

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 27.08.2025 14:45:14

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba795a6b4421

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А.В. _____

« 20 » _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Современные электронные системы автомобилей и тракторов»

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства и образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 813 (с изменениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент кафедры «Тракторы и автомобили» _____ **К.В. Коршенко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры тракторов и автомобилей (протокол № 10 от 28.05.2024 г.).

Заведующий кафедрой _____ **А.Н. Брюховецкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 10 от 19 июня 2024 г.).

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **В.И. Шаповалов**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные электронные системы автомобилей и тракторов» дает знания, позволяющие выпускнику успешно решать задачи, связанные с его самостоятельной инженерной, исследовательской, управленческой и организационной деятельностью в эксплуатации автомобильного транспорта. В дисциплине рассматривается теоретическая и практическая сторона применения электронных и микропроцессорных систем в автомобиле, вопросы их обслуживания, диагностирования и ремонта.

Общая цель сформировать у студентов систему научных знаний по устройству специализированного электронного оборудования, применяемого на тракторах и автомобилях, назначение и принцип действия таких систем, перспективы применения современных электронных средств на автомобилях, тенденции и проблемы разработки электромобилей.

Основными задачами преподавания дисциплины являются

- изучение устройства, принципа действия и регулировочных параметров электронных систем управления трактором и автомобилем;
- ознакомление с электроникой и электрооборудованием тракторов и автомобилей и оборудования установленного на них;
- изучение технических характеристик электронных систем и оборудования тракторов и автомобилей;
- изучение составных частей конструкции электронных систем и оборудования тракторов и автомобилей;
- изучение рабочих процессов силовых агрегатов и электронных систем тракторов и автомобилей;
- выявление основных неисправностей работы электронных систем и оборудования тракторов и автомобилей.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина «Современные электронные системы автомобилей и тракторов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин (Б1.В.ДВ.03.02) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО). Дисциплина обеспечивает расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, которые будут формироваться в ходе изучения дисциплин «Тракторы и автомобили», «Эксплуатация машинотракторного парка», «Сельскохозяйственные машины», при прохождении учебной практики по вождению сельскохозяйственной техники.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельском хозяйстве и производстве	ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электротехнического оборудования	знать: принцип действия современных и перспективных систем электрооборудования, конструкцию элементов системы электрооборудования, возможные неисправности, методы диагностирования работоспособного состояния элементов и системы электрооборудования в целом; уметь: в каждом конкретном случае выбирать оптимальные характеристики современных и перспективных систем электрооборудования; иметь навыки: монтажа электрических схем запуска ДВС и систем зажигания; знания об современных и перспективных электронных системах регулирования работы ДВС и ходовой части автомобилей.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма	Очно-заочная форма обучения
	Всего зач.ед./ часов	объем часов	Всего часов	Всего часов
		7 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108	108	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего	36	36	10	-
Аудиторная работа:	36	36	10	-
Лекции	16	16	4	-
Практические занятия	-	-	6	-
Лабораторные работы	20	20	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час,	72	72	98	-
Подготовка к аудиторным занятиям	72	72	98	-
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-	-

Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–	–	-
Другие виды самостоятельной работы	–	–	–	-
Экзамен/часы	–	–	–	-
Формы промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. Введение. Электронные системы управления транспортными средствами.	-	-	-	
1.	Тема 1. Двигатель. Развитие систем автоматического управления.	-	-	-	2
2.	Тема 2. Электронные и микропроцессорные системы управления.	2	-	-	2
3.	Тема 3. Состав и структура электронной системы управления ДВС.	-	-	-	2
4.	Тема 4. Классификация систем впрыска бензиновых двигателей.	-	-	-	2
5.	Тема 5. Исполнительные механизмы электронной системы управления ДВС.	-	-	-	2
6.	Тема 6. Устройство и принцип действия электромагнитных форсунок.	-	-	-	2
7.	Тема 7. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода воздуха.	-	-	2	2
8.	Тема 8. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала.	-	-	2	2
9.	Тема 9. Устройство и принцип действия датчиков давления и положения дроссельной заслонки.	-	-	-	2
10	Тема 10. Система очистки отработавших газов.	-	-	-	2
	Раздел 2. Специализированные бортовые системы	-	-	-	
11.	Тема 11. Электронные противоугонные системы мобильных машин.	2	-	-	1
12	Тема 12. Системы самодиагностики транспортных средств.	-	-	2	1
13	Тема 13. Климат-контроль.	-	-	-	1
14	Тема 14. Круиз-контроль.	-	-	-	1
15	Тема 15. Бортовой компьютер.	-	-	2	1
16	Тема 16. Система активного шумоподавления.	-	-	-	1
17	Тема 17. Система обнаружения препятствий.	-	-	-	1
	Раздел 3. Мультиплексные системы	-	-	-	
18	Тема 18. Понятие мультиплексные системы.	-	-	-	2
19	Тема 19. Характеристика мультиплексной	-	-	-	2

