеристику элементов ABS легковых и грузовых автомобилей?
70. Дайте характеристику дополнительных электронных систем тормозных систем автомобиля?
71. Дайте характеристику электрогидравлической, электропневматической тормозных систем автомобиля?
72. Сформулируйте назначение и принципы работы противобуксовочной системы автомобиля?
73. Определите назначение и принципы работы электронной системы стабилизации движения автомобиля?
74. Определите назначение и принципы работы подушек безопасности автомобиля?
75. Сформулируйте назначение и принципы работы системы натяжения ремней безопасности автомобиля?
76. Дайте характеристику комплексных систем пассивной безопасности автомобиля?
77. Сформулируйте основные типы автоматических трансмиссий автомобилей?
78. Дайте характеристику гидротрансформаторных АКП?
79. Охарактеризовать роботизированные АКП?
80. Дайте характеристику вариаторных АКП?
81. Определите назначение и принципы работы электронных систем распределения крутящего момента трансмиссии?
82. Определите основные типы электронных систем рулевого управления?
83. Дайте характеристику электронных систем управления усилителями рулевого управления?
84. Сформулируйте принципы работы активного рулевого управления?
85. Определите назначение и принципы работы подушек безопасности автомобиля?
86. Сформулируйте назначение и принципы работы системы натяжения ремней безопасности автомобиля?
87. Дайте характеристику комплексных систем пассивной безопасности автомобиля?
88. Определите типы систем управления подвеской автомобиля и дайте им характеристику?
89. Сформулируйте типы систем управления световой сигнализацией автомобиля и дайте им характеристику?
90. Дайте понятие бортовой информационной системы автомобиля?
91. Дайте характеристику контрольно-измерительным панелям приборов автомобиля?
92. Дайте характеристику автомобильного маршрутного компьютера автомобиля?
93. Определите назначение, состав и принципы работы круиз-контроля автомобиля?
94. Дайте понятие бортовой системы диагностирования автомобиля и определите принципы ее функционирования?
95. Дайте понятие и классификацию кодов ошибок бортовых систем диагностирования автомобиля?
96. Дайте характеристику автомобильным диагностическим сканерам?
97. Дайте характеристику универсальным и специализированным диагностическим средствам электронных систем автомобиля?
98. Сформулируйте методы и средства ТО и ТР электронных систем автомобиля?
99. Сформулируйте алгоритм диагностирования микропроцессорных систем управления?
100. Дайте понятие о стандарте OBD-II?
101. Дайте характеристику программного обеспечения бортовых диагностических систем по стандарту OBD-II?

102. Дайте характеристику мониторов бортовых систем диагностирования по стандарту OBD-II?
103. Определите структуру кодов ошибок, диагностического разъема и испытательных ездовых циклов бортовых систем диагностирования по стандарту OBD-II?
104. Микропроцессорная система управления работой бензинового двигателя автомобиля.
105. Датчики электронной система управления работой бензинового двигателя автомобиля.
106. Исполнительные элементы микропроцессорная система управления работой бензинового двигателя автомобиля.
107. Система управления работой дизеля с *COMMON RAIL*.
108. Датчики электронной система управления работой дизеля с *COMMON RAIL*.
109. Исполнительные элементы электронной система управления работой дизеля с *COMMON RAIL*.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Поливаев, О.И. Электронные системы управления автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 197 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=76280](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76280) — Загл. с экрана.
2. Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 620 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3719](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3719) — Загл. с экрана.
3. Электронные системы управления работой дизельных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. — 194 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71459](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71459) — Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Выпуск 123. Электроника в автомобиле [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2012. — 128 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64967](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64967) — Загл. с экрана.
2. Выпуск 132. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2015. — 112 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64948](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64948) — Загл. с экрана.
3. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64334](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64334) — Загл. с экрана.
4. Савич, Е.Л. Системы безопасности автомобилей: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич, В.В. Капустин. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2016. — 448 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=74034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74034) — Загл. с экрана.
5. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлев В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20860>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю



## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В качестве материально-технического обеспечения используются мультимедийные средства: наборы слайдов и видеофильмы, а так же технические средства диагностирования на основе ЭВМ (диагностическая стойка Bosch FSA-740, мультиметр, осциллограф и др.). При изучении основных разделов дисциплины и выполнении лабораторных работ студенты используют персональные компьютеры с доступом в Интернет, патентный отдел и электронный читальный зал библиотеки университета.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 №1470, учебного плана от 22.01.2016 пр. № 5/1 и профилю подготовки «Автомобильный сервис».

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент каф. АТ Денисов Илья Владимирович  
(ФИО, подпись)



Рецензент  
(представитель работодателя)

Главный специалист ООО "Завод инновационных продуктов КТЗ", г. Владимир Кульчицкий  
Алексей Рэмович, д.т.н., профессор.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТ

Протокол № 7 от 22.01.2016 года

Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич  
(ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Протокол № 18 от 26.01.2016 года

Председатель комиссии Кириллов Александр Геннадьевич  
(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич