

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Аникиновский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 15.03.2025 16:30:50

Уникальный программный ключ: 3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904

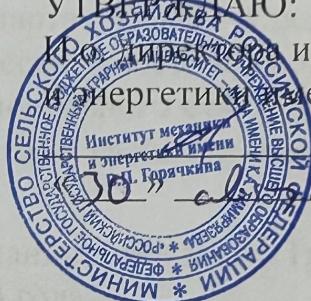
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Тракторы и автомобили»

УТВЕРЖДАЮ:

Кафедра «Тракторы и автомобили»  
института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский  
2024 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.18 «ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобильный сервис

Курс 4

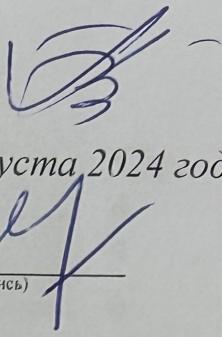
Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

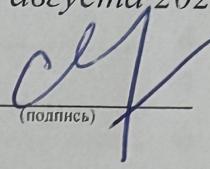
Москва, 2024

Разработчик: Перевозчикова Наталья Васильевна, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«26» августа 2024 года

Рецензент: Казанцев Сергей Павлович, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«28» августа 2024 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 1-24/25 от 29 августа 2024 года.

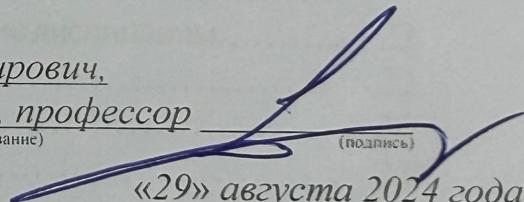
Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



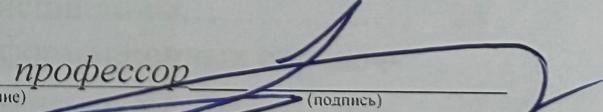
«29» августа 2024 года

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



Протокол № 1 от 29 августа 2024 года.

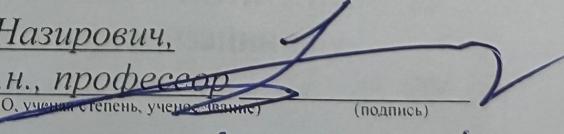
Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

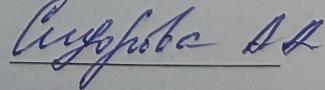
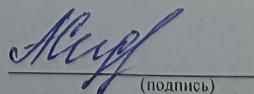
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



«30» августа 2024 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ /



## Содержание

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам .....	6
4.2. Содержание дисциплины.....	10
4.3. Лекции и лабораторные занятия.....	12
5. Образовательные технологии.....	17
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	19
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7.1. Основная литература.....	22
7.2. Дополнительная литература.....	22
7.3. Нормативно-правовые акты.....	23
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	24
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	24
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	25

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.18 «Электронные системы автомобилей»**  
**для подготовки бакалавров по направлению 23.03.03**  
**«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»,**  
**направленности «Автомобильный сервис»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами-бакалаврами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области современных конструкций электронных систем мобильных машин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение современных автоматизированных систем управления двигателем, трансмиссией, тормозным и рулевым управлением и т.д;
- приобретение студентами навыков выявления неисправностей при диагностике двигателей с электронным управлением;
- формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих им эффективно владеть особенностями конструкций импортной сельскохозяйственной техникой

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Структурная схема САУ. Виды систем автоматического управления автомобилем и трактором и др. с.-х. машинами. Понятие «микропроцессор» - (МП). Компоновка микропроцессорной системы управления (МПСУ). Требования к компоновке, классификация МПСУ. Скорость реакции МП. Соотношение ее с процессами в двигателе. Три шины в МП. Скорость передачи данных. Протокол CAN, шина CAN.

Датчики скорости и частоты вращения., индуктивные, магнитоэлектрические, оптические датчики, датчики Холла, Доплера, радары, лидары, сонары, лазеры.

Датчики количества кислорода, расхода воздуха, датчики давления, положения, детонации, акселерометры, гироскопы.

Исполнительные механизмы. Насосы серийные, аксиально-поршневые, насосы типа СР . Форсунки серийные, насос-форсунки, системы СР с индивидуальными секциями. Форсунки с электроприводом и электронным управлением. Форсунки с пьезоуправлением. Приборы электропривода: соленоиды и электродвигатели. Виды и свойства соленоидов и электродвигателей. Нейтрализаторы. Классификация. Устройство и действие

Аккумуляторные системы питания. Способ управления цикловой подачей. Калибровочные характеристики. Сравнение калибровочных характеристик при электронном управлении и стандартной с механическим регулятором.