	проводки.				
20	Тема 20. Отличие мультиплексных систем от обычных электронных систем управления.	-	-	-	2
21	Тема 21. Классификация автотракторных систем управления.	2	-	-	2
22	Тема 22. Схема «кольцо». Схема «Звезда».	-	-	-	2
23	Тема 23. Схема «шина».	-	-	-	2
24	Тема 24. Топология автомобильных сетей передачи данных.	-	-	-	2
25	Тема 25. CAN -шина передачи данных.	2	-	-	2
26	Тема 26. LIN - шина передачи данных. MOST - шина передачи данных.	-	-	2	2
27	Тема 27. Шина передачи данных FlexRay.	-	-	2	1
	Раздел 4. Электромобили	-	-	-	
28	Тема 28. История развития. Сравнение с автомобилями, оснащёнными ДВС.	-	-	-	1
29	Тема 29. Различные варианты реализации электромобиля.	2	-	-	1
30	Тема 30. Электромобили, оснащенные аккумуляторными батареями.	-	-	-	1
31	Тема 31. Электромобили, оснащенные топливными элементами.	-	-	2	1
32	Тема 32. Комбинированные энергоустановки.	-	-	-	1
33	Тема 32. Электромобили, использующие другие источники энергии.	-	-	-	1
34	Тема 33. Электромобили на солнечных батареях.	-	-	-	1
35	Тема 34. Производство и эксплуатация.	-	-	-	1
36	Тема 35. Современное применение.	-	-	-	1
37	Тема 36. Имеющееся серийное производство.	-	-	-	1
38	Тема 37. Модели электромобилей в сельском хозяйстве	-	-	-	1
	Раздел 5. Гибридные электромобили.	-	-	-	
39	Тема 39. Классификация гибридных электромобилей.	2	-	-	1
40	Тема 40. Параллельные гибриды.	-	-	1	1
41	Тема 41. Раздельные гибриды.	-	-	1	1
42	Тема 42. Последовательные гибриды.	-	-	1	1
43	Тема 43. Раздельные последовательные гибриды.	-	-	-	1
44	Тема 44. Индивидуальный привод (мотор-колёса).	-	-	-	1
45	Тема 45. Компоненты гибридных автомобилей.	-	-	1	1
46	Тема 46. Прочие гибридные электромобили.	-	-	-	1
47	Тема 47. Электромобили на топливных элементах.	2	-	-	1
49	Тема 6. Датчики систем транспортных средств.	-	-	-	
50	Тема 50. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом.	2	-	-	1
51	Тема 51. Кремниевый кольцевой МЭМС – сенсор.	-	-	-	1

52	Тема 52. Принцип действия МЭМС - гироскопа.	-	-	-	1
53	Тема 53. Ёмкостный трёхосевой МЭМС - акселератор с цифровым выходом, принцип действия ёмкостного акселерометра.	-	-	2	1
	Всего	16	-	20	72
Заочная форма обучения					
	Раздел 1. Введение. Электронные системы управления транспортных средств.				
1.	Тема 1. Двигатель. Развитие систем автоматического управления.	-	-	-	2
2.	Тема 2. Электронные и микропроцессорные системы управления.	0,5	-	-	2
3.	Тема 3. Состав и структура электронной системы управления ДВС.	-	-	-	2
4.	Тема 4. Классификация систем впрыска бензиновых двигателей.	-	-	-	2
5.	Тема 5. Исполнительные механизмы электронной системы управления ДВС.	-	-	-	2
6.	Тема 6. Устройство и принцип действия электромагнитных форсунок.	-	-	-	2
7.	Тема 7. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода воздуха.	-	0,5	-	2
8.	Тема 8. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала.	-	0,5	-	2
9.	Тема 9. Устройство и принцип действия датчиков давления и положения дроссельной заслонки.	-	-	-	2
10	Тема 10. Система очистки отработавших газов.	-	-	-	2
	Раздел 2. Специализированные бортовые системы			-	
11.	Тема 11. Электронные противоугонные системы мобильных машин.	0,5	-	-	2
12	Тема 12. Системы самодиагностики транспортных средств.	-	0,5	-	2
13	Тема 13. Климат-контроль.	-	-	-	2
14	Тема 14. Круиз-контроль.	-	-	-	2
15	Тема 15. Бортовой компьютер.	-	0,5	-	2
16	Тема 16. Система активного шумоподавления.	-	-	-	2
17	Тема 17. Система обнаружения препятствий.	-	-	-	2
	Раздел 3. Мультиплексные системы		-	-	
18	Тема 18. Понятие мультиплексные системы.	-	-	-	2
19	Тема 19. Характеристика мультиплексной проводки.	-	-	-	2
20	Тема 20. Отличие мультиплексных систем от обычных электронных систем управления.	-	-	-	2
21	Тема 21. Классификация автотракторных систем управления.	0,5	-	-	2
22	Тема 22. Схема «кольцо». Схема «Звезда».	-	-	-	2
23	Тема 23. Схема «шина».	-	-	-	2

