МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент,
_____ А.В. Дмитриев
__ мая 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯМИ И ТРАКТОРАМИ

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025

Составитель:

д.т.н., профессор	_____	Хафизов Камиль Абдулхакович
Ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов «14» апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	_____	Хафизов Камиль Абдулхакович
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 24 апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от 30 апреля 2025 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», по дисциплине «Электронные системы управления автомобилями и тракторами», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 - Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-1.1.	Демонстрирует знание по устройству конструкции автотранспортных средств и их компонентов	**Знать:** общее устройство, работу и регулировки двигателей, трансмиссии и других систем мобильных машин, а также электронных систем их управления; встроенную систему диагностики двигателей и других систем отечественных и зарубежных мобильных машин; устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей. **Уметь:** анализировать тенденции улучшения систем электронного управления двигателем; считывать коды неисправностей ЭСУ и разрабатывать алгоритмы устранения неисправностей; использовать внешние диагностические устройства для определения неисправностей всех систем мобильных машин, считывания параметров его работы и дальнейшего устранения неисправностей. **Владеть:** навыками считывания кодов неисправностей ЭСУ и разработки алгоритмов устранения неисправностей; использования внутренних и внешних диагностических устройств для определения состояния техники, выявления неисправностей и их устранения.

2 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформулированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-1.1 Демонстрирует знание по устройству конструкции автотранспортных средств и их компонентов	**Знать:** общее устройство, работу и регулировки двигателей, трансмиссии и других систем мобильных машин, а также электронных систем их управления; встроенную систему диагностики двигателей и других систем отечественных и зарубежных мобильных машин; устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей.	Уровень знаний по устройству и принципу работы ЭСУ* автомобилей и тракторов ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по устройству и принципу работы ЭСУ* автомобилей и тракторов, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по устройству и принципу работы ЭСУ автомобилей и тракторов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по устройству и принципу работы ЭСУ