

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 31.10.2023 15:24:24

Уникальный идентификатор документа:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета



/П. Итурралде/

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы автоматического управления автомобилей и их  
диагностика»**

Направление подготовки

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль подготовки

**Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем (прием 2020 г.)**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Москва 2020 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» следует отнести:

- привитие необходимого уровня знаний по функционированию, принципам построения, проектирования систем автоматического управления автомобиля;
- формирование начальных навыков диагностики и обслуживания систем автоматического управления.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» следует отнести:

- ознакомление с общими принципами работы различных элементов систем автоматического управления автомобилей, схемами и принципами взаимодействия различных электрических компонентов;
- изучение способов диагностики отдельных узлов и систем автоматического управления автомобиля;
- формирование навыков поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части базового цикла (Б1):*

- Общая электротехника и электроника.

*В вариативной части базового цикла (Б1):*

- Устройство ТиТТМО;
- Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО;
- Силовые агрегаты ТиТТМО;
- Основы технической эксплуатации и ремонта ТиТТМО;
- Электрооборудование ТиТТМО.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы диагностики автоматических систем автомобилей;</li> <li>• основные методы устранения неисправностей приборов систем управления автомобилей.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять диагностику автоматических систем автомобилей;</li> <li>• использовать специальное диагностическое оборудование и средства диагностики.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами диагностики автоматических систем автомобилей;</li> <li>• способностями применять средства диагностики компонентов систем управления;</li> <li>• способностью идентифицировать причины неисправностей компонентов систем управления и их устранять.</li> </ul>
ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы функционирования диагностической аппаратуры.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять основы знаний электрооборудования и систем управления автомобилей для обеспечения технического обслуживания, а также поиска неисправностей и их устранения;</li> <li>• интерпретировать данные полученные с помощью диагностического оборудования и по косвенным признакам.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностями оценивать причины неисправностей приборов систем управления и определять последствия;</li> <li>• методами устранения неисправностей шин передачи данных систем управления.</li> </ul>
ПК-42	способностью	<b>знать:</b>

	<p>использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способы и средства ремонта отдельных узлов систем автоматического управления автомобилей.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять ремонт и техническое обслуживание компонентов систем автоматического управления автомобилей;</li> <li>• использовать специальное оборудование и средства ремонта.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования;</li> <li>• навыками технического обслуживания приборов систем управления автомобилей.</li> </ul>
--	--	---

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Дисциплина «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» изучается на **четвертом** курсе в **восьмом** семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часа (из них 64 часа – самостоятельная работа студентов), лекции – 4 часа, практические занятия – 4 часа, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

#### **Содержание разделов дисциплины**

1. Общие сведения о системах автоматического управления транспортных средств
  - Мехатронная система управления;
  - Развитие систем автоматического управления в автомобилях;
  - Принципиальное устройство систем автоматического управления, схемы управления;
  - Датчики систем управления, принципиальное устройство, чувствительный элемент, преобразователь;
  - Классификация датчиков систем автоматического управления;
  - Пассивные/активные датчики;
  - Уровни интеграции датчиков;
  
2. Датчики систем автоматического управления автомобилей
  - Датчики давления;
  - Датчики барометрического и абсолютного давления во впускном коллекторе;

- Датчики давления в жидкостных средах;
- Датчики давления в газовых средах;
- Мембранные потенциометрические датчики давления
- Датчики давления на основе линейных дифференциальных трансформаторов (ЛДТ);
- Емкостные датчики давления;
- Датчики температуры и влажности;
- Термисторы;
- Термопары;
- Другие типы датчиков температуры;
- Датчики влажности;
- Датчики расхода жидкостей и газов;
- Расходомеры;
- Массметры;
- Датчики состава выхлопных газов;
- Циркониевые и титановые датчики концентрации кислорода в выхлопных газах;
- Датчики кислорода для двигателей, работающих на обедненных смесях (широкополосные);
- Датчики угловых и линейных перемещений и положений;
- Контактные датчики;
- Бесконтактные датчики;
- Датчики ускорения (акселерометры);
- Пьезоэлектрические акселерометры;
- Акселерометры подушек безопасности автомобиля;
- Специальные акселерометры;
- Емкостные акселерометры;
- Специальные датчики;
- Радарные и ультразвуковые датчики;
- Датчики детонации;
- Датчики состояния электрических цепей.

### 3. Электронные блоки управления автоматических систем управления

- Применение;
- Устройство ЭБУ;
- Обработка данных;
- Входные сигналы;
- Подготовка и обработка сигнала;
- Выходные сигналы;
- Передача данных внутри блока управления;
- Электронное управление и регулирование;
- Управление и регулирование;

- Обработка данных;
- Обмен данными с другими системами.

#### 4. Исполнительные устройства в ЭСАУ

- Агрегаты системы впрыска Common Rail;
- Топливный насос высокого давления;
- Клапан регулирования давления;
- Аккумулятор высокого давления (Rail);
- Клапан ограничения давления;
- Ограничитель расхода топлива;
- Форсунка;
- Топливоподкачивающий насос;
- Системы активной безопасности;
- Антиблокировочная система тормозных механизмов (ABS);
- Вспомогательные электронные системы гидравлических тормозов;
- Электропривод.

#### 5. Шины передачи данных систем автоматического управления автомобилями

- Основы передачи данных в цифровом виде;
- Аналого-цифровое преобразование;
- Топологии сетей;
- Последовательная и параллельная передача данных;
- Компоненты шин передачи данных, трансиверы, провода;
- Протокол CAN, 0-доминанта, побитовый арбитраж;
- Проверка пакета цифровых данных на ошибки;
- Высокоскоростная и низкоскоростная шина CAN, скорость передачи данных, уровни напряжений High-Low;
- Неисправности шин CAN, их поиск и устранение;
- Диагностика САУ автомобилей посредством шин передачи данных;
- Шины LIN, компоненты шин LIN, протокол LIN.

### 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Системы автоматического управления автомобилями и их диагностика» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- использование презентаций и интерактивных ресурсов на лекционных занятиях и семинарах;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме опроса и беседы;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика» и в целом по дисциплине составляет 33% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 67% от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- круглый стол по обсуждению элементов систем электрооборудования автомобилей их диагностики и ремонта;

- статья в электронном ресурсе по теме: «Устройство элементов систем автоматического управления, их диагностика и ремонт» (индивидуально для каждого обучающегося);

- практические работы по устройству систем автоматического управления:

1. Снижение вредных выбросов ДВС;
2. Системы управления двигателей;
3. Система впрыска Common Rail;
4. Обслуживание климатической установки автомобиля.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают темы круглого стола, темы для подготовки докладов/презентаций, контрольные вопросы для подготовки к зачету, представлены в Приложении 2.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1.1.** Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации

	диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>ПК-16 - способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы диагностики автоматических систем автомобилей;</li> <li>• основные методы устранения неисправностей приборов систем управления автомобилей.</li> </ul>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных методов диагностики автоматических систем автомобилей;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных методов диагностики автоматических систем автомобилей; основных методов устранения неисправностей приборов систем управления автомобилей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных методов диагностики автоматических систем автомобилей; основных методов устранения неисправностей приборов систем управления автомобилей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных методов диагностики автоматических систем автомобилей; основных методов устранения неисправностей приборов систем управления автомобилей, свободно оперирует приобретенными знаниями.



	систем управления автомобилей.	затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять диагностику автоматических систем автомобилей;</li> <li>• использовать специальное диагностическое оборудование и средства диагностики.</li> </ul>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять диагностику автоматических систем автомобилей и использовать специальное диагностическое оборудование и средства диагностики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять диагностику автоматических систем автомобилей и использовать специальное диагностическое оборудование и средства диагностики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять диагностику автоматических систем автомобилей и использовать специальное диагностическое оборудование и средства диагностики. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять диагностику автоматических систем автомобилей и использовать специальное диагностическое оборудование и средства диагностики. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами и диагностики автоматических систем автомобилей;</li> <li>• способностями применять средства диагностики компонентов систем управления;</li> <li>• способностью идентифицировать причины неисправностей компонентов систем управления и их устранять.</li> </ul>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами диагностики автоматических систем автомобилей; способностями применять средства диагностики компонентов систем управления; способностью идентифицировать причины неисправностей компонентов систем управления и их устранять.	Обучающийся владеет методами диагностики автоматических систем автомобилей; способностями применять средства диагностики компонентов систем управления; способностью идентифицировать причины неисправностей компонентов систем управления и их устранять в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами диагностики автоматических систем автомобилей; способностями применять средства диагностики компонентов систем управления; способностью идентифицировать причины неисправностей компонентов систем управления и их устранять, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами диагностики автоматических систем автомобилей; способностями применять средства диагностики компонентов систем управления; способностью идентифицировать причины неисправностей компонентов систем управления и их устранять, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

**ПК-39 - способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам**

<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы функционирования диагностической аппаратуры.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных принципов функционирования диагностической аппаратуры.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных принципов функционирования диагностической аппаратуры. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных принципов функционирования диагностической аппаратуры, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных принципов функционирования диагностической аппаратуры, свободно оперирует приобретёнными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять основы знаний электрооборудования и систем управления автомобилей для обеспечения технического обслуживания, а также поиска неисправностей и их устранения;</li> <li>• интерпретировать данные полученные с помощью диагностического оборудования и по косвенным признакам.</li> </ul>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять основы знаний электрооборудования и систем управления автомобилей для обеспечения технического обслуживания, а также поиска неисправностей и их устранения; интерпретировать данные полученные с помощью диагностического оборудования и по косвенным признакам.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять основы знаний электрооборудования и систем управления автомобилей для обеспечения технического обслуживания, а также поиска неисправностей и их устранения; интерпретировать данные полученные с помощью диагностического оборудования и по косвенным признакам. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять основы знаний электрооборудования и систем управления автомобилей для обеспечения технического обслуживания, а также поиска неисправностей и их устранения; интерпретировать данные полученные с помощью диагностического оборудования и по косвенным признакам. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять основы знаний электрооборудования и систем управления автомобилей для обеспечения технического обслуживания, а также поиска неисправностей и их устранения; интерпретировать данные полученные с помощью диагностического оборудования и по косвенным признакам. Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>способностями оценивать причины неисправностей приборов систем управления и определять последствия;</li> <li>методам и устранения неисправностей шин передачи данных систем управления.</li> </ul>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностями оценивать причины неисправностей приборов систем управления и определять последствия методами устранения неисправностей шин передачи данных систем управления.</p>	<p>Обучающийся владеет способностями оценивать причины неисправностей приборов систем управления и определять последствия и методами устранения неисправностей шин передачи данных систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет способностями оценивать причины неисправностей приборов систем управления и определять последствия и методами устранения неисправностей шин передачи данных систем управления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способностями оценивать причины неисправностей приборов систем управления и определять последствия и методами устранения неисправностей шин передачи данных систем управления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	--	---	---	--