24	Тема 24. Топология автомобильных сетей передачи данных.	-	-	-	2
25	Тема 25. CAN -шина передачи данных.	0,5	-	-	2
26	Тема 26. LIN - шина передачи данных. MOST - шина передачи данных.	-	0,5	-	2
27	Тема 27. Шина передачи данных FlexFau.	-	0,5	-	2
	Раздел 4. Электромобили			-	
28	Тема 28. История развития. Сравнение с автомобилями, оснащёнными ДВС.	-	-	-	2
29	Тема 29. Различные варианты реализации электромобиля.	0,5	-	-	2
30	Тема 30. Электромобили, оснащенные аккумуляторными батареями.	-	-	-	2
31	Тема 31. Электромобили, оснащенные топливными элементами.	-	0,5	-	2
32	Тема 32. Комбинированные энергоустановки.	-	-	-	2
33	Тема 32. Электромобили, использующие другие источники энергии.	-	-	-	2
34	Тема 33. Электромобили на солнечных батареях.	-	-	-	2
35	Тема 34. Производство и эксплуатация.	-	-	-	2
36	Тема 35. Современное применение.	-	-	-	2
37	Тема 36. Имеющееся серийное производство.	-	-	-	2
38	Тема 37. Модели электромобилей в сельском хозяйстве	-	-	-	2
	Раздел 5. Гибридные электромобили.	-	-	-	
39	Тема 39. Классификация гибридных электромобилей.	0,5	-	-	2
40	Тема 40. Параллельные гибриды.	-	0,5	-	2
41	Тема 41. Раздельные гибриды.	-	0,5	-	2
42	Тема 42. Последовательные гибриды.	-	0,5	-	2
43	Тема 43. Раздельные последовательные гибриды.	-	-	-	2
44	Тема 44. Индивидуальный привод (мотор-колёса).	-	-	-	2
45	Тема 45. Компоненты гибридных автомобилей.	-	0,5	-	2
46	Тема 46. Прочие гибридные электромобили.	-	-	-	1
47	Тема 47. Электромобили на топливных элементах.	0,5	-	-	1
49	Тема 6. Датчики систем транспортных средств.			-	
50	Тема 50. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом.	0,5	-	-	-
51	Тема 51. Кремниевый кольцевой МЭМС – сенсор.	-	-	-	1
52	Тема 52. Принцип действия МЭМС - гироскопа.	-	-	-	1
53	Тема 53. Ёмкостный трёхосевой МЭМС - акселератор с цифровым выходом, принцип действия ёмкостного акселерометра.	-	0,5	-	-
	Всего	4	6	-	98
Очно-заочная форма обучения					
-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Введение. Электронные системы управления транспортных средств

Двигатель. Развитие систем автоматического управления. Электронные и микропроцессорные системы управления. Состав и структура электронной системы управления ДВС. Классификация систем впрыска бензиновых двигателей.

Исполнительные механизмы электронной системы управления ДВС. Устройство и принцип действия электромагнитных форсунок. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода воздуха. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала. Устройство и принцип действия датчиков давления и положения дроссельной заслонки. Система очистки отработавших газов.

Раздел 2. Специализированные бортовые системы.

Электронные противоугонные системы мобильных машин. Системы самодиагностики транспортных средств. Климат-контроль. Круиз-контроль.

Бортовой компьютер. Система активного шумоподавления. Система обнаружения препятствий.

Раздел 3. Мультиплексные системы.

Понятие мультиплексные системы. Характеристика мультиплексной проводки. Отличие мультиплексных систем от обычных электронных систем управления. Классификация автотракторных систем управления. Схема «кольцо». схема «Звезда». Схема «шина». Топология автомобильных сетей передачи данных.

CAN -шина передачи данных. LIN - шина передачи данных. MOST - шина передачи данных. Шина передачи данных FlexRay.

Раздел 4. Электромобили.

История развития. Сравнение с автомобилями, оснащёнными ДВС. Различные варианты реализации электромобиля. Электромобили, оснащенные аккумуляторными батареями. Электромобили, оснащенные топливными элементами. Комбинированные энергоустановки. Электромобили, использующие другие источники энергии. Электромобили на солнечных батареях. Производство и эксплуатация. Современное применение. Имеющееся серийное производство. Модели электромобилей в сельском хозяйстве.

Раздел 5. Гибридные электромобили.

Классификация гибридных электромобилей. Параллельные гибриды. Раздельные гибриды. Последовательные гибриды. Раздельные последовательные гибриды. Индивидуальный привод (мотор-колёса). Компоненты гибридных автомобилей. Прочие гибридные электромобили. Электромобили на топливных элементах.

Раздел 6. Датчики систем транспортных средств.

Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом. Кремниевый кольцевой МЭМС – сенсор. Принцип действия МЭМС - гироскопа. Ёмкостный трёхосевой МЭМС - акселератор с цифровым выходом. принцип действия ёмкостного акселерометра.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Объём часов		
		Очная форма обучения	Заочная форма	Очно-заочная форма обучения
1.	Тема 2. Электронные и микропроцессорные системы управления.	2	0,5	-
2.	Тема 11. Электронные противоугонные системы мобильных машин.	2	0,5	-
3.	Тема 21. Классификация автотракторных систем управления.	2	0,5	-
4.	Тема 25. CAN -шина передачи данных.	2	0,5	-
5.	Тема 29. Различные варианты реализации электромобиля.	2	0,5	-
6.	Тема 39. Классификация гибридных электромобилей.	2	0,5	-
7.	Тема 47. Электромобили на топливных элементах.	2	0,5	-
8.	Тема 50. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом.	2	0,5	-
	Всего	16	4	-