Системы зажигания и впрыскивания топлива и управления работой двигателя (K-, L-Jetronic, Motronic, ВАЗ, ЗМЗ и М-2141-10). Общая компоновка и работа МПСУ двигателей.

Составные части. САУ муфтой сцепления (МС). Связь характеристик включения МС, разгона и скорости движения машины с характеристиками САУ. САУ коробок передач. Бесступенчатая трансмиссия. Типы автоматичности действия КП. Гидротрансформатор, устройство, принцип действия. Гидромеханическая трансмиссия (ГМТ). Режимы работы, достоинства и недостатки.

Вариаторы. Гидростатическая трансмиссия (ГСТ). Ремённые с жестким ремнем.

Шестеренные КП. Способы переключения передач. Схема гидравлического управления переключением передач. Тяговая характеристика трактора с ГМТ. Автоматика привода ВОМ (ГСОМ). Двухпоточные передачи КП типа Vario, Claas. КП типа DCT – трансмиссия с двойной муфтой сцепления.

САУ тракторов и комбайнов. Определения: буксования, скольжения, движения «юзом». Характеристики потерь энергии при работе тракторного агрегата и комбайна. Режимы работы МТА. Максимальная производительность и минимальный расход топлива. Способы регулирования работы с.-х. орудия (высотный, позиционный, силовой и комбинированный). Система регулировки глубины обработки (САРГ).

Датчики САУ (прецизионные пальцы, копиры среза, борозды (видео, лазеры, радары). Дополнительный отбор мощности. ВОМ. САУ привода ВОМ.

Качество работы комбайна: чистота среза, полный вымолов, дробление зерна, потери в соломотрясе и при очистке. Датчики и исполнительные механизмы с.-х. машин и комбайнов.

Антиблокировочная система (АБС) Назначение, принцип действия. Допускаемое скольжение ведущего колеса. Блокировка колеса. Связь характеристик торможения, скорости движения автомобиля, дорожных условий (сцепления) с работой АСУ. Состав АБС. Модуляторы. Классификация АБС. Системы ПБС. Сопоставление АБС и ПБС.

Дифференциал. Назначение АБД – автоматической блокировки дифференциала.

Система динамической стабилизации машины (СДС).

Виды безопасности: активная, пассивная, экологическая. Назначение каждой.

Активная безопасность – показатели, датчики, приборы определения дистанции, определения разметки, дорожных знаков. Освещенность. Би-ксеноные лампы. Принцип действия, достоинства и недостатки. Инфракрасное видение.

Пассивная безопасность. Конструкция салона (кабины), бамперов, положения двигателя. Кресла, подушки и ремни безопасности. Пиктограмма этапов лобового удара. Порядок срабатывания системы «ремень – подушка безопасности». Конструкция подушки безопасности.

Информационно-диагностическая система. Назначение, виды. Требования к информативности. Ориентация и навигация. Маршрутная навигация, движение в створе, спутниковая навигация. Годограф. Спутниковое земледелие.

Система диагностирования агрегатов машины. Система встроенных датчиков (СВД). Первичное диагностирование двигателя. Системы DST-II, «Мотостер». Способы отображения информации. Типы дисплеев.

Основы автоматического вождения машин. «Круиз-контроль». Требования к датчикам. Автопарковка. Система «Пуск-стоп». Охранная сигнализация. Система «V-to-V» «общения» компьютеров разных машин между собой.

**Общая трудоемкость дисциплины** /в т.ч. практическая подготовка:

2 зачетных единицы (72 часа) /4 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Инженерным работникам сегодня требуются компетенции, связанные с владением современной нормативной базой, передовыми технологиями обеспечения и восстановления работоспособности, процедурами управления техническим состоянием и их информационной составляющей.

Целью освоения дисциплины «Электронные системы автомобилей» является освоение студентами-бакалаврами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области современных конструкций электронных систем мобильных машин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение современных автоматизированных систем управления двигателем, трансмиссией, тормозным и рулевым управлением и т.д;
- приобретение студентами навыков выявления неисправностей при диагностике двигателей с электронным управлением;
- формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих им эффективно владеть особенностями конструкций импортной сельскохозяйственной техникой.

Дисциплина рассчитана на подготовку специалистов, способных работать в современных меняющихся условиях, в ситуации постоянно совершенствующихся конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и технологий обеспечения их работоспособности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Электронные системы автомобилей» включена в перечень дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Электронные системы автомобилей» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по профилю подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электронные системы автомобилей» являются курсы: общая электротехника и электроника, электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов, конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов, силовые агрегаты.

Дисциплина «Электронные системы автомобилей» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов, техническая эксплуатация автомобилей, основы работоспособности технических систем.

Особенностью дисциплины является получение углубленных знаний и навыков для успешной профессиональной деятельности в области автоматизированных систем управления мобильных машин.