**ПК-42 - способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики**

<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>способы и средства ремонта отдельных узлов систем автоматического управления автомобилей.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний способов и средств ремонта отдельных узлов и систем автоматического управления автомобилей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний способов и средств ремонта отдельных узлов и систем автоматического управления автомобилей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний способов и средств ремонта отдельных узлов и систем автоматического управления автомобилей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний способов и средств ремонта отдельных узлов и систем автоматического управления автомобилей, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять ремонт и техническое обслуживание компонентов</li> </ul>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять ремонт и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять ремонт и техническое обслуживание</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять ремонт и техническое обслуживание</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять ремонт и техническое</p>

<p>систем автоматического управления автомобилей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать специальное оборудование и средства ремонта.</li> </ul>	<p>техническое обслуживание компонентов систем автоматического управления автомобилей и использовать специальное оборудование и средства ремонта.</p>	<p>компонентов систем автоматического управления автомобилей и использовать специальное оборудование и средства ремонта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>компонентов систем автоматического управления автомобилей и использовать специальное оборудование и средства ремонта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>обслуживание компонентов систем автоматического управления автомобилей и использовать специальное оборудование и средства ремонта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования;</li> <li>навыками технического обслуживания приборов систем управления автомобилей.</li> </ul>	<p>Обучающийся не владеет или владеет в недостаточной степени навыками поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования; навыками технического обслуживания приборов систем управления автомобилей.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования; навыками технического обслуживания приборов систем управления автомобилей в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования; навыками технического обслуживания приборов систем управления автомобилей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками поиска неисправностей и их устранения с использованием специального оборудования; навыками технического обслуживания приборов систем управления автомобилей, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.**

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Соснин, Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника-4): Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92972>.

2. Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А.

Смирнов, А.В. Муханов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3719>.

**б) дополнительная литература:**

1. Соснин, Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13623>.

2. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учеб. / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92958>.

3. Яковлев, В.Ф. Современные зарядные и пусковые устройства для автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50173>.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте [autoscience.ru](http://autoscience.ru) в разделе «Литература» и на странице дисциплины:

<http://www.autoscience.ru/load/>

[http://www.autoscience.ru/index/ehlementy\\_sistem\\_avtomaticheskogo\\_upravlenija\\_avtomobilej/0-45](http://www.autoscience.ru/index/ehlementy_sistem_avtomaticheskogo_upravlenija_avtomobilej/0-45)

Контрольные вопросы по дисциплине представлены на странице:

[http://www.autoscience.ru/Materialu/El\\_sist\\_avt\\_upr/ESAYA\\_voprosy.pdf](http://www.autoscience.ru/Materialu/El_sist_avt_upr/ESAYA_voprosy.pdf)

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на страницах:

<http://www.autoscience.ru/blog/>

**г) рекомендованная литература:**

1. Тюнина Н.А., Родина А.В. Электроника в автомобиле. –М.: «СОЛОН-ПРЕСС», 2012, 128 с;

2. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобилей. –М.: «СОЛОН-Пресс», 2003, 272 с;

3. Автомобильный справочник BOSCH. 2-е издание. Перевод с английского. –М.: «За рулем», 2004. 991 с;

4. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. 480 с;

5. Соснин Д.А. Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. –М.: «СОЛОН-ПРЕСС», 2005. 239 с;

6. Спинов А.Р. Системы впрыска бензиновых двигателей. –М.: Машиностроение, 1995. 108 с.

7. Трантер А. Электрическое оборудование автомобилей: руководство. - СПб: Алфамер Пабблишинг, 2003 – 288 с;

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специализированные учебные аудитории кафедры «Наземные транспортные средства» Ауд. Н-205, Н-221, Н-416, оснащенные проекторами, экранами и наглядными плакатами по основам конструкции и устройству систем автоматического управления автомобилей.

В аудитории Н-205 имеется учебно-лабораторный стенд для изучения системы управления двигателей и ее электрических компонентов. На занятиях демонстрируются элементы систем автоматического управления автомобилей – датчики, исполнительные устройства, блоки управления и др.

Для практических работ необходим инструмент и оборудование:

- Мультиметр;
- Провода электрические многожильные  $S=2,5 \text{ мм}^2$  – 2 м;
- Комплект инструментов (гаечные ключи, отвертки);
- Датчики, исполнительные устройства, блок управления системы управления двигателем;
- Устройство сбора и рекуперации хладагента климатической установки TR21E;
- Хладагент R134a – 2кг;
- Холодильное масло;
- Автомобиль, оснащенный климатической установкой

### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий.

**Цель самостоятельной работы** – практическое усвоение студентами вопросов ознакомления с темами, рассматриваемыми в процессе изучения дисциплины. **Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине** выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям. **Внеаудиторная самостоятельная работа** выполняется студентом по заданиям преподавателя, но без его непосредственного участия.

**Задачи самостоятельной работы студента:** развитие навыков самостоятельной учебной работы, освоение содержания дисциплины, углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины, а также использование материалов, собранных и полученных в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету

### **9. Методические рекомендации для преподавателя**

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой. Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применять презентации по

различным темам (доклады и сообщения). Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения: информационные ресурсы интернет, справочные материалы по данной дисциплине.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.**

**Программу составил:**

к.т.н. /А.А. Ашишин/

**Программа утверждена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства” «18» июня 2020 г., протокол № 8**

Заведующий кафедрой

профессор, к.т.н.



/Хрипач Н.А./



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

ОП (профиль): «Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности:  
в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра: Наземные транспортные средства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
перечень вопросов на зачет  
примерный перечень тем докладов  
образцы вопросов

**Составитель:**

к.т.н. А.А.Ашишин

**Перечень оценочных средств по дисциплине:  
«Системы автоматического управления автомобилей и их  
диагностика»**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Круглый стол	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов
3	Практические работы	Самостоятельные, практические работы студентов, предназначенные для детального, практического изучения предмета.	Список практических работ с описанием
4	Вопросы к зачету	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Вопросы к зачету
5	Варианты тестовых заданий	Средство проверки знаний, полученных на лекционных занятиях и практически работах.	Варианты тестовых заданий

## **1. Перечень дискуссионных тем для круглого стола по дисциплине «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика»**

- Обсудить устройство системы автоматического управления, логику ее работы и конструкцию элементов: **системы изменения дорожного просвета**. Постановка проблемы. Обсуждение в малых группах данной проблемы. Анализ и оценка существующих систем и алгоритмов работы. Успешность этого этапа напрямую зависит от того насколько "одинаково" участники малых групп освоили основы конструкции электрооборудования автомобилей и систем автоматического управления.

### **Аналогичные задачи ставятся для всех групп студентов (ПК-16, ПК-39, ПК-42)**

- Управление электропитанием бортовой сети автомобиля;
- Управление генератором постоянного тока;
- Система управления непосредственным впрыском бензина;
- Система управления дизелем CommonRail;
- Система управления гидромеханической коробкой передач;
- Система управления тормозными механизмами;
- Система управления рулевого привода;
- Система управления муфтой полного привода;

### **Критерии оценки:**

- оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- оценка *«не зачтено»* демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## **2. Перечень тем для докладов и презентаций по дисциплине «Системы автоматического управления автомобилями и их диагностика» (ПК-16, ПК-39, ПК-42)**

1. Электронные системы управления двигателями;
2. Датчики систем управления двигателями;
3. Исполнительные устройства систем управления двигателями;
4. Блоки управления систем управления двигателями;
5. Система освещения световой и звуковой сигнализации;
6. Светодиодные источники освещения;
7. Конструкция современных головных фар;
8. Система информации и контроля технического состояния автомобиля и агрегатов;
9. Контрольно-измерительные приборы;
10. Бортовая система контроля;
11. Панели приборов, электронное табло;
12. Шины передачи данных (CAN, LIN) и др.

### 3. Практические работы по дисциплине «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика»(ПК-16, ПК-39, ПК-42)

На практические работы выделено 18 часов из 36 аудиторных. Студенты выполняют практические работы по изучению устройств систем автоматического управления и их диагностики, логики взаимодействия компонентов и систем, а также проводят электрические измерения.

#### Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС»

1. Посмотреть видеофильм:

[«Снижение выбросов вредных веществ двигателями BMW»](#)

или <http://www.youtube.com/watch?v=F0jf2QBXD2M>

2. Ответить на вопросы:

- Почему в процессе работы двигателей внутреннего сгорания образуются вредные компоненты?

• Ответ:

- Какие вредные компоненты образуются в отработавших газах?  
Рассортируйте компоненты ОГ по столбцам таблицы.

Вредные компоненты ОГ	Не вредные компоненты ОГ

- Каков процент содержания вредных веществ в ОГ?

Ответ:

- Укажите примерный процент содержания компонентов выхлопа: молекул азота, диоксида углерода, воды и вредных веществ.

Компоненты ОГ	% содержания
N <sub>2</sub>	
CO <sub>2</sub>	
H <sub>2</sub> O	
вредные	

- При каком коэффициенте избытка воздуха достигается максимальная мощность двигателя?

Ответ:

- Какие процессы, параметры и конструктивные решения влияют на величину содержания вредных веществ в ОГ?

Ответ:
1.
2.
.
.
N.

- Укажите известные методы снижения выбросов вредных веществ в атмосферу.

Ответ:
1.
2.
3.
4.

- Какой эффект дает рециркуляция ОГ?

Ответ:

- Какой эффект дает дожигание ОГ?

Ответ:

- Что означает «3-х компонентный каталитический нейтрализатор»?

Ответ:

- Для каких целей используется лямбда-зонд?