4.4. Перечень тем практических (семинарских) занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объём часов		
		Очная форма обучения	Заочная форма	Очно-заочная форма обучения
1	Тема 7. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода воздуха.	-	0,5	-
2	Тема 8. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала.	-	0,5	-
3	Тема 12. Системы самодиагностики транспортных средств.	-	0,5	-
4	Тема 15. Бортовой компьютер.	-	0,5	-
5	Тема 26. LIN - шина передачи данных. MOST - шина передачи данных.	-	0,5	-
6	Тема 27. Шина передачи данных FlexRay.	-	0,5	-
7	Тема 31. Электромобили, оснащенные топливными элементами.	-	0,5	-
8	Тема 40. Параллельные гибриды.	-	0,5	-
9	Тема 41. Раздельные гибриды.	-	0,5	-
10	Тема 42. Последовательные гибриды.	-	0,5	-
11	Тема 45. Компоненты гибридных автомобилей.	-	0,5	-
12	Тема 53. Ёмкостный трёхосевой МЭМС - акселератор с цифровым выходом, принцип действия ёмкостного акселерометра.	-	0,5	-
	Всего	-	6	-

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Объём часов		
		Очная форма обучения	Заочная форма	Очно-заочная форма обучения
1	Тема 7. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода воздуха.	2	-	-
2	Тема 8. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала.	2	-	-
3	Тема 12. Системы самодиагностики транспортных средств.	2	-	-
4	Тема 15. Бортовой компьютер.	2	-	-
5	Тема 26. LIN - шина передачи данных. MOST - шина передачи данных.	2	-	-
6	Тема 27. Шина передачи данных FlexRay.	2	-	-
7	Тема 31. Электромобили, оснащенные топливными элементами.	2	-	-
8	Тема 40. Параллельные гибриды.	1	-	-
9	Тема 41. Раздельные гибриды.	1	-	-
10	Тема 42. Последовательные гибриды.	1	-	-
11	Тема 45. Компоненты гибридных автомобилей.	1	-	-
12	Тема 53. Ёмкостный трёхосевой МЭМС - акселератор с цифровым выходом, принцип действия ёмкостного акселерометра.	2	-	-
	Всего	20	-	-

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Самостоятельная работа обучающихся при изучении дисциплины делится на два основных направления: закрепление и расширение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям.

Подготовка к аудиторным занятиям предусматривает повторение пройденного материала и изучение вопросов касающихся последующих практических занятий. Для этого обучающиеся могут воспользоваться имеющейся в библиотеке и на кафедре специальной литературой.

Аудиторные занятия проводятся в виде практических работ – это одна из важнейших форм обучения студентов. Проводится с целью закрепления и углубления знаний по правилам дорожного движения. В ходе семинарских занятий раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы семинарских занятий являются основой для подготовки студента к практическому вождению автотракторной техники. Семинарские занятия могут проводиться в форме дискуссий, круглого стола.

При подготовке к занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- без затруднения отвечать на вопросы, предлагаемые к данной теме.

Основной целью семинарских занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках пройденной темы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрено.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрено.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	Очно-заочная форма обучения
1.	Электронные системы управления транспортных средств	Автотракторное электрооборудование. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. вузов по направлению "Агроинженерия" / В. В. Морозов [и др.] ; Великолук. гос. с.-х. акад. - Великие Луки, 2010. - 210с. — Текст : непосредственный Максимов Н.М. Электронные системы автомобилей: учеб. пособие /Н.М. Максимов, А.А, Жуков. – Великие Луки: Изд-во ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА» 2015. – 92с. — Текст : непосредственный	20	20	-
2.	Специализированные бортовые системы	Вишневецкий Ю.Т. Электрооборудование автомобилей: учеб. / Вишневецкий Юрий Тимофеевич. - М. : Дашков и К, 2007. - 352с. — Текст : непосредственный Устройство автомобилей. Электрооборудование автомобилей : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328661 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	14	-
3.	Мультиплексные	Гребнев В.П. Тракторы и автомобили.	19	20	-