Рабочая программа дисциплины «Электронные системы автомобилей» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

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

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа) /(4 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1.1	Проверка наличия полноты информации об исследуемой транспортной или транспортно-технологической машине и сравнение измеренных параметров технического состояния с требованиями нормативных правовых документов в области безопасности движения и экологической безопасности, а также данными нормативно-технической документации заводов-производителей	в целом о конструкции основных видов тракторов и автомобилей, о разновидностях моделей, особенностях конструкции, областях применения и эксплуатации данных машин, основные факторы, влияющие на работу электронных систем управления и способы обеспечения работы мобильных машин и их агрегатов с максимальной производительностью, экономичностью	использовать электронные системы управления машин с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства, оценивать эксплуатационные показатели использования электронных систем управления машин, проводить их анализ	terminологией; приемами управления мобильными машинами, основами испытаний двигателей, тракторов, автомобилей, оценкой эксплуатационных показателей
2.	ПКос-1.2	Проверка наличия полноты информации об исследуемой транспортной или транспортно-технологической машине и сравнение измеренных параметров технического состояния с данными нормативно-технической документации заводов-производителей в отношении технического состояния и потенциального ресурса	основы теории электронных систем мобильных машин, определяющие их эксплуатационные свойства,	использовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов в тракторах и автомобилях	способами диагностики и технического обслуживания машин
4.	ПКос-1.3	Работа с программно-аппаратными комплексами с учетом требований и рекомендаций производителей технологического оборудования, требований к техническому состоянию транспортных и транспортно-технологических машин	устройство, конструкцию, принципы работы, элементов электроники и электрооборудования мобильных машин, тракторов и автомобилей, оснащенных автоматическими системами с электронным управлением (АСУ)	анализировать работу отдельных механизмов и систем машины в целом, находить оптимальные условия их работы	правильном использовании информационных технологий при проектировании машин общей организации их работ

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./*	Семестр №7/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>32,25/4</b>	<b>32,25/4</b>
Аудиторная работа:	<b>32,25/4</b>	<b>32,25/4</b>
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные занятия (ЛЗ)	16/4	16/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, текущему и промежуточному контролю и т.д.)	30,75	30,75
Подготовка к зачету	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Общие понятия систем автоматического управления (САУ)					
Тема 1 «Системы автоматического управления автомобилем»	10	2	2	-	6
Раздел 2. Датчики, исполнительные механизмы					
Тема 2 «Датчики, исполнительные механизмы»	12	4	2	-	6
Раздел 3. Аккумуляторные системы питания					
Тема 3 «Аккумуляторные системы питания бензиновых двигателей. Аккумуляторные системы питания дизелей»	14/2	4	4/2	-	6
Раздел 4. САУ трансмиссии					
Тема 4 «САУ муфтой сцепления (МС), коробок передач»	12/2	2	4/2	-	6
Раздел 5. САУ тормозного и рулевого управления					
Тема 5 «Антиблокировочная, противобуксовочная система, Система динамической стабилизации машины»	7,75	2	2	-	3,75
Раздел 6. Безопасность водителя, пассажиров и пешеходов					
Тема 6 «Активная и пассивная безопасность»	7	2	2	-	3
Контактная работа на промежуточном кон-	0,25	-	-	0,25	-

<b>Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)</b>	<b>Всего</b>	<b>Аудиторная работа</b>			<b>Внеаудитор ная работа СР</b>
		<b>Л</b>	<b>ЛЗ всег 0/*</b>	<b>ПКР</b>	
троле (КРА)					
Подготовка к зачету	9	-	-	-	9
Всего за семестр	72/4	16	16/4	0,25	30,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>30,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Общие понятия систем автоматического управления (САУ)

Тема 1. Системы автоматического управления автомобилем

Введение. Структурная схема САУ. Регуляторы. Виды систем автоматического управления автомобилем и трактором и др. с.-х. машинами. Сравнение выпуска автомобилей и продаж систем автоматики. Сравнение электронных САУ с другими системами по надежности, точности и объему задач. Факторы, влияющие на работу электроники.

Понятие «микропроцессор» - (МП). Компоновка микропроцессорной системы управления (МПСУ). Требования к компоновке, классификация МПСУ. Скорость реакции МП. Соотношение ее с процессами в двигателе. Три шины в МП. Скорость передачи данных. Протокол CAN, шина CAN.

Раздел 2. Датчики, исполнительные механизмы.

Тема 2. Датчики

Датчики скорости и частоты вращения. Контактные, индуктивные, магнитоэлектрические, оптические датчики, датчики Холла, Доплера, радары, лидары, сонары, лазеры.

Датчики количества кислорода, расхода воздуха, датчики давления, положения, детонации, акселерометры, гироскопы.