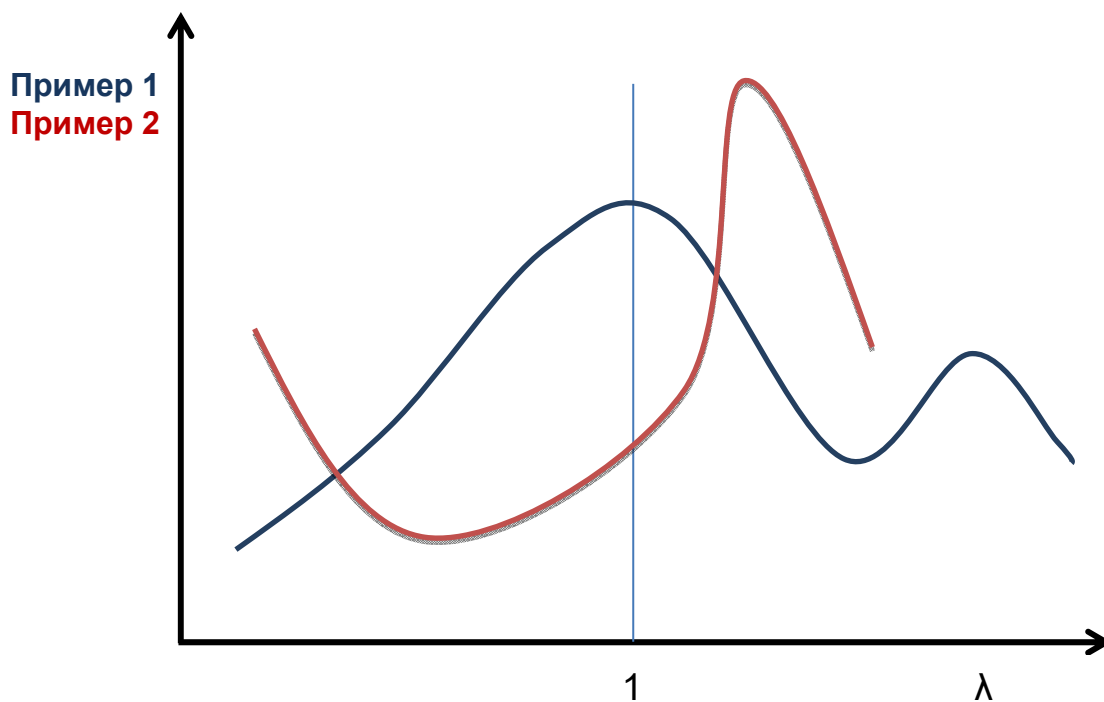
Ответ:

- Для чего современные лямбда-зонды имеют встроенный нагревательный элемент?

Ответ:

3. Используя графические средства изобразить на графике характер изменения концентрации вредных ОГ в зависимости от параметра «лямбда» до и после каталитического нейтрализатора.

Примечание: удалите пример графика



4. Используя графические средства изобразить на графике характер изменения выходного сигнала датчика кислорода.



## Практическая работа №2. «Системы управления двигателями»

### 1. Посмотреть видеофильмы

«Системы управления двигателями BMW. Варианты DME M»  
или <http://www.youtube.com/watch?v=lo6QIwzxZ-k>

«Система управления двигателем BMW. DME M 3.3. Двигатель M60»  
Или <http://www.youtube.com/watch?v=PO41VQjZbWc>

### 2. Ответить на вопросы:

- Какие преимущества имеет САУ двигателя в которую интегрированы системы зажигания и подачи топлива?

Ответ:

- Для чего в постоянной памяти ЭБУ записаны параметрические зависимости?

Ответ:

- Что означает «адапционная способность»?

Ответ:

- Каким образом осуществляется чтение ошибок в ЭБУ и его кодирование?

Ответ:

- Опишите особенности используемого в данной САУ индуктивного датчика?

Ответ:

- Сигналов каких датчиков достаточно ЭБУ для осуществления работы двигателя?



Ответ:

1.

2.

- Каким образом осуществляется очистка чувствительной проволоки термоанемометра?

Ответ:

- Какой датчик используется для информирования ЭБУ о величине нагрузки?

Ответ:

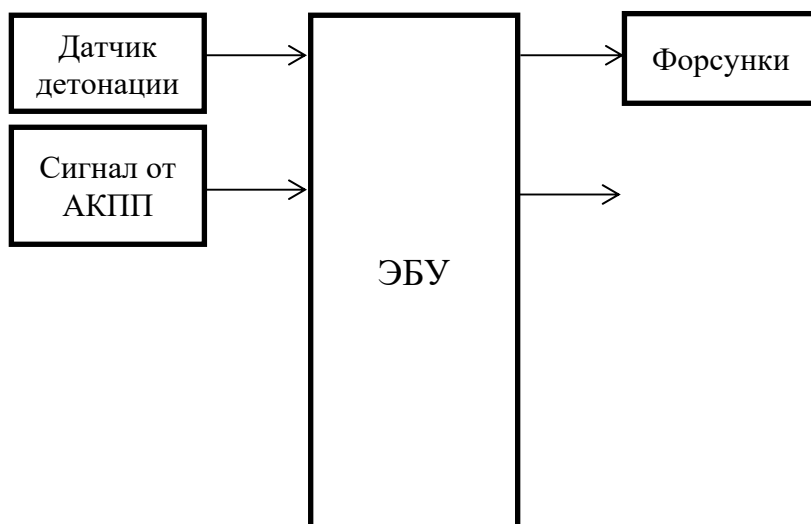
- С помощью каких датчиков возможно распознавание цилиндров в различных САУ двигателей?

Ответ:

- С помощью какого датчика определяется масса поступающего в двигатель воздуха за 1 час? Приблизительно укажите это значение для бензиновых ДВС.

Ответ:

3. Используя графические средства, продолжите изображать блок-схему компонентов САУ бензиновых двигателей.



## Практическая работа №3. «Системы впрыска CommonRail»

1. Посмотреть видеофильм

[«Система впрыска CommonRail»](#)

или <http://www.youtube.com/watch?v=xfLhKQgYZ5g>

2. Ответить на вопросы:

- Напишите особенности впрыска системой CR.

Ответ:

- От какого вала двигателя обеспечивается привод ТНВД?

Ответ:

- Как обеспечивается привод топливного насоса низкого давления?

Ответ:

- Укажите интервал температур, при которых работает подогреватель топлива в фильтре.

Ответ:

- Какое давление топлива создает ТНВД в современных аккумуляторных системах?

Ответ:

- Для чего предназначена топливная рейка?

Ответ:

- Для чего в САУ дизеля используется датчик массового расхода воздуха?

Ответ:

- Заполните таблицу последствий выхода из строя датчиков САУ дизеля.

Датчик	Последствия выхода из строя
Давления в рейке	
Расхода воздуха	
Положения педали	
Температуры топлива	
Температуры охлаждающей жидкости	
Частоты вращения коленчатого вала	
Частоты вращения распределительного вала	

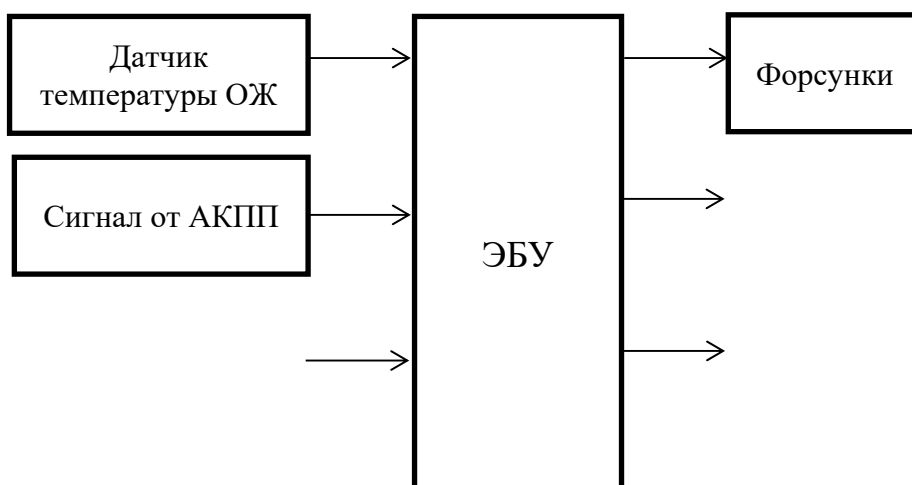
- Укажите рабочую силу тока для форсунки CommonRail на разных этапах впрыска.

Ответ:

- Для чего используется предварительный впрыск топлива?

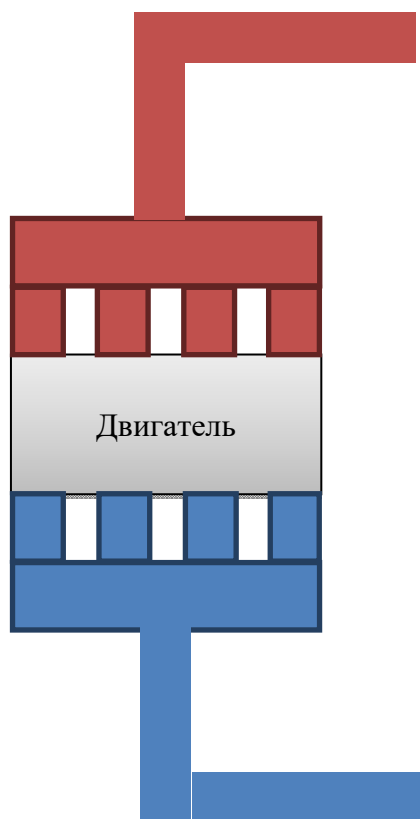
Ответ:

3. Используя графические средства, продолжите изображать блок-схему компонентов САУ дизеля.



4. Используя графические средства продолжите изображать на рисунке схему системы EGR.