	системы	Теория и эксплуатационные свойства: учеб. пособие для студ. вузов по направлению "Агроинженерия" / Гребнев Виктор Петрович, О. И. Поливаев, Ворохобин Андрей Викторович ; под общ. ред. О.И. Поливаева. - М. : КНОРУС, 2013. - 259с. — Текст : непосредственный Тракторы и автомобили. Конструкция: учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Механизация переработки с.-х. продукции", по направлениям агр. образования / О.И. Поливаев [и др.] ; под общ. ред. О.И. Поливаева. - М. : КНОРУС, 2010. - 256с. — Текст : непосредственный			
4.	Электромобили	Нуйкин А.А. Автотракторное электрооборудование: техн. справочник из сер. "Эксплуатация, техн. обслуживание и ремонт с.-х. техники" / А. А. Нуйкин, С. А. Коновалов. - Пенза, 2006. - 168с. : ил. - (Б-чка сел. механизатора). — Текст : непосредственный Электрооборудование автомобилей и тракторов : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252065 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	11	22	-
5.	Гибридные электромобили	Электрооборудование тракторов и автомобилей: учеб. пособие для вузов по направлению "Агроинженерия" / Великолук. гос. с.-х. акад.; сост.: В.В.Морозов, Д.В. Гуляев; А.Н. Павлов. - Великие Луки : ВГСХА, 2011. - 226с. — Текст : непосредственный	9	16	-
6.	Датчики систем транспортных средств.	Горшкова, О. О. Электрооборудование автомобиля : учебное пособие / О. О. Горшкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 335 с. — Текст : электронный //Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/94952 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	2	-
	Всего		72	98	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Практическое занятие	Тема 7. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода	Дискуссии	0,5
2.	Практическое занятие	Тема 8. Устройство и принцип действия датчиков положения	Дискуссии	0,5
3.	Практическое занятие	Тема 12. Системы самодиагностики транспортных средств.	Дискуссии	0,5
4.	Практическое занятие	Тема 15. Бортовой компьютер.	Анализ	0,5
5.	Практическое занятие	Тема 26. LIN - шина передачи данных. MOST - шина передачи данных.	Анализ	0,5
6.	Практическое занятие	Тема 27. Шина передачи данных FlexRay.	Анализ	0,5
7.	Практическое занятие	Тема 31. Электромобили, оснащенные топливными элементами.	Анализ	0,5
8.	Практическое занятие	Тема 40. Параллельные гибриды.	Анализ	0,5
9.	Практическое занятие	Тема 41. Раздельные гибриды.	Дискуссии	0,5
10.	Практическое занятие	Тема 42. Последовательные гибриды.	Дискуссии	0,5
11.	Практическое занятие	Тема 45. Компоненты гибридных автомобилей.	Анализ	0,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке
1.	В. В. Морозов., Автотракторное электрооборудование. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. вузов по направлению "Агроинженерия" / В. В. Морозов [и др.] ; Великолук. гос. с.-х. акад. - Великие Луки, 2010. - 210с. — Текст : непосредственный	-
2	Вишневецкий Ю.Т. Электрооборудование автомобилей: учеб. / Вишневецкий Юрий Тимофеевич. - М. : Дашков и К, 2007. - 352с. — Текст : непосредственный	-
3	Гребнев В.П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учеб. пособие для студ. вузов по направлению "Агроинженерия" / Гребнев Виктор Петрович, О. И. Поливаев, Ворохобин Андрей Викторович ; под общ. ред. О.И. Поливаева. - М. : КНОРУС, 2013. - 259с. — Текст : непосредственный	-
4	Нуйкин А.А. Автотракторное электрооборудование: техн. справочник из сер. "Эксплуатация, техн. обслуживание и ремонт с.-х. техники" / А. А. Нуйкин, С. А. Коновалов. - Пенза, 2006. - 168с. : ил. - (Б-чка сел. механизатора). — Текст : непосредственный	-

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Максимов Н.М. Электронные системы автомобилей: учеб. пособие /Н.М. Максимов, А.А, Жуков. – Великие Луки: Изд-во ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА» 2015. – 92с. — Текст : непосредственный
2.	И. Л. Соколов., Устройство автомобилей. Электрооборудование автомобилей : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328661 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	О.И. Поливаева., Тракторы и автомобили. Конструкция: учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Механизация переработки с.-х. продукции", по направлениям агр. образования / О.И. Поливаев [и др.] ; под общ. ред. О.И. Поливаева. - М. : КНОРУС, 2010. - 256с. — Текст : непосредственный
4.	И. Л. Соколов., Электрооборудование автомобилей и тракторов : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252065 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5.	В.В.Морозов., Электрооборудование тракторов и автомобилей: учеб. пособие для вузов по направлению "Агроинженерия" / Великолук. гос. с.-х. акад.; сост.: В.В.Морозов, Д.В. Гуляев; А.Н. Павлов. - Великие Луки : ВГСХА, 2011. - 226с. — Текст : непосредственный
6.	Горшкова, О. О. Электрооборудование автомобиля : учебное пособие / О. О. Горшкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 335 с. — Текст : электронный //Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/94952 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Журнал "Авто-ревью"	ООО «Авторевю»	1990-2025
2.	Журнал "За рулем"	ООО «За рулем»	1928-2025

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	А.Н. Павлов., Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств: методические указания для самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов» / А.Н. Павлов, М.В. Стречень – Великие Луки: Изд-во ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА», 2018. — Текст : непосредственный
2	Н.М. Максимов., Учебное пособие: по дисциплине «Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств» / сост. Н.М. Максимов, А.Н. Павлов, М.В. Стречень. – Великие Луки: Изд-во ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА», 2018. – 78 с. — Текст : непосредственный

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	https://sovminlnr.ru
2.	ЭБС «Znanium.com» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://znanium.com
3.	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - http://www.e.lanbook.com
5.	ЭБС издательства «Проспект науки» [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.prospektnauki.ru
6.	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://rucont.ru/
7.	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.cnsbh.ru/terminal/
8.	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.elibrary.ru
9	Электронный архив журналов зарубежных издательств [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://archive.neicon.ru/
10	Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://нэб.рф/
11	Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://edu.kubsau.local

6.2.1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛНАУ

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com

ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические занятия	Средства Open Office, Internet Explorer,			+
2	Самостоятельная работа	Средства Open Office, Internet Explorer,			+
3	Промежуточный контроль	Система Moodle	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрено.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Аудитории для проведения практических занятий (1М-313)	Проектор – 1 шт., экран ТС 180 – 1 шт., стол ауд. – 18 шт., шкаф – 1 шт., стул – 21 шт.
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал библиотеки ЛНАУ)	Компьютеры с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим.