Насосы серийные, аксиально-поршневые, насосы типа СР . Форсунки серийные, насос-форсунки, системы СР с индивидуальными секциями. Форсунки с электроприводом и электронным управлением. Форсунки с пьезоуправлением. Приборы электропривода: соленоиды и электродвигатели. Виды и свойства соленоидов и электродвигателей. Нейтрализаторы. Классификация. Устройство и действие.

Раздел 3. Аккумуляторные системы питания

Тема 3. Аккумуляторные системы питания бензиновых двигателей. Аккумуляторные системы питания дизелей.

Аккумуляторные системы питания. Способ управления цикловой подачей. Калибровочные характеристики. Сравнение калибровочных характеристик при электронном управлении и стандартной с механическим регулятором.

Системы зажигания и впрыскивания топлива и управления работой двигателя. Системы зажигания и впрыскивания топлива и управления работой двигателя (К-, L-Jetronik, Motronic, ВАЗ, ЗМЗ и М-2141-10). Общая компоновка и работа МПСУ двигателей.

Система питания Common Rail, насос-форсунки, индивидуальные столбиковые насосы.

Раздел 4. САУ трансмиссии.

Тема 4. САУ муфтой сцепления (МС).

Составные части гидротрансформатора. Двухдисковые сцепления. Связь характеристик включения МС, разгона и скорости движения машины с характеристиками САУ.

САУ коробок передач.

Бесступенчатая трансмиссия. Типы автоматичности действия КП. Гидротрансформатор, устройство, принцип действия. Гидромеханическая трансмиссия (ГМТ). Режимы работы, достоинства и недостатки.

Вариаторы. Гидростатическая трансмиссия (ГСТ). Ремённые с жестким ремнем.

Шестеренные КП. Способы переключения передач. Схема гидравлического управления переключением передач. Тяговая характеристика трактора с ГМТ. Автоматика привода

ВОМ (ГСОМ). Двухпоточные передачи КП типа Vario, Claas. КП типа DCT – трансмиссия с двойной муфтой сцепления.

Раздел 5. САУ тормозного и рулевого управления

Тема 5. Антиблокировочная, противобуксовочная система.

Антиблокировочная система (АБС). Назначение, принцип действия. Допускаемое скольжение ведущего колеса. Блокировка колеса. Связь характеристик торможения, скорости движения автомобиля, дорожных условий (сцепления) с работой АСУ. Состав АБС. Модуляторы. Классификация АБС. Системы ПБС. Сопоставление АБС и ПБС.

Дифференциал. Назначение АБД – автоматической блокировки дифференциала. Система динамической стабилизации машины (СДС). Система динамической стабилизации машины (СДС). Назначение, принцип действия. Датчики.

Раздел 6. Безопасность водителя, пассажиров и пешеходов.

Тема 6. Активная и пассивная безопасность.

Активная безопасность – показатели, датчики, приборы определения дистанции, определения разметки, дорожных знаков. Освещенность. Би-ксеноновые лампы. Принцип действия, достоинства и недостатки. Инфракрасное видение.

Пассивная безопасность. Конструкция салона (кабины), бамперов, положения двигателя. Кресла, подушки и ремни безопасности. Пиктограмма этапов лобового удара. Порядок срабатывания системы «ремень – подушка безопасности». Конструкция подушки безопасности.

Экологическая безопасность. Автоматическое вождение машин.

Основы автоматического вождения машин. «Круиз-контроль». Требования к датчикам. Автопарковка. Система «Пуск-стоп». Охранная сигнализация. Ориентация и навигация. Маршрутная навигация, движение в створе, спутниковая навигация. Годограф. Спутниковое земледелие. Система «V-to-V» «общения» компьютеров разных машин между собой.

Система диагностирования агрегатов машины. Система встроенных датчиков (СВД). Первичное диагностирование двигателя. Системы DST-II, «Мототестер». Способы отображения информации. Типы дисплеев.

#### 4.3 Лекции и лабораторные занятия

В рамках изучения дисциплины «Электронные системы автомобилей» предусмотрено проведение лекций и лабораторных занятий, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с изучением современных электронных систем.