(Схему можно полностью переделать)



ЭБУ  
Common  
Rail

#### **4. Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине «Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика»(ПК-16, ПК-39, ПК-42)**

5. Мехатронные системы, структура, назначение компонентов.
6. Датчики систем управления автомобилей. Принципиальное устройство.
7. Классификация датчиков систем управления.
8. Пассивные и активные датчики.
9. Потенциометрический датчик, устройство, принцип действия, применение.
10. Уровни интеграции датчиков. АОС, АЦП, МП.
11. Датчики давления избыточного, дифференциального, абсолютного, характеристики.
12. Датчик высокого давления жидкостной среды, характеристики, применение.
13. Дифференциальный датчик давления системы улавливания паров топлива.
14. Потенциометрические датчики давления.
15. Линейный дифференциальный трансформатор.
16. Емкостные датчики давления.
17. Датчики температуры и влажности, применение и типы.
18. Термисторы, позисторы. Характеристики, применение. NTC, PTC.
19. Термопара, характеристики, применение.
20. Датчики температуры на основе биметаллического чувствительного элемента.
21. Термостат. Принцип регулирования.
22. Датчики влажности, характеристики, применение.
23. Датчики расхода жидкостей и газов. Расходомеры, массметры.
24. Потенциометрический расходомер, устройство и принцип работы.
25. Ультразвуковые датчики Кармана.
26. Термоанемометрические датчики массового расхода воздуха.
27. Датчики концентрации кислорода. Характеристики топливовоздушной смеси.
28. Типы датчиков концентрации кислорода. Широкополосный датчик.
29. Датчики угловых и линейных перемещений и положений, типы, устройство, применение.
30. Контактные датчики угловых и линейных перемещений и положений.
31. Бесконтактные датчики угловых и линейных перемещений и положений.
32. Оптические датчики относительного и абсолютного углового положения. Устройство, применение.

33. Генераторный датчик коммутаторного типа с пульсирующим магнитным потоком.
34. Индуктивные датчики частоты вращения и положения.
35. Датчики на эффекте Холла.
36. Магниторезистивные датчики. Сельсины и дифференциальные трансформаторы.
37. Датчики ускорения. Типы, применение.
38. Датчики детонации, устройство, принцип работы, характеристики.
39. Радарные и ультразвуковые датчики.
40. Датчики состояния электрических цепей.
41. Датчики уровня жидкости.
42. Электронный блок управления как элемент системы автоматического управления. Схема ЭСАУ.
43. Электронный блок управления. Требования к ЭБУ.
44. Электронный блок управления. Входные сигналы, обработка сигналов.
45. Электронный блок управления. Принципиальное устройство.
46. Сигналы управления и регулирования исполнительными устройствами. ШИМ.
47. Шины передачи данных. CAN, LIN.
48. Исполнительные устройства ЭСАУ.
49. Система Common Rail. Исполнительные устройства.
50. Система Common Rail. Датчики.
51. Система Common Rail. Форсунки, типы и принцип работы.
52. Система Common Rail. Насос высокого давления, устройство, принцип управления.
53. Система Common Rail. Топливоподающий насос, устройство, принцип работы.
54. Антиблокировочная система. Устройство, принцип работы.
55. Датчики и исполнительные компоненты антиблокировочной системы.
56. Электрогидравлический блок АБС, устройство, принцип работы.
57. Автоматические системы управления гидравлических тормозов. EDS, ASR, ESP, ESC и др.
58. Противобуксовочная система, компоненты системы, управление.
59. Система электронной блокировки дифференциала.
60. Система курсовой устойчивости. Датчики, исполнительные компоненты, управление.

**Регламент зачета:**

Зачет проводится в виде устной беседы со студентом по определенному вопросу из перечня, либо подобному, близкого к теме дисциплины.

Беседа длится 5-15 минут в зависимости от успешности ответов студента, в ходе беседы преподаватель может задавать любые вопросы в рамках представленного списка тем.

В результате беседы преподаватель формирует субъективное мнение о реализации студентом соответствующих ООП компетенций на основе общеприменимой шкалы оценивания.

**Шкала оценивания:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Составитель

А.А. Ашишин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## 5. Тестовые задания для текущего контроля успеваемости

(ПК-16, ПК-39, ПК-42)

1. Чем является резистивная дорожка потенциометрического датчика?

- + преобразователем
- чувствительным элементом
- в зависимости от конкретного применения датчика, преобразователем или чувствительным элементом

2. Чувствительным элементом потенциометрического датчика является

- + ось подвижного контакта
- подвижный контакт
- резистивная дорожка

3. Преобразователем потенциометрического датчика является

- + резистивная дорожка
- ось подвижного контакта
- подвижный контакт

4. Укажите последовательность обработки сигналов датчиков.

- + неэлектрическое воздействие → неэлектрический сигнал → электрический сигнал
- неэлектрический сигнал → неэлектрическое воздействие → электрический сигнал
- электрическое воздействие → неэлектрический сигнал → электрический сигнал

5. Выберите правильное утверждение.

- + Для работы пассивных датчиков нужна внешняя электрическая энергия.
- Для работы пассивных датчиков нет необходимости подводить стороннюю электрическую энергию.
- Активные датчики для своей работы обязательно используют внешнюю электрическую энергию.
- Пассивные датчики самостоятельно генерируют выходной электрический сигнал.

6. Выберите из списка пассивные датчики.



- + потенциометрический датчик
- пьезоэлектрический датчик
- + емкостной датчик
- индуктивный датчик
- + датчик Холла
- фотоэлектрический датчик

7. Выберите из списка активные датчики.

- потенциометрический датчик
- + пьезоэлектрический датчик
- емкостной датчик
- + индуктивный датчик
- датчик Холла
- + фотоэлектрический датчик

8. Могут ли активные датчики самостоятельно, без внешней энергии, вырабатывать электрический сигнал?

- + да
- нет
- в зависимости от конкретного применения

9. Существуют ли датчики, которые самостоятельно обрабатывают свой аналоговый сигнал?

- + существуют
- не существуют
- датчик может вырабатывать только аналоговый сигнал

10. Какому уровню интеграции соответствуют датчики, имеющие АОС (аналоговую обработку сигнала)?

- Уровень интеграции 0
- + Уровень интеграции 1
- + Уровень интеграции 2
- + Уровень интеграции 3

11. Какому уровню интеграции соответствуют датчики, имеющие АЦП (аналого-цифровой преобразователь)?

- Уровень интеграции 0
- Уровень интеграции 1
- + Уровень интеграции 2
- + Уровень интеграции 3

12. Какому уровню интеграции соответствуют датчики, имеющие МП (микропроцессор)?

- Уровень интеграции 0
- Уровень интеграции 1
- Уровень интеграции 2
- + Уровень интеграции 3

13. Какому уровню интеграции соответствуют датчики, имеющие АОС (аналоговую обработку сигнала) и АЦП (аналого-цифровой преобразователь)?

- Уровень интеграции 0
- Уровень интеграции 1
- + Уровень интеграции 2
- + Уровень интеграции 3

14. По какой линии связи сигнал датчика с АЦП (аналого-цифровой преобразователь) передается для обработки?

- + Мультиплексная шина
- Силовой проводник
- Wi-Fi
- Bluetooth

15. Для чего в ЭСАУ применяются МАР-сенсоры?

- + Для измерения атмосферного давления и давления во впускном канале
- Для расчета количества оборотов колеса
- Для объемного измерения количества топлива
- Для измерения массы воздуха

16. В датчиках давления дискретного действия

- + размыкание и замыкание контактов происходит под действием мембраны испытывающей измеряемое давление.
- потенциал на выходе прерывно изменяется под действием движка потенциометра.
- происходит первоначальная циклическая обработка сигнала в микропроцессоре.

17. В датчиках давления непрерывного действия

- + потенциал на выходе непрерывно изменяется под действием движка потенциометра связанного с мембраной.
- размыкание и замыкание контактов происходит непрерывно под действием мембраны испытывающей измеряемое давление.
- происходит первоначальная циклическая обработка сигнала в микропроцессоре.

#### 18. Интегральные датчики давления это

- + датчики, выполненные на подложке в конструкции которых имеется АЦП, МП.
- датчики, интегрирующие полученные результаты давления.
- датчики, интегрированные в двигатель внутреннего сгорания.

#### 19. Микромеханические датчики давления это

- + полупроводниковые датчики с преобразователем давления на кремниевом кристалле.
- датчики, использующие микромеханику для получения более точных результатов давления.
- очень маленькие датчики, интегрированные в механизмы двигателя внутреннего сгорания.
- + пьезорезистивные датчики с термокомпенсацией.

#### 20. Датчик температуры воздуха размещается в микромеханических датчиках давления для

- + температурной компенсации измерительной схемы.
- измерения температуры среды.
- сигнализации о превышении температуры воздуха.

#### 21. Выходной сигнал типичного микромеханического датчика давления воздуха (BOSCH) соответствует

- + 4,5 – 5,0 В при атмосферном давлении.
- 1,5 – 2,0 В при атмосферном давлении.
- 0 В при атмосферном давлении.

#### 22. Выберите правильный интервал выходного сигнала типичного микромеханического датчика давления воздуха (BOSCH).

- + 0,5 – 5,0 В.
- 0 – 115 В.
- 0 – 12 В.

23. Датчик давления топлива в аккумуляторе системы CommonRail

+ вворачивается непосредственно в топливную рейку высокого давления.

- установлен на ТНВД, где создается давление для аккумулятора.
- подключен к аккумулятору через трубку гасящую колебания давления.

24. Датчик давления топлива в аккумуляторе системы CommonRail измеряет давление до

+ 2000 бар.

- 200 бар.
- 20 бар.

25. Укажите диапазон изменения первичного сигнала датчика давления системы CommonRail.

+ 0 – 70 мВ

- 0,5 – 4,5 В
- 0,5 – 5 В.

26. Укажите предназначение адсорбера в ЭСАУ двигателя.

+ Для улавливания паров бензина из топливного бака.

- Для адсорбции воды в топливе.
- Для улучшения свойств топлива за счет очистки от свинца.

27. Укажите предназначение клапана с дифференциальным датчиком давления системы улавливания паров бензина.

+ для управления продувкой адсорбера

- для измерения дифференциального давления и его сброса в адсорбер
- для регулирования давления подачи адсорбера

28. Система EGR современных двигателей предназначена для

+ снижения содержания оксидов азота NOx в отработавших газах.

- снижения содержания моно оксидов углеродов CO в отработавших газах.
- снижения содержания двуокиси углерода CO<sub>2</sub> в отработавших газах.
- снижения содержания углеводородов C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> в отработавших газах.

29. Система EGR современных двигателей

- + снижает температуру сгорания рабочей смеси, путем добавления небольшого количества выхлопных газов в рабочую смесь.
- повышает температуру сгорания рабочей смеси, путем добавления небольшого количества выхлопных газов в рабочую смесь.
- увеличивает давление отработавших газов в горючей смеси, путем регулируемого заполнения цилиндров двигателя.