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Безопасность жизнедеятельности	Кафедра охраны труда	согласовано
Тракторы и автомобили	Кафедра тракторов и автомобилей	согласовано
Сельскохозяйственные машины	Кафедра сельскохозяйственных машин	согласовано

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Современные электронные системы автомобилей и тракторов»

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2024

Луганск, 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электротехнического оборудования	Первый этап (пороговый уровень)	знать: принцип действия современных и перспективных систем электрооборудования, конструкцию элементов системы электрооборудования, возможные неисправности, методы диагностирования работоспособного состояния элементов и системы электрооборудования в целом;	Раздел 1. Электронные системы управления транспортных средств. Раздел 2. Специализированные бортовые системы	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: в каждом конкретном случае выбирать оптимальные характеристики современных и	Раздел 3. Мультиплексные системы Раздел 4. Электромобили	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				перспективных систем электрооборудования;			
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: монтажа электрических схем запуска ДВС и систем зажигания; знания об современных и перспективных электронных системах регулирования работы ДВС и ходовой части автомобилей.	Раздел 5. Гибридные электромобили Раздел 6. Датчики систем транспортных средств.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ФОРМИРОВАНИЯ,
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

Пк-3. Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электротехнического оборудования

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: принцип действия современных и перспективных систем электрооборудования, конструкцию элементов системы электрооборудования, возможные неисправности, методы диагностирования работоспособного состояния элементов и системы электрооборудования в целом.

Тестовые задания закрытого типа

1. Что следует сделать, когда неисправен модуль управления дроссельной заслонки? (Выберете один из вариантов ответа)

a. После замены модуля управления дроссельной заслонки можно сразу же эксплуатировать автомобиль

b. Модуль управления дроссельной заслонки может быть отремонтирован с применением ремонтного комплекта, а датчики положения педали акселератора должны быть заменены при каждом ремонте модуля управления дроссельной заслонки

c. Следует заменить модуль управления дроссельной заслонки и провести установку исходного положения

2. Откуда поступает сигнал, соответствующий нагрузке двигателя, на электронный блок управления двигателем? (Выберете один из вариантов ответа)

a. с модуля педали акселератора

b. с измерителя массового расхода воздуха

c. с датчиков кислорода

3. Какие высказывания о системе MSR соответствуют действительности? (Выберете один из вариантов ответа)

a. MSR увеличивает момент торможения двигателем, для того чтобы увеличить общее тормозное усилие при экстренном торможении

b. MSR уменьшает момент торможения двигателем, для того чтобы в критической ситуации избежать блокирования колёс автомобиля

c. MSR требует увеличения крутящего момента (двигателя), чтобы уменьшить эффект торможения двигателем

d. MSR уменьшает обороты холостого хода, чтобы в критической ситуации автомобиль продолжал движение со сниженным тяговым усилием

4. По какой причине наблюдаются хлопки во впускной системе двигателя? (Выберете один из вариантов ответа)

a. Позднее зажигание

b. Бедная смесь

c. Богатая смесь

5. По какой причине двигатель «троит» на оборотах холостого хода?

(Выберете один из вариантов ответа)

a. Неисправность свечи зажигания

b. Загрязнение масляного фильтра

c. Загрязнение воздушного фильтра

Ключи:

1	c
2	b
3	b
4	a
5	a

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: в каждом конкретном случае выбирать оптимальные характеристики современных и перспективных систем электрооборудования.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какой датчик в микропроцессорной системе зажигания отвечает за образование искры.

2. В 80-90 годы управление системами впрыска легких топлив стало возможным благодаря.

3. Для чего служит датчик давления G294, установленный на магистрали усилителя тормозного привода?

4. По какой причине при подъеме в гору автомобиль «дергается»?

5. Какое описание неисправности относится к дефекту «Плавают обороты холостого хода»?

Ключи:

1	Датчик положения коленчатого вала
2	Микропроцессорной технологии
3	У тормозных приводов с системой стабилизации ESP этот датчик устанавливается на гидравлическом блоке и используется для измерения давления в тормозном приводе.
4	Бензонасос не создает необходимое давление
5	Изменяется ("плавает") частота вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: монтажа электрических схем запуска ДВС и систем зажигания; знания об современных и перспективных электронных системах регулирования работы ДВС и ходовой части автомобилей.

Практические задания:

Тестовые задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Где можно найти данные для диагностики шины CAN силового агрегата автомобиля Polo (модельного года 2002)?
2. Каково назначение системы управления L-Jetronic?
3. Автомобиль доставлен в мастерскую из-за того, что двигатель не прокручивается стартером. Техник А сказал, что неисправность может заключаться в нарушении электрической цепи тягового реле стартера. Техник Б сказал, что неисправность может заключаться в том, что ЭБУ не получает сигнала от датчика положения коленчатого вала. Кто из них прав?
4. Какое описание неисправности относится к дефекту «Детонация»?
5. Какое описание неисправности относится к дефекту «Провал при ускорении»?