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ раздела, темы	№ и название лекционных и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Общие понятия систем автоматического управления (САУ)</b>				<b>2</b>
Тема 1 «Системы автоматического управления автомобилем»	Лекция 1. Структурная схема САУ. Виды систем автоматического управления автомобилем и трактором и др. с.-х. машинами. Компоновка микропроцессорной системы управления (МПСУ). CAN-шина.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Лекция-дискуссия	2
<b>Раздел 2. Датчики, исполнительные механизмы</b>				<b>4</b>
Тема 2 «Датчики»	Лекция 2. Датчики скорости и частоты вращения. Эффекты Холла, Доплера, Радары, лидары, сонары, лазеры Лабораторное занятие 1. Датчи-	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.		2
		ПКос-1.1;	защита лабо-	2

№ раздела, темы	№ и название лекционных и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ки контактные, индуктивные, магнитоэлектрические, оптические датчики, датчики. Датчики количества кислорода, расхода воздуха, датчики давления, положения, детонации, акселерометры, гироскопы.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	лабораторной работы	
Раздел 3. Аккумуляторные системы питания				4
Тема 3 «Аккумуляторные системы питания бензиновых двигателей, Системы зажигания и впрыскивания топлива и управления работой двигателя. Аккумуляторные системы питания дизелей»	Лекция 3. Системы впрыскивания топлива и управления работой двигателя Аккумуляторные системы питания Common Rail, насос-форсунки.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.		2
	Лабораторное занятие 2. Построение характеристики бензинового двигателя с электронным управлением.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.	защита лабораторной работы, деловая игра	2
	Лабораторное занятие 3. Построение характеристики дизельного двигателя с электронным управлением.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.	защита лабораторной работы, деловая игра	2
Раздел 4. САУ трансмиссии				4
Тема 4 «САУ муфтой сцепления (МС), коробок передач»	Лекция 4. Гидромеханическая трансмиссия (ГМТ). Режимы работы, достоинства и недостатки. Переключение с разрывом и без разрыва потока мощности.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.		2
	Лабораторное занятие 4. Гидротрансформатор, устройство, принцип действия Вариаторы. ГСТ. Ремённые с жестким ремнем. Шестеренные АКП.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.	защита лабораторной работы	2
Раздел 5. САУ тормозного и рулевого управления				2
Тема 5 «Антиблокировочная, противобуксовочная система»	Лабораторное занятие 5. Состав АБС. Модуляторы. Классификация АБС. Системы ПБС. Сопоставление АБС и ПБС.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.		2
Раздел 6. Безопасность водителя, пассажиров и пешеходов				2
Тема 6. «Активная и пассивная безопасность»	Лабораторное занятие 6. Системы безопасности.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.	защита лабораторной работы	2

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения представлено в таблице 5.

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
<b>Раздел 1. Общие понятия систем автоматического управления (САУ)</b>		
1.	Тема 1 «Системы автоматического управления автомобилем»	Системы управления двигателем. Состав системы управления моторно-силовой установкой (МСУ) Состав управления ходовой частью. Системы управления безопасностью движения. Назначение и работа АЦП, ПЧН, блоков защиты от аварийных режимов. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.)
<b>Раздел 2. Датчики, исполнительные механизмы</b>		
2.	Тема 2 «Датчики. Исполнительные механизмы»	Устройство и работа датчика-измерителя на эффекте Доплера. Найдите излучатель, фокусирующие линзы, приемник. Определите угол установки прибора на тракторе. Типы датчиков для измерения скорости движения автомобиля и трактора. Укажите, в чем их функциональное отличие. Датчики, контролирующие режим работы двигателя, и назначение. Неисправности двигателя, возникающие при отказе каждого датчика. Возможные неисправности насоса, форсунок. Как неисправности влияют на работу двигателя? (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.)
<b>Раздел 3. Аккумуляторные системы питания</b>		
3	Тема 3 «Аккумуляторные системы питания бензиновых двигателей. Системы зажигания и впрыскивания топлива и управления работой двигателя. Аккумуляторные системы питания дизелей»	Основные отличия систем питания бензиновых двигателей отечественных и зарубежных автомобилей. Компоновочные схемы системы питания одного из двигателей. Опишите работу этих систем. Компоновочные схемы системы зажигания различных двигателей. Как изменяются угол $\theta_3$ при увеличении открытия дроссельной заслонки? Как изменяется $t_{bp}$ и $\alpha$ с увеличением частоты вращения? Как изменяется $t_{bp}$ и $\alpha$ с увеличением нагрузки? Зоны характерных режимов двигателя: Средняя нагрузка; Полная мощность; Холостой ход; Пуск двигателя. Виды аккумуляторных систем питания. Работа форсунки с гидрозапорным устройством, насос-форсунки, пьезоэлектронное управление. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.)
<b>Раздел 4. САУ трансмиссии</b>		
4	Тема 4 «САУ муфтой сцепления (МС), коробок передач»	Определите перечень датчиков, необходимых для управления муфтой сцепления. Постройте для Вашего (заданного) двигателя характеристику “оборотов цели”. Рассчитайте среднее ускорение разгона при 50 % и при 100 % открытия дроссельной заслонки. Какие недостатки присущи гидротрансформатору Какие виды передач желательны для мобильных машин – ступенчатые или бесступенчатые? Какой механизм переключения передач обеспечивает переключение без разрыва потока мощности? Как работает планетарная передача? Что дает применение двухпоточной передачи – совмещения ГСТ и планетарной коробки передач?