30. Для контроля за работой сажевого фильтра используется

- + дифференциальный датчик перепада давления до сажевого фильтра и после.
- датчики температуры на входе и выходе сажевого фильтра.
- датчики концентрации кислорода (лямбда-зонды).

31. В мембранных потенциометрических датчиках давления выходной сигнал преобразователя изменяется

- + в виде чередующихся малых и больших скачков.
- абсолютно непрерывно и экспоненциально.
- не непрерывно, а в виде цифрового смодулированного сигнала.

32. Укажите технологические пределы плотности намотки витков преобразователя потенциометра.

- + 50 витков на 1 мм
- 500 витков на 1 мм
- 50 витков на 1 мкм

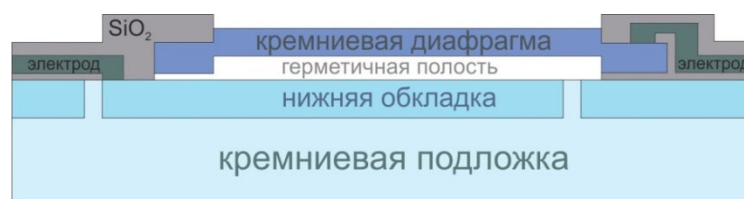
33. Линейный дифференциальный трансформатор вырабатывает сигнал

- + амплитуда которого пропорциональна перемещению ферромагнитного сердечника под действием внешнего влияния.
- частота которого пропорциональна перемещению ферромагнитного сердечника под действием внешнего влияния.
- амплитуда и частота которого пропорциональна перемещению ферромагнитного сердечника под действием внешнего влияния.

34. В основе работы датчиков давления на линейных дифференциальных трансформаторах лежит

- + явление электромагнитной индукции
- пьезорезистивный эффект
- эффект Зеебека
- фотоэффект

35. Какого типа датчик изображен на рисунке?



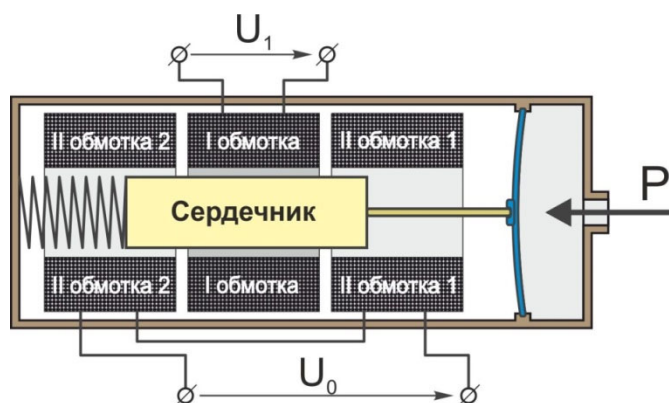
+ Емкостной датчик давления с кремниевым чувствительным элементом.

- Датчики давления на основе линейных дифференциальных трансформаторов.

- Датчик давления топлива в аккумуляторе системы CommonRail.

- Микромеханический пьезорезистивный датчик.

36. Какого типа датчик изображен на рисунке?



+ - Датчики давления на основе линейных дифференциальных трансформаторов.

- Емкостной датчик давления с кремниевым чувствительным элементом.

- Датчик давления топлива в аккумуляторе системы CommonRail.

- Микромеханический пьезорезистивный датчик.

37. Для чего в циркониевых датчиках кислорода встраивается нагревательный элемент.

+ Твердый электролит начинает работать при температуре не ниже 350 °С.

- Мягкий электролит становится активным при температуре выше 300 °С.

- Твердый электролит начинает работать при температуре свыше 250 °С.

38. Термисторы используются для

- + измерения температуры среды.
- нагревания среды.
- охлаждения среды.

39. Что означает «отрицательный температурный коэффициент»?

- + Электрическое сопротивление термистора уменьшается при нагреве.
- При охлаждении термистора его электрическое сопротивление уменьшается.
- Электрическое сопротивление позистора уменьшается при нагреве.
- Электрическое сопротивление термистора увеличивается при нагреве.

40. Что означает «положительный температурный коэффициент»?

- + Электрическое сопротивление позистора увеличивается при нагреве.
- Электрическое сопротивление термистора уменьшается при нагреве.
- При охлаждении термистора его электрическое сопротивление увеличивается.

41. Укажите типичный диапазон температур, измеряемых термистором.

- + -50 – 200 °С
- 100 – 500 °С
- 0 – 110 °С

42. Укажите предназначение термисторов в ЭСАУ автомобилей.

- + Измерение температуры охлаждающей жидкости.
- Измерение температуры выхлопных газов.
- Измерение перепада температур на впуске и выпуске двигателя.

43. Укажите преимущество использования термисторов.

- + Относительно небольшие изменения температуры приводят к значительным изменениям сопротивления.
- Значительное изменение температуры приводит к не большому изменению сопротивления.
- Падение напряжения на выходе датчика не зависит от колебаний температуры.

44. На каком эффекте основана работа термопары?

- + Эффект Зеебека.
- Эффект Холла.
- Эффект Доплера.

- Эффект Кармана.

45. Выходной сигнал термопары  $E_{\text{Термо}}$  зависит от

- + разницы температур спаянного и свободных концов;
- + комбинации используемых материалов;
- омического сопротивления термоэлементов

46. В каком интервале измерения температур используются термопары?

- + 0 – 1500 °С
- 100 – 1000 °С
- -40 – 150 °С
- 0 – 150 °С
- -40 – 0 °С

47. В каком типе датчиков используется свойство различных металлов по-разному изменять свои линейные размеры в зависимости от температуры?

- + В биметаллических.
- В термопарах.
- В термисторах.
- В позисторах.
- В термостатах.

48. В датчиках температуры на основе биметаллического чувствительного элемента

- + изгиб пластины под действием температуры замыкает или размыкает контакты или перемещает движок потенциометра.
- небольшие изменения температуры приводят к значительным изменениям сопротивления биметаллической пластины.
- при изменении температуры чувствительной пластины, изменяется падение напряжения при постоянном токе.

49. В датчиках температуры, выполненных на p-n-переходе используется свойство чувствительного элемента

- + изменять падение напряжения в зависимости от температуры при постоянном токе.
- деформироваться под воздействием температуры, тем самым размыкать контакты или перемещать движок потенциометра.
- увеличивать частоту прерывания тока при увеличении температуры.



50. Выберите из представленного списка механический датчик температуры.

- + Термостат
- Термистор
- Термопара

51. Выберите правильное утверждение, относящееся к работе термостата в двигателе внутреннего сгорания.

- + Под влиянием температуры охлаждающей жидкости, чувствительный элемент приводит в действие клапан, перенаправляющий поток жидкости по малому/большому кругу охлаждения.
- Изгиб пластины под действием температуры замыкает или размыкает контакты электрической цепи вентилятора охлаждения.
- При нагреве до температуры 82 °С и более, термочувствительная смесь термостата плавиться и уменьшается в объеме.

52. Для каких целей в ЭСАУ двигателей используется датчик расхода воздуха?

- + Для измерения массы поступающего воздуха по объемному расходу и регулирование количества подаваемого в двигатель топлива.
- Для измерения объема поступающего воздуха, управлением количеством подаваемого в двигатель топлива и его давлением.
- Для измерения расхода воздуха в зависимости от поданного в цилиндры количества топлива.

53. Выберите те параметры, измерение которых лежит в основе принципа действия датчиков расхода жидкостей и газов.

- + Изменение температуры находящегося в потоке среды нагретого тела.
- + Изменение частоты вращения вихревых потоков за рассекателем.
- Изменение частота прерывания тока при увеличении давления на чувствительный элемент.

54. Выберите те параметры, измерение которых лежит в основе принципа действия датчиков расхода жидкостей и газов.

- + Изменение частоты вращения вихревых потоков за рассекателем.
- + Изменение падения давления среды после прохождения ею препятствия (дросселя).

- Изменение частоты прерывания тока при изменении давления на чувствительный элемент.

55. Выберите те параметры, измерение которых лежит в основе принципа действия датчиков расхода жидкостей и газов.

+ Изменение угла отклонения парусной заслонки под действием потока среды.

- Изменение частоты прерывания тока при изменении давления потока на чувствительный элемент.

- Изменение амплитуды перемещения ферромагнитного сердечника под действием потока среды.

56. Выберите те параметры, измерение которых лежит в основе принципа действия датчиков расхода жидкостей и газов.

+ Изменение скорости вращения турбины, находящейся в потоке среды.

+ Изменение температуры находящегося в потоке среды нагретого тела.

- Изменение амплитуды изгиба биметаллического элемента под влиянием давления потока среды.

57. Для чего в некоторых ЭСАУ двигателей используется массметр?

+ Для определения расхода текущей среды по ее массе.

- Для определения массы текущей среды по ее расходу.

- Для определения массы впрыскиваемого топлива по расходу воздуха.

58. Укажите предназначение дополнительной заслонки, жестко связанной с основной заслонкой в потенциометрическом объемном расходомере.

+ Для гашения колебаний основной заслонки, вызванных пульсациями всасываемого потока воздуха.

- Для увеличения амплитуды колебаний основной заслонки при пульсациях воздуха.

- Для увеличения угла отклонения основной заслонки при воздействии на нее потока с максимальной скоростью.

59. Укажите принцип работы датчика Кармана.

+ Измерение частоты вращения вихревых потоков, которые образуются за поперечным стержнем в потоке всасываемого воздуха.

- Измерение угла отклонения парусной заслонки под действием потока всасываемого воздуха.
- Измерение скорости вращения турбины, находящейся в потоке всасываемого воздуха.

60. Выберите типичный интервал частоты выходного сигнала емкостного датчика Кармана для двигателя внутреннего сгорания.

- + 0,1 – 2 кГц
- 10 – 2000 Гц
- 100 – 2000 кГц
- 100 – 2000 МГц
- 1 – 20 кГц

61. На каком принципе основана работа термоанемометрического датчика массового расхода воздуха?

- + На использовании закономерности теплообмена подогреваемой током металлической нитью во впускном трубопроводе, в зависимости от скорости обдувания ее проходящим воздухом.
- На использовании закономерности угла отклонения воздушной заслонки в потоке всасываемого воздуха.
- На использовании закономерности образования вихрей за препятствием в зависимости от скорости всасываемого воздуха.