Ключи:

1	<p>Подключение к CAN шине произведено в двух местах: за приборной панелью (шина 500 Kbit/s) и за магнитолой (100 Kbit/s). Так же есть одно дублирующее подключение — подключение к разъему OBDII непосредственно на самом разъеме (500 Kbit/s).</p> <p>Из использованных инструментов: блок мониторинга транспорта Vega MTX, оснащенный CAN сканером. Для его настройки на ПК программа Конфигуратор 1.27.14.</p> <p>В этом потоке данных надо найти те биты и байты, которые отвечают за нужные нам параметры.</p> <p>На будет показано сколько датчиков в данный момент прописано в блоке телематики, и это еще не полный список. Можно уходить еще глубже и искать еще большее количество датчиков. Часть из этих датчиков в режиме реального времени отправляет показания на сервера, что позволяет в любой момент видеть состояние своего автомобиля.</p>
2	<p>Регулирование подачи топлива по импульсному циклу на основе показаний датчика массового расхода воздуха.</p> <p>Некоторые функции системы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Уменьшение расхода топлива на единицу пути. Основным параметром, по которому определяется необходимое количество топлива, являются показания воздушного расходомера.• Более лёгкий пуск двигателя, особенно в зимнее время года. Этому способствует специальная электромагнитная форсунка, время открытия которой зависит от температуры охлаждающей жидкости.• Улучшение характеристик мощности двигателя автомобиля, увеличение возможностей управления. Электронная система L-Jetronic выполняет настройку самостоятельно, исходя из данных, которые получает от датчиков кислорода.• Повышение экологичности. Система позволяет сократить выбросы вредных веществ, которые образуются в момент сгорания топлива.
3	<p>За пуск мотора современного легкового автомобиля отвечает электростартер – это известно каждому водителю, правда, не все автолюбители знают, что, кроме ключа, есть несколько устройств, регулирующих его включение В случае их отказа, «картина» неисправности будет указывать на то, что именно стартер не работает, но устранению проблемы не помогут ни переборка, ни полная его замена. Давайте рассмотрим основные причины, почему при повороте ключа в замке зажигания машина не хочет заводиться, способы диагностики, и «пройдемся» по базовому</p>

	<p>списку неисправностей пускового механизма. Не будем отвлекаться на другие причины, вроде отказавшего датчика коленвала – изучим только те, которые напрямую касаются пускового устройства.</p> <p>Источников проблемы может быть несколько: села батарея, отказало реле, нет нормального контакта, замкнули обмотки или поврежден сам механизм стартера. Различить их можно по обстоятельствам, при которых вы не смогли запустить мотор машины.</p> <p>Например, вы включили зажигание, загорелась «приборка», прожужжал топливный насос, толкаете ключ во второе положение, а дальше, после поворота ключа есть 5 вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не происходит ничего – под капотом тишина, втягивающее не щелкает, стартер не крутит, контрольные лампы – ненадолго притухли. • Слышны только щелчки, стартер – так же не работает, приборная панель реагирует изменением яркости. • Лампы – притухают, втягивающее щелкает, из-под капота слышно натужное «вок-вок» – стартер крутит маховик, но медленно, короткими «рывками» и движок – не заводится. • Кроме щелчка реле, раздался скрежет (стук), запахло горелой изоляцией, маховик двигателя провернулся недостаточно и мотор не завелся, дальше – тишина. • Реле щелкнуло, стартер крутит, но с визгом (жужжанием), или треском маховик не прокручивается. <p>Первый вариант – указывает на потери тока на отрезке «АКБ – клемма стартера» в силовой цепи, отсутствие контакта в управляющей, на износ щеток, либо на отказ втягивающего реле.</p> <p>Второй вариант – на плохой контакт на «пятках», или где-то в управляющей цепи, либо – на межвитковое КЗ, возможно – износ и перекося втулок, из-за которого электромотор не может провернуть бендикс.</p> <p>Третий – вероятнее всего «говорит» о низком заряде батареи, отсутствии надежной «массы», или неисправности со стороны ДВС (густое масло на морозе, клин генератора, и т. д.).</p> <p>Четвертый – однозначно указывает на внутреннюю поломку: оторвались магниты, раскрошились щетки, либо – разрушился игольчатый подшипник.</p> <p>Пятый – преимущественно говорит о механической поломке бендикса (слизаны или выкрошились зубцы, муфта не «выходит» – не достает до маховика), или зубцов планетарного редуктора.</p>
4	<p>К дефекту «Детонация» относится описание неисправности, при которой топливно-воздушная смесь в цилиндрах самовоспламеняется неконтролируемым образом. <u>1</u></p> <p>В результате образуется волна, скачок давления, распространяющийся по камере сгорания со сверхзвуковой скоростью. Отражаясь от стенок, он вызывает характерный металлический стук.</p> <p>Некоторые признаки детонации двигателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проблемы с запуском мотора. • Повышенный расход топлива. • Снижение мощности, которое может проявлять себя провалами тяги при нагрузке и общим ухудшением разгонной динамики. <p>Некоторые причины детонации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Некорректная настройка угла опережения зажигания. Если момент зажигания происходит слишком рано, это приводит к преждевременному воспламенению топлива и, как следствие, к детонации. • Неподходящие свечи зажигания. Использование свечей с неправильным калильным числом может вызвать перегрев или недостаточный нагрев свечи,