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Как работает коробка типа Vario? Какие преимущества дает система сдвоенной КП (типа Dual Clutch Transmission - DCT)? (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.)
Раздел 5. САУ тормозного и рулевого управления		
5	Тема 5 «Антиблокировочная, противобуксовочная система»	Устройство и действие датчиков скорости ускорений вращения кузова вокруг вертикальной оси, в поперечной и продольной плоскостях, датчиков положения рулевого колеса. Состав и работа СДС. Состав и работа АБС, состав и работа ПБС (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.)
Раздел 6. Безопасность водителя, пассажиров и пешеходов		
6	Тема 6 «Активная и пассивная безопасность»	<p>Система тормозов. Освещенность. Газоразрядные – галогеновые или ксеноновые фары. Датчик дождя. Переход на ближний свет от одного источника</p> <p>Влияют ли на безопасность водителя и пассажиров объем и внутренние размеры салона. Скорость срабатывания подушек безопасности. Что должно срабатывать одновременно с подушкой? Почему. Источники горячих газов в подушке и в преднатяжителе ремня. Расположение подушек безопасности и их виды</p> <p>Виды круиз-контроля. Что должно быть предусмотрено в конструкции автомобиля для возможности применения круиз-контроля. Системы навигации автомобиля. Перспективы автоматической навигации</p> <p>Какие датчики используются при автопарковке автомобилей? Что представляет собой система assist-parking? Каким способом общаются между собой автомобили в системе «V-to-V»? Какие требования предъявляются к получению, передаче и представлению информации?</p> <p>Какая информация считается оперативной?</p> <p>Чем характеризуется достаточная информация?</p> <p>Перечислите средства представления информации.</p> <p>Что такое послойный показ данных? Что такое СВД? (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3.)</p>

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Электронные системы автомобилей» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, лекции-дискуссии, консультации, зачет;
- основные формы практического обучения: лабораторные занятия, деловые игры;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

В рамках учебного курса предусмотрена деятельность, имитирующая реальную работу специалистов на эксплуатационных предприятиях, а также предприятиях технического

сервиса. Также предусмотрены встречи с представителями российских компаний, осуществляющих техническую эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лекция 1. Структурная схема САУ. Виды систем автоматического управления автомобилем и трактором и др. с.-х. машинами.	Л	лекция-дискуссия
2.	Лабораторное занятие 2. Построение характеристики бензинового двигателя с электронным управлением.	ЛЗ	деловая игра
3.	Лабораторное занятие 3. Построение характеристики дизельного двигателя с электронным управлением	ЛЗ	деловая игра

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляющую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Электронные системы автомобилей» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку деятельности в рамках деловых игр; самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. При сессионном же промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре или за год. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. В рамках каждого из данных типов контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. Основным видом контроля является устный опрос.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации являются зачёт и зачёта реферата.

**6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляющую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Электронные системы автомобилей» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку деятельности в рамках деловых игр; проверку выполнения элементов реферата; контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. При сессионном же промежуточном мониторинге акцент дела-

ется на подведении итогов работы студента в семестре или за год. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. В рамках каждого из данных типов контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. Основным видом контроля является устный опрос.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации являются зачёт.

Вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Какие элементы входят в состав системы управления двигателем?
2. Какие элементы входят в состав системы управления моторно-силовой установкой (МСУ)?
3. Какие элементы входят в состав управления ходовой частью?
4. Какие элементы входят в состав системы управления безопасностью движения?
5. Какая связь между этими структурами?
6. Назначение и работа АЦП, ПЧН, блоков защиты от аварийных режимов.
7. Изучите устройство и работу датчика-измерителя на эффекте Доплера по разрезу. Найдите излучатель, фокусирующие линзы, приемник. Определите угол установки прибора на тракторе.

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт) включает следующие:**

1. Схема и характеристика сигнала магнитоэлектрического датчика генераторного типа.
2. Конструкции датчиков бесконтактных систем зажигания и основной недостаток МЭД.
3. Устройство и принцип работы датчика Холла в системе зажигания.
4. Основные функции коммутаторов систем зажигания и их схемы.
5. Способы защиты выходных транзисторов систем зажигания от перенапряжений.
6. Способы защиты выходных транзисторов систем зажигания от инверсного включения.
7. Особенности работы схемы БКТСЗ с коммутатором 13.3734-01.
8. Общие понятия об электронных системах распределённого впрыска топлива.
9. Преимущества и недостатки электронных систем распределённого впрыска топлива.
10. Расположение форсунок для впрыска топлива.
11. Принцип работы системы распределённого впрыска топлива «L-Jetronic» (по схеме).
12. Как регулируется количество впрыскиваемого форсункой топлива.
13. От каких параметров зависит количество впрыскиваемого топлива.