62. Укажите чувствительный элемент термоанемометрического расходомера.

- + платиновая нить
- биметаллическая пластина
- воздушная заслонка
- металлическое кольцо
- NTC-резистор

63. При загрязнении чувствительного элемента термоанемометра,

- + ЭБУ самостоятельно произведет прожигающую очистку.
- датчик необходимо заменить.
- при последующей диагностике автомобиля на сервисной станции его очистят вручную.

64. Укажите значение коэффициента избытка воздуха  $\lambda$  (лямбда) при стехиометрическом составе топливовоздушной смеси.

- + 1,0

- 0,95
- 1,05
- 0,9
- 1,1

65. Выберите соотношение топливо / воздух в стехиометрической топливовоздушной смеси.

- + 1,0 / 14,7
- 14,7 / 1,0
- 1,0 / 2,0
- 1,0 / 1,0

66. Топливоздушная смесь называется богатой, если в ней

- + доля топлива больше по сравнению с его долей при стехиометрическом составе.
- доля воздуха больше по сравнению с его долей при стехиометрическом составе.
- все молекулы углеводорода обогащены кислородом.

67. Топливоздушная смесь называется бедной, если в ней

- + доля топлива меньше по сравнению с его долей при стехиометрическом составе.
- доля воздуха меньше по сравнению с его долей при стехиометрическом составе.
- молекулам углеводорода недостаточно связей с кислородом из воздуха.

68. Датчики кислорода в ЭСАУ двигателей применяются для

- + постоянного контроля содержания кислорода в выхлопных газах.
- постоянного измерения количества кислорода, поступающего в двигатель.
- постоянного анализа процентного содержания кислорода в салоне автомобиля.

69. Укажите вещества, образующиеся при сгорании богатой топливовоздушной смеси.

- + CO, H<sub>2</sub> и CH
- NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>

70. Укажите вещества, образующиеся при сгорании бедной топливовоздушной смеси.

- +  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_2$
- $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{CH}$
- $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$

71. Укажите вещества, образующиеся при сгорании идеальной стехиометрической топливовоздушной смеси.

- +  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$
- $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{CH}$
- $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_2$

72. С какой частотой изменяется сигнал циркониевого датчика кислорода?

- + 4 – 10 Гц
- 10 – 40 Гц
- 0 – 100 Гц

73. Для чего в современных ЭСАУ двигателей используются два датчика кислорода?

- + Первый устанавливается до нейтрализатора и отслеживает парциальное давление кислорода, второй – после и контролирует исправность нейтрализатора.
- Первый устанавливается в выпускном коллекторе и измеряет в нем количество кислорода, второй – перед нейтрализатором и контролирует его исправность.
- Два датчика кислорода увеличивают точность измерения парциального давления кислорода.

74. Для чего в датчиках кислорода используется электроподогрев?

- + Для быстрой активации чувствительного элемента.
- Для увеличения точности показаний.
- Для увеличения частоты передаваемых данных.

75. Укажите интервал величин выходного сигнала циркониевого датчика кислорода.

- + 0,1 – 0,9 В
- 1 – 9 В
- 6 – 12 В

- 0,5 – 4,5 В

76. Укажите преимущество широкополосных датчиков кислорода.

- + Определение состава топливовоздушной смеси в широком диапазоне.
- Определение стехиометрического состава топливовоздушной смеси.
- Определение скорости изменения состава топливовоздушной смеси.

77. Каким образом ЭБУ может контролировать исправность микровыключателя?

- + Контакты микровыключателя зашунтированы и ЭБУ по величине падения напряжения всегда может определить целостность цепи и исправность выключателя.
- ЭБУ не может отдельно контролировать состояние каждого микровыключателя в автомобиле.
- Так как цепь микровыключателя им же разомкнута, то ЭБУ контролирует исправность работы микровыключателя только после его активации.

78. Укажите недостатки проволочных потенциометров

- + дискретность, износ, нелинейность
- непрерывность, низкая чувствительность
- износ, высокая чувствительность

79. Укажите значения напряжений выходного сигнала потенциометрического датчика положения дроссельной заслонки.

- + 0,7 В – при закрытом дросселе, 4 В – при открытом дросселе
- 4 В – при закрытом дросселе, 0,7 В – при открытом дросселе
- 1 В – при закрытом дросселе, 5 В – при открытом дросселе

80. Микропроцессор ЭБУ с помощью датчика уровня топлива выполняет несколько измерений с задержкой в несколько секунд для

- + исключения влияния колебаний топлива в баке на показания уровня топлива.
- точного вычисления уровня топлива за время измерения.
- вычисления расхода топлива по разности данных.

81. Укажите диапазон рабочих температур для современных пленочных потенциометрических датчиков.

+ -60 – 80 °С

- -50 – 90 °С
- -60 – 100 °С

82. Какой основной недостаток имеет оптический датчик?

- + Склонность к загрязнению
- Низкая помехоустойчивость
- Высокий уровень интеграции

83. Укажите область применения оптических датчиков углового положения в современных автомобильных САУ.

- + Датчик угла положения рулевого колеса, используемый в системе стабилизации движения.
- Датчик угла поворота автомобиля вокруг вертикальной оси, используемый в системе стабилизации движения.
- Датчик угла опережения зажигания, используемый в системе управления бензинового двигателя.

84. Какова погрешность оптических датчиков относительного углового положения?

- + 10 – 40 минут
- 1 – 2 градуса
- 30 минут – 1 градус

85. При увеличении количества витков обмотки статора магнитоэлектрического датчика коммутаторного типа выходное напряжение

- + увеличивается.
- уменьшается.
- не изменяется.

86. При увеличении оборотов коммутатора магнитоэлектрического датчика коммутаторного типа выходное напряжение

- + увеличивается.
- уменьшается.
- не изменяется.

87. При увеличении толщины витков обмотки статора магнитоэлектрического датчика коммутаторного типа выходное напряжение

- + увеличивается.
- уменьшается.
- не изменяется.

88. Выберите верное утверждение.

В магнитоэлектрическом датчике коммутаторного типа выходное напряжение

- + нарастает в обмотках статора при приближении к его полюсам зубцов ротора.
- резко падает в обмотках ротора при приближении к полюсам статора.
- резко нарастает импульсами при сближении зубцов ротора со статором.

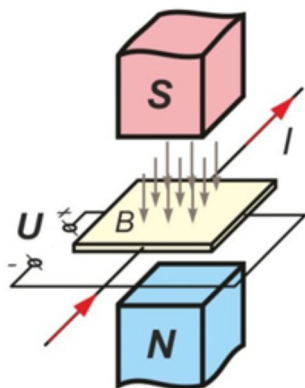
89. Требуется ли внешнее питание индуктивный датчик частоты вращения для своей работы?

- + Нет, так как он сам является электрическим генератором переменного сигнала.
- Да, так как для его работы необходимо опорное напряжение для увеличения проводимости.
- В зависимости от условий использования, в некоторых цепях требуется, в некоторых нет.

90. Требуется ли внешнее питание датчик частоты вращения на эффекте Холла для своей работы?

- + Да, для его работы необходимо внешнее питание.
- Нет, так как он сам является электрическим генератором переменного сигнала.
- В зависимости от условий использования, в некоторых цепях требуется, в некоторых нет.

91. На изображении схематично представлен

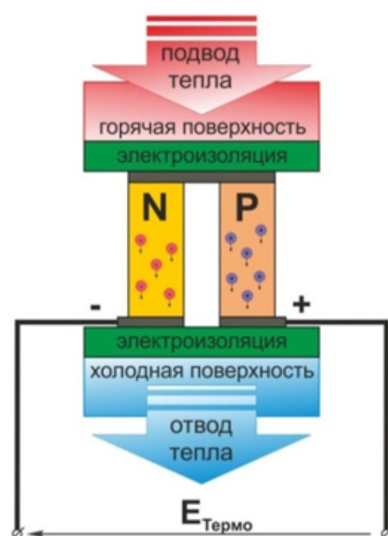


- + Эффект Холла.



- Эффект Зеебека.
- Эффект Доплера.

92. На изображении схематично представлен



- + Эффект Зеебека.
- Эффект Холла.
- Эффект Доплера.

93. С помощью индуктивного датчика скорость вращения коленчатого вала двигателя определяется по

- + частоте выходного сигнала.
- амплитуде выходного сигнала.
- изменению уровня сигнала.

94. Выберите правильные ответы. Амплитуда выходного сигнала индуктивного датчика частоты вращения зависит от:

- + размера воздушного зазора между магнитопроводом и зубом тонового колеса;
- + скорости вращения тонового колеса;
- величины опорного напряжения обмотки магнитопровода;

95. Укажите достоинства индуктивных датчиков частоты вращения.

- + надежность
- + отсутствие внешнего питания
- зависимость амплитуды выходного сигнала от скорости
- зависимость амплитуды выходного сигнала от температуры

96. Укажите недостатки индуктивных датчиков частоты вращения.

- + зависимость амплитуды выходного сигнала от скорости и температуры
- + зависимость амплитуды выходного сигнала от загрязнения
- низкая надежность
- низкое энергопотребление

97. Эффект Холла возникает

- + в плоской полупроводниковой пластине, внесенной в магнитное поле, при пропускании через нее электрического тока.
- в потоке всасываемого воздуха при образовании вихревых потоков за поперечным стержнем.
- при изгибе полупроводниковой пластины, когда на ее гранях возникает разница потенциалов.

98. Выберите правильные ответы. ЭДС Холла зависит от:

- + величины опорного тока;
- + величины индукции магнитного поля;
- скорости вращения тонового колеса;
- частоты изменения напряжения питания;

99. Выберите правильные ответы. ЭДС Холла зависит от:

- + толщины полупроводниковой пластинки;
- + величины индукции магнитного поля;
- частоты изменения напряжения питания;
- изменения температуры;

100. Выберите правильные ответы. ЭДС Холла зависит от:

- + геометрических размеров полупроводниковой пластины;
- + величины индукции магнитного поля;
- + величины опорного тока;
- скорости вращения тонового колеса;

101. Чувствительность элемента Холла зависит от соотношения между длиной и шириной полупроводниковой пластины и

- + увеличивается при уменьшении ее толщины.
- уменьшается при уменьшении ее толщины.
- увеличивается при увеличении ее толщины.