	<p>что также способствует возникновению детонации.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неисправности топливной системы. Проблемы с форсунками, топливным насосом или датчиками могут приводить к неправильному составу топлива, что повышает риск детонации. • неполадки в системе охлаждения. Перегрев двигателя из-за неисправности системы охлаждения создаёт благоприятные условия для возникновения детонации. • Загрязнение камеры сгорания. Накопление нагара в камере сгорания может увеличивать степень сжатия, что также способствует детонации.
5	<p>Педаль газа (акселератора) – орган управления, которым водитель дозирует объема горючей смеси, который конкретно в этот момент должен попасть в цилиндры двигателя, чтобы машина ехала быстрее или медленнее, а вот за соотношение воздуха и топлива (качество смеси) – отвечает сразу несколько систем, управляемых не водителем, а «мозгом» автомобиля (ЭБУ), или механикой (карбюратор).</p> <p>В карбюраторном двигателе это дозирование проходит проще - сечение отверстия основного жиклера, через которое проходит бензин, становится больше, или меньше. При необходимости — работает только жиклер холостого хода, при нажатии на педаль — оба вместе. Далее двигателю главное поджечь смесь качественной искрой, и нужное усилие для проворота коленвала будет получено.</p> <p>В современных инжекторных двигателях и дизелях изменение положения педали газа – отдает команду, прежде чем выполнить которую, электронный блок «сверяется» с показателями датчиков давления, температуры, с данными. показывающими обороты коленвала и распредвалов, объем расходуемого воздуха и содержание остаточного кислорода в выхлопных газах.</p> <p>Провал при нажатии газа происходит если:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Данные одного или нескольких датчиков неверны, отсутствуют, или не совпадают с базовыми показателями. • «Электроника» накопила большое количество критических ошибок (нужна перезапись дампа и флеш памяти). • Что-то препятствует доступу топлива в цилиндры в полноценном объеме. • Что-то затрудняет доступ воздуха в цилиндры в полном объеме. • Что-то затрудняет эвакуацию отработанной смеси в выпускной коллектор. • В одном или нескольких цилиндрах происходят пропуски искрообразования. • Зажигание искры происходит не в определенный момент — сбилось опережение.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета.

Вопросы для зачета

1. Двигатель. Развитие систем автоматического управления.
2. Электронные и микропроцессорные системы управления.
3. Состав и структура электронной системы управления ДВС.
4. Классификация систем впрыска бензиновых двигателей.
5. Исполнительные механизмы электронной системы управления ДВС.
6. Устройство и принцип действия электромагнитных форсунок.
7. Принцип действия датчиков массового расхода воздуха.
8. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала.

9. Устройство и принцип действия датчиков давления и положения дроссельной заслонки. Система очистки отработавших газов.
10. Электронные противоугонные системы мобильных машин.
11. Системы самодиагностики транспортных средств.
12. Климат-контроль.
13. Круиз-контроль.
14. Бортовой компьютер.
15. Система активного шумоподавления.
16. Система обнаружения препятствий.
17. Понятие мультиплексные системы.
18. Характеристика мультиплексной проводки.
19. Отличие мультиплексных систем от обычных электронных систем управления.
20. Классификация автотракторных систем управления.
21. Схема «кольцо».
22. Схема «Звезда».
23. Схема «шина».
24. Топология автомобильных сетей передачи данных.
25. CAN -шина передачи данных.
26. LIN - шина передачи данных.
27. MOST - шина передачи данных.
28. Шина передачи данных FlexRay.
29. История развития электромобиля.
30. Сравнение с автомобилями, оснащёнными ДВС.
31. Различные варианты реализации электромобиля.
32. Электромобили, оснащенные аккумуляторными батареями.
33. Электромобили, оснащенные топливными элементами.
34. Комбинированные энергоустановки.
35. Электромобили, использующие другие источники энергии.
36. Электромобили на солнечных батареях.
37. Производство и эксплуатация.
38. Современное применение.
39. Имеющееся серийное производство.
40. Модели электромобилей в сельском хозяйстве.
41. Классификация гибридных электромобилей.
42. Параллельные гибриды.
43. Раздельные гибриды.
44. Последовательные гибриды.
45. Раздельные последовательные гибриды.
46. Индивидуальный привод (мотор-колёса).
47. Компоненты гибридных автомобилей.
48. Прочие гибридные электромобили.
49. Электромобили на топливных элементах.
50. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом.
51. Кремниевый кольцевой МЭМС – сенсор.
52. Принцип действия МЭМС - гироскопа.
53. Ёмкостный трёхосевой МЭМС - акселератор с цифровым выходом. принцип действия ёмкостного акселерометра.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения. На тестирование отводится 30 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов от 2 до 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «неудовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения. На тестирование отводится 30 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов от 2 до 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «неудовлетворительно» (2).