## 6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации по дисциплине «Электронные системы автомобилей» являются зачет с оценкой. Критерии выставления зачета представлены в таблице 7.

**Таблица 7**  
**Критерии выставления оценок на зачёте**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	оценку «зачтено» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал,

Оценка	Критерии оценивания
	излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачтено	оценку « <b>незачтено</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Богатырев, А.В. Электронные системы мобильных машин: учебное пособие. – М.: ИН-ФРА-М, 2016. – 130 с. (48 экз.)
2. Богатырев, А.В. Перевозчика Н.В. Электронные системы управления мобильных машин: практикум / А.В. Богатырев, Н.В. Перевозчика. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2016. – 126 с. (80 экз.)
3. Саньков В.М. Основы эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В.М.Саньков, В.А.Евграфов, Н.И.Юрченко. – М.: Колос, 2001. – 254 с. (31 экз.)

### 7.2 Дополнительная литература

1. Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей / Ю. П. Чижков. - Ч. 1. - М. : Машиностроение, 2003. - 240 с.
2. Кутъков Г. М. Теория трактора и автомобиля : лабораторный практикум / Г. М. Кутъков, В.Р.Лехтер . - М. : Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А.Тимирязева, 2015. - 51 с.
3. Яблоков, А. С. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования / А. С. Яблоков. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2017. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97177> (дата обращения: 26.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Испытания колесных машин : учебное пособие / С. Н. Кривцов, Т. И. Кривцова, Н. В. Степанов, О. Н. Хороших. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183547> (дата обращения: 26.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. – Пенза: ПГУ, 2019. – 182 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162301> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сухарева, С. В. Разработка программ инновационного развития грузовых автотранспортных предприятий: учебное пособие / С. В. Сухарева. – Омск: СибАДИ, 2020. – 103 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:

<https://e.lanbook.com/book/163764> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 8519-93 Топливопроводы высокого давления дизелей и их соединения. Общие технические условия
2. ГОСТ 10150-2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия
3. ГОСТ 10448-2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Приемка. Методы испытаний
4. ГОСТ 14146-88 Фильтры очистки топлива дизелей. Общие технические условия
5. ГОСТ 15829-89 Насосы топливоподкачивающие поршневые дизелей. Общие технические условия
6. ГОСТ 30574-98 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов. Циклы испытаний
7. ГОСТ 31967-2012 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения
8. ГОСТ Р 52914-2008 Двигатели тракторные и комбайновые. Вибраакустические показатели и методы испытаний
9. ГОСТ Р 17.2.2.07-2000 Охрана природы. Атмосфера. Поршневые двигатели внутреннего сгорания для малогабаритных тракторов и средств малой механизации. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов
10. ГОСТ ISO 14396-2015 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Определение и метод измерения мощности двигателя. Дополнительные требования при измерении выбросов продуктов сгорания согласно ISO 8178
11. ГОСТ 10150-2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия
12. ГОСТ Р ИСО 14314-2017 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Самовозвратное пусковое устройство. Общие требования безопасности

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для самостоятельной работы по дисциплине «Электронные системы автомобилей» используются методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочная и заводская документация по конструкции конкретных моделей автомобилей, нормы расхода топлив и смазочных материалов, нормы обеспечения запасными частями, инструкции к технологическому оборудованию.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Электронные системы автомобилей» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

- <http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ)
- <http://rucont.ru/efd/> (открытый доступ)
- <http://znanium.com/bookread> (открытый доступ)
- <https://e.lanbook.com/book> (открытый доступ)
- <http://www.zr.ru> (открытый доступ)
- <http://www.autostat.info> (открытый доступ)
- <https://dokipedia.ru> (открытый доступ)
- <http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении различных практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), а также стандартных Internet-браузеров.

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раз- дела учебной дис- циплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разра- ботки
1	Раздел 1. Датчики, исполнительные механизмы	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016
2	Раздел 2. Аккумуляторные системы питания	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016
3	Раздел 3. САУ трансмиссии	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016
4	Раздел 4. САУ тормозного и рулевого управления	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016

Для повышения наглядности лабораторных занятий возможно использование видео-материалов по электронным системам и автоматизации мобильных машин.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория 26/232 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Переносной персональный компьютер Toshiba Satellite C850-B7K (инв. № 210134000003035), проектор Acer P1165-EY J5201.001 (инв. № 210134000002595), стол ученический двухместный на металлическом каркасе (инв. № с 210136000006374 по 210136000006412), стул на металлическом каркасе – 80 шт. (инв. № с 210136000007264(1) по 210136000007264(80)), экран на штативе (210134000003034), доска аудиторная (210136000003571)
Аудитории 26/107, 26/110 (лаборатория технической эксплуатации, учебная	Комплекс автомобильной диагностики КАД-300 (210125000602795), комплекс автомобильной ди-