102. Укажите недостатки аналоговых интегральных схем с датчиком Холла.

- + высокая стоимость
- + зависимость чувствительности от внешней температуры
- низкая помехоустойчивость
- большие погрешности измерения

103. Укажите достоинства аналоговых интегральных схем с датчиком Холла.

- + отсутствие трущихся частей (за исключением подшипника)
- + низкая погрешность измерений (до 1%)
- низкая стоимость
- независимость чувствительности от внешней температуры

104. В каких датчиках применяются дискретные интегральные схемы с датчиком Холла.

- + датчик положения коленчатого вала;
- + датчик частоты вращения колеса;
- датчик положения рулевого колеса;
- датчик поперечного ускорения автомобиля;

105. В пьезоэлектрическом акселерометре при деформации чувствительного элемента

- + на его гранях появляется электрический сигнал, пропорциональный ускорению.
- на его гранях появляется электрический сигнал, обратно пропорциональный ускорению.
- изменяется его сопротивление, а, следовательно, и выходное напряжение пропорциональное ускорению.
- на его гранях возникает термоЭДС, пропорциональная ускорению.

106. Укажите рабочий диапазон частот пьезоэлектрического акселерометра.

- + 5 Гц – 100 кГц
- 1 Гц – 1МГц
- 5 Гц – 1000 Гц
- 10 Гц – 500 кГц
- 5 Гц – 100 Гц
- 5 Гц – 10000 Гц

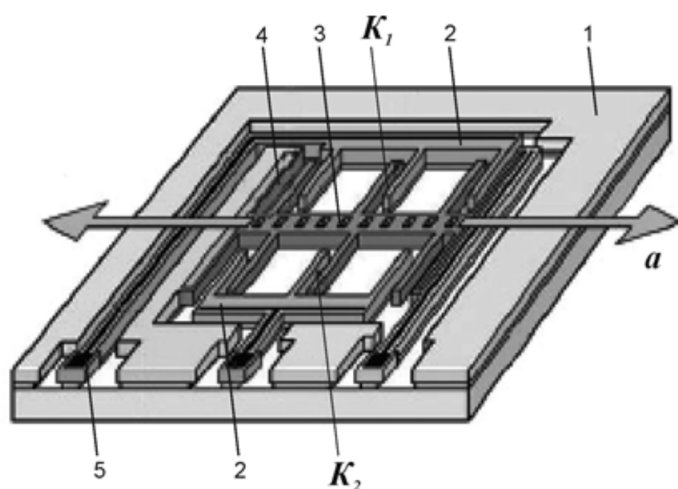
107. Укажите интервал отрицательных ускорений, при которых должен срабатывать механический датчик подушек безопасности.

- + 15 – 20 g
- 3 – 4 g
- 5 – 10 g

108. Укажите диапазон ускорений, измеряемых полупроводниковыми акселерометрами.

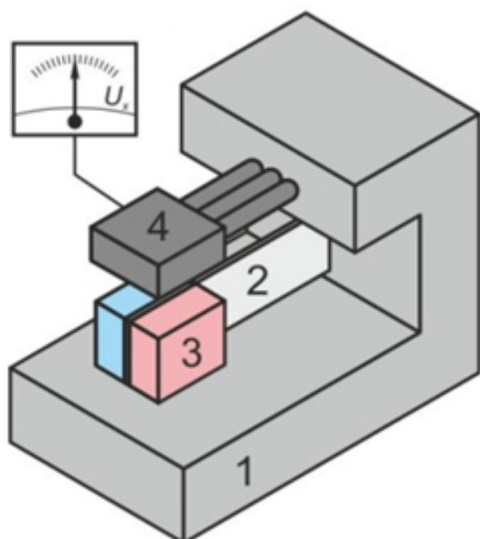
- + ±50 g
- ±500 g
- ±5 g

109. Датчик какого типа показан на рисунке?



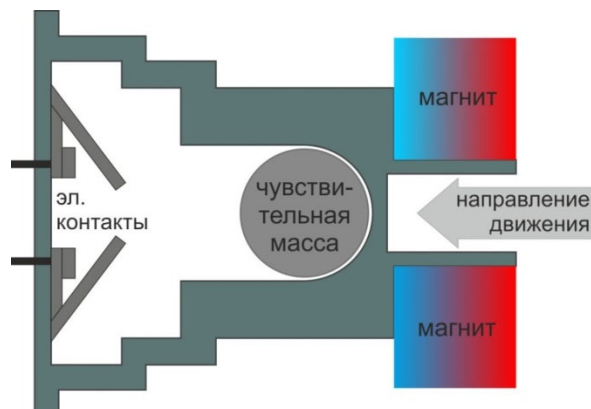
- + Емкостной
- Пьезоэлектрический
- Оптический
- Магнитнорезистивный

110. Датчик какого типа показан на рисунке?



- + Датчик ускорения
- Датчик перемещения
- Датчик Кармана
- Термопара

111. Укажите предназначение датчика, изображенного на рисунке.



- + Для фиксации определенного значения ускорения замедления.
- Для фиксации частоты вибрации рамы автомобиля при движении.
- Для измерения уровня жидкости в бачке с тормозной жидкостью.

112. Укажите диапазон частот, на которых работают радиорадарные датчики.

- + 20 – 100 ГГц
- 20 – 100 кГц
- 20 – 100 МГц
- 1800 – 1900 МГц

113. На каком эффекте работают радарные датчики?

- + Доплера
- Холла
- Зеебека
- Виганда
- Кармана

114. Укажите частоту на которой работают ультразвуковые датчики сближения.

- + 40 кГц
- 400 кГц
- 40 МГц

115. В датчиках детонации резонансного типа

- + амплитуда выходного напряжения резко возрастает и превышает пороговый уровень на одной частоте детонации.
- амплитуда выходного напряжения превышает пороговый уровень в диапазоне частот детонации.
- амплитуда выходного напряжения линейно зависит от уровня виброускорений.

116. Какой эффект лежит в основе работы датчика детонации?

- + Пьезоэффект
- Эффект Холла
- Эффект Доплера
- Эффект Зеебека

117. Укажите диапазон детонационных частот двигателя

- + 6 – 12 кГц
- 600 – 1200 Гц
- 60 – 120 Гц
- 20 – 100 кГц

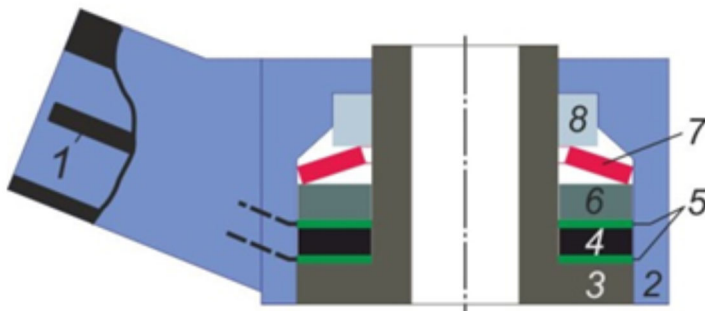
118. Детонация вызывает появление

- + переменного высокочастотного сигнала в датчике детонации.
- резко возрастающего постоянного сигнала в датчике детонации.
- цифрового сигнала в датчике детонации.

119. Датчик детонации относится к

- + активным датчикам.
- пассивным датчикам.
- реактивным датчикам.

120. Датчик какого типа показан на рисунке?



- + Датчик детонации
- Датчик перемещения

- Датчик Кармана
- Термопара

121. Выберите правильные ответы.

Каким образом ЭБУ контролируют состояние электрических цепей датчиков?

- + используются резистивные шунты;
- + используются делители напряжения;
- + используются обмотки токовых реле;
- используются дополнительные мультиплексные шины;

122. Укажите достоинство применения герконов.

- + Работа в агрессивных средах (масло, топливо и др.).
- Независимость показаний от внешнего магнитного поля.
- Не чувствительность к быстрому изменению тока.

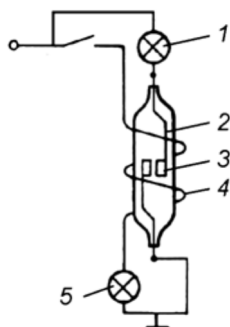
123. С помощью герконов контролируется

- + исправность цепей электрических элементов.
- скорость изменения магнитного поля.
- температура внешней обмотки датчика.

124. С помощью герконов контролируется

- + крайнее положение чувствительного элемента датчика
- частота изменения магнитного поля.
- амплитуда магнитного потока внешней обмотки датчика.

125. Какой датчик изображен на рисунке?



- + геркон
- магниторезистивный
- детонации

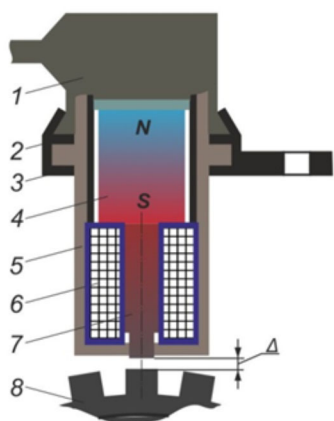
126. Что такое геркон?

- + Герметичные магнитоуправляемые контакты.
- Герметичные неподвижные контакты.
- Датчик герметичности контактов.

127. Сопротивление проволочного резистора датчика уровня жидкости обычно составляет

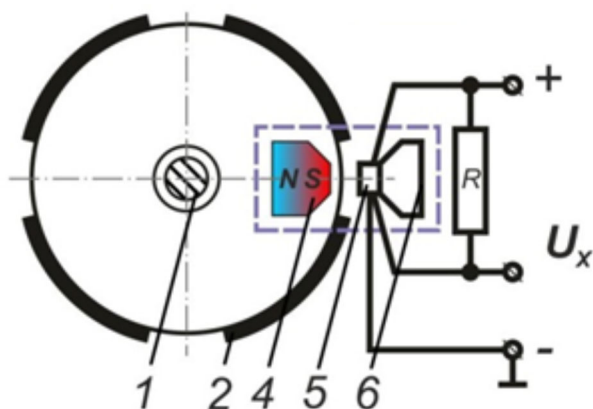
- + 7 – 8 Ом
- 100 – 200 Ом
- 1 – 2 кОм

128. Датчик какого типа показан на рисунке?