аудитория для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	агностики К-297 (0052), прибор диагностики АКБ Э-107, комплект приборов проверки и обслуживания свечей зажигания Э-203 (0461), зарядно-диагностическое устройство Т-1007У (б/н), сканер-тестер автомобильный ДСТ-10 (001765), газоанализатор МЕТА-01.03 (210134000001921), дымомер МЕТА-01 (13141), прибор ИМД-ЦМ (1289792), прибор для оценки тормозной системы «Эффект-02» (4631), цифровой измеритель давления <i>Technotest</i> (410134000001801); установка для сбора масла (210134000002164), установка для промывки системы питания (210134000002005), слесарные инструменты, автомобиль ВАЗ-2105 (21013500000003), автомобиль ВАЗ-2112 (410125000600243), автомобиль Рено Логан (210125000602795), стенд-двигатель дизельный «Мерседес» (6020112101), люфтомер ИСЛ-М (4038), прибор для контроля света фар (2511), отдельные узлы автомобилей с разрезами и без разрезов, плакаты, доска магнитно-маркерная (410136000005910), столы для монтажных работ (410125000006603)
Учебная лаборатория №5 (26 корп.)	Весовой механизм типа 38142060 для дизельного двигателя инв. № 410134000001396
Учебная лаборатория №2 (26 корп.)	Весовой механизм типа IDS742N для бензинового двигателя инв. № 410136000005412
Учебная лаборатория топливной аппаратуры (26 корп./225)	Стенд для испытаний дизельной топливной аппаратуры типа КИ 2205ОТ инв. № 410136000005516; стенд для испытаний дизельной топливной аппаратуры типа КИ 22205 инв. № 410136000005519; двигатель Д-21А инв. № 410134000001469; установка ТТ-041 инв. № 410134000002745; стенд ЭНЦ-108 «Моторпал» инв. № 410134000001914; топливный насос ТНВД 4УТНИ инв. № 410134000001877
Лаборатории (26/114, 26/116)	1. Автомобиль ГАЗ-2705 «Газель» (410135000000017) 2. Стенд с беговыми барабанами для испытаний тракторов и автомобилей.(410134000001399) 3. Трактор Т-16М, оборудованный измерительной аппаратурой для тяговых испытаний (410134000001786) 4. Трактор Агромаш 2032 (210134000004087) и необходимое техническое оснащение для опытов по измерению линейных, весовых параметров и давления колеса на опорную поверхность. 6. Трактор МТЗ-82 (410124000602923) . 7. Трактор МТЗ-80 (410134000001785)

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и лабораторных занятий.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах обеспечения электронных систем. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся лабораторные занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Лабораторное занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к лабораторному занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- освоение своей роли как участника деловой игры.

При проведении лабораторных занятий уделяется особое внимание заданиям, предлагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам лабораторных занятий. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал (в письменной или устной форме), выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого

сообщения в рамках лабораторных занятий или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске лекций.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, лабораторные занятия, консультации и самостоятельная работа студентов. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

На лекциях излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновывается необходимость наличия системы электронного управления и автоматизации мобильных машин. Рассматривается методика оптимизации положений и норм системы электронного управления автомобилей. Рассматривается влияние электронных систем управления на эффективность и технико-экономические показатели двигателя и автомобилей.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

*Лабораторные занятия* проводятся в лабораториях. При этом на лабораторных занятиях целесообразно рассматривать организацию и методы применения серийного технологического оборудования, и реальные объекты обслуживания.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Первый час каждого занятия – в форме показа преподавателем особенностей конструкции элементов электрооборудования и методики работы с применяемым для их изучения технологическим оборудованием. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным занятиям по рекомендуемой литературе и рабочей тетради, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение домашнего задания.

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на сайте вуза, компьютерное тестирование по разделам дисциплин.

Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

### *Формы контроля освоения дисциплины:*

текущие – оформление и сдача материалов лабораторных занятий, защита лабораторной работы, проверка выполнения заданий на самоподготовку, промежуточные – зачет.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по технологическим процессам технического обслуживания и ремонта различных видов техники, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические реко-

мендации и рабочие тетради, позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях. Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Промежуточный зачет выставляется по результатам очной защиты лабораторных работ по всем разделам дисциплины.

Зачёт сдается в период зачетной сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения зачета (устно, письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой.

Устный зачёт проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на зачет, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала сессии.

На зачёт студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачет преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа.

Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачет без зачетной ведомости и зачетной книжки.

**Программу разработала:**

Перевозчикова Наталия Васильевна, к.т.н., доцент

---