- + Индуктивный датчик
- Датчик детонации
- Датчик перемещения
- Датчик Кармана

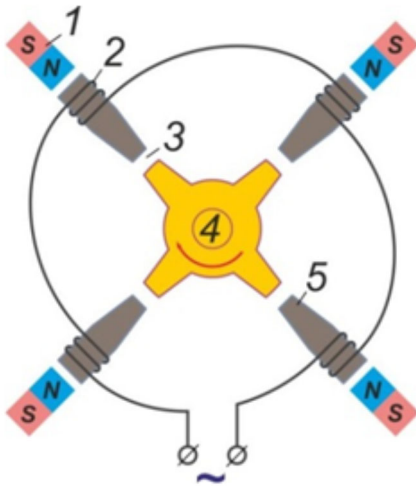
129. Датчик какого типа применен в устройстве, изображенном на рисунке?



- + датчик Холла
- геркон
- индуктивный датчик
- пьезоэлектрический датчик



130. Принципиальная схема какого датчика изображена на рисунке?



- + генераторного, коммутаторного типа
- магниторезистивного
- Холла

131. Выберите правильные ответы.

Какие требования предъявляются к интегральной структуре ЭБУ?

- + многослойность структуры проводящих слоев;
- + использование конструктивных элементов SMD;
- помехоустойчивость интегратора;

132. Выберите правильные ответы.

Какие требования предъявляются к интегральной структуре ЭБУ?

- + многослойность структуры проводящих слоев;
- + использование интегральных модулей ASIC;
- отсутствие влияния внешних электромагнитных помех;

133. Выберите правильные ответы.

Какие требования предъявляются к конструкции ЭБУ касательно влияния внешних условий эксплуатации?

- + электромагнитные источники помех не должны мешать работе ЭБУ, а также сам блок управления не должен оказывать влияние на работу другой электроники;
- + ЭБУ должны выдерживать большие колебания температуры;
- реакция регулирования должна гарантированно осуществляться в пределах определенного промежутка времени после фиксации параметра изменения физического процесса;

134. Выберите правильные ответы.

Какие требования предъявляются к конструкции ЭБУ касательно влияния внешних условий эксплуатации?

- + ЭБУ должны выдерживать высокие ускорения;
- + корпус ЭБУ должен противостоять влажности, агрессивным жидкостям и солевому туману;
- реакция регулирования должна гарантированно осуществляться одновременно с физическим процессом, точнее, в пределах определенного промежутка времени;

135. Сигналы какого типа принимает ЭБУ от датчиков.

- + аналоговые;
- + цифровые
- + импульсные
- комплексные
- низкочастотные
- пилообразные

136. Аналоговый сигнал это

- + электрический сигнал изменяющийся и фиксируемый непрерывно.
- электрический сигнал, аналог цифрового сигнала.
- электрический сигнал, который может принимать только два значения.

137. Цифровой сигнал это

- + электрический сигнал, который может принимать только два значения.
- электрический сигнал изменяющийся и фиксируемый непрерывно.
- последовательно передаваемый набор разных цифр.

138. Импульсный сигнал это

- + электрический сигнал, частота которого непрерывно изменяется.
- электрический сигнал, который может принимать только два значения.
- электрический сигнал изменяющийся и фиксируемый непрерывно.

139. Укажите предназначение микроконтроллера ЭБУ.

- + Управляет последовательностью функций.
- Отвечает за обработку входных сигналов.
- Управляет исполнительными устройствами.

140. Постоянное запоминающее устройство ЭБУ находится в

- + микроконтроллере.
- модуле оконечных каскадов.
- аналого-цифровом преобразователе.

141. Что из себя представляет модуль ROM?

- + Модуль постоянной памяти, предназначенной только для чтения.
- Модуль оперативной памяти, предназначенной только для чтения.
- Модуль постоянной памяти, предназначенной для чтения и записи данных.

142. Что из себя представляет модуль EPROM?

- + Модуль стираемой и перепрограммируемой с помощью спецоборудования памяти.
- Модуль постоянной памяти, предназначенной только для чтения.
- Модуль оперативной памяти, предназначенной для чтения и записи.

143. Что из себя представляет модуль EEPROM?

- + Модуль постоянной памяти, в котором информация может стираться и записываться электрически.
- Модуль постоянной памяти, предназначенной только для записи данных.
- Модуль оперативной памяти, предназначенной для чтения и записи.

144. Что из себя представляет модуль RAM?

- + Модуль оперативной памяти, предназначенной для чтения и записи всех текущих значений величин.
- Модуль постоянной памяти, предназначенной для чтения и записи данных.
- Модуль стираемой и перепрограммируемой с помощью спецоборудования памяти.

145. Что из себя представляет модуль EEPROM?

- + Модуль памяти, в котором информация может храниться долговременно, и не зависимо от электропитания.
- Модуль постоянной памяти, предназначенной только для записи данных.
- Модуль оперативной памяти, предназначенной для чтения и записи всех текущих значений величин.

146. Что из себя представляет модуль ASIC?

- + Это адаптивные интегральные схемы, предназначенные для расширения технических возможностей ЭБУ.
- Модуль памяти, в котором информация может храниться долговременно, и не зависимо от электропитания.
- Модуль контроля последовательности действий микроконтроллера.

147. Сигнал широтно-импульсной модуляции это

- + электрический сигнал последовательных прямоугольных импульсов с постоянной частотой и переменной длительностью.
- электрический сигнал с изменяемой частотой импульсов.
- электрический сигнал с широким интервалом модуляции импульсов.

148. Что такое коэффициент заполнения ШИМ-сигнала?

- + Отношение длительности импульса ко времени периода.
- Отношение периода импульса к его длительности.
- Отношение напряжения выходного сигнала к его длительности.

149. Для чего в автомобилях используется мультиплексная шина CAN?

- + Для обмена информацией в цифровом виде между различными ЭБУ.
- Для передачи информации между модулями внутри ЭБУ.
- Для вывода информации о состоянии всех ЭСАУ на дисплей.

150. Для чего в автомобилях используется шина LIN?

- + Для локального управления электромеханическими компонентами.
- Для обмена информацией в цифровом виде между различными ЭБУ.
- Для передачи информации между модулями внутри ЭБУ.

Составитель

А.А. Ашишин

**Структура и содержание дисциплины «Системы автоматического управления автомобилями и их диагностика» по направлению подготовки**

**23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
	Восьмой семестр															
1	Общие сведения о системах автоматического управления транспортных средств Мехатронная система управления; Развитие систем автоматического управления в автомобилях; Принципиальное устройство систем автоматического управления, схемы управления.	8	1	0,5			3									
2	Датчики систем управления, принципиальное устройство, чувствительный элемент, преобразователь; Классификация датчиков систем автоматического управления; Пассивные/активные датчики; Уровни интеграции датчиков; Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».	8	2	0,25	0,25		3									

3	Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».	8	3		0,5		3								
4	Датчики систем автоматического управления автомобилей Датчики давления; Датчики барометрического и абсолютного давления во впускном коллекторе; Датчики давления в жидкостных средах. Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».	8	4	0,25	0,25		3								
5	Датчики давления в газовых средах; Мембранные потенциометрические датчики давления Датчики давления на основе линейных дифференциальных трансформаторов (ЛДТ). Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».	8	5	0,25	0,25		3								
6	Емкостные датчики давления ; Датчики температуры и влажности; Термисторы; Термопары; Другие типы датчиков температуры; Датчики влажности; Датчики расхода жидкостей и газов; Расходомеры; Массметры. Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».	8	6	0,25	0,25		3								

7	<p>Датчики состава выхлопных газов; Циркониевые и титановые датчики концентрации кислорода в выхлопных газах; Датчики кислорода для двигателей, работающих на обедненных смесях (широкополосные); Датчики угловых и линейных перемещений и положений; Контактные датчики; Бесконтактные датчики. Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».</p>	8	7	0,25	0,25	3									
8	<p>Датчики ускорения (акселерометры); Пьезоэлектрические акселерометры; Акселерометры подушек безопасности автомобиля; Специальные акселерометры; Емкостные акселерометры; Специальные датчики; Радарные и ультразвуковые датчики; Датчики детонации; Датчики состояния электрических цепей. Практическая работа №1. «Снижение вредных выбросов ДВС».</p>	8	8	0,25	0,25	3									
9	<p>Электронные блоки управления автоматических систем управления Применение; Устройство ЭБУ; Обработка данных; Входные сигналы; Подготовка и обработка</p>	8	9	0,5		3									

	сигнала; Выходные сигналы; Передача данных внутри блока управления.														
10	Электронное управление и регулирование; Управление и регулирование; Обработка данных; Обмен данными с другими системами. Практическая работа №2. «Системы управления двигателями»	8	10	0,25	0,25		3								
11	Практическая работа №2. «Системы управления двигателями»	8	11		0,5		3								
12	Исполнительные устройства в ЭСАУ; Агрегаты системы впрыска Common Rail; Топливный насос высокого давления; Клапан регулирования давления; Аккумулятор высокого давления (Rail); Клапан ограничения давления; Ограничитель расхода топлива; Форсунка; Топливоподкачивающий насос. Практическая работа №3. «Системы впрыска CommonRail».	8	12	0,25	0,25		3								
13	Практическая работа №3. «Системы впрыска CommonRail».	8	13		0,5		3								
14	Системы активной безопасности; Антиблокировочная система тормозных механизмов (ABS); Вспомогательные электронные системы гидравлических тормозов; Электропривод.	8	14	0,5			3								



15	Шины передачи данных систем автоматического управления автомобилей; Основы передачи данных в цифровом виде; Аналого-цифровое преобразование; Топологии сетей; Последовательная и параллельная передача данных; Компоненты шин передачи данных, трансиверы, провода; Протокол CAN, 0-доминанта, побитовый арбитраж; Проверка пакета цифровых данных на ошибки.	8	15	0,25		3								
16	Высокоскоростная и низкоскоростная шина CAN, скорость передачи данных, уровни напряжений High-Low; Неисправности шин CAN, их поиск и устранение; Диагностика САУ автомобилей посредством шин передачи данных; Шины LIN, компоненты, протокол LIN.	8	16	0,25		3								
17	Практическая работа: Изучение устройства систем шин передачи данных. Диагностика неисправностей шин CAN. Климатическая установка; Работы по замене хладагента климатической установки.	8	17	0,25		8								
18	Итоговое занятие.	8	18	0,25		8								
	Форма аттестации		19-21											3
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре			4	4	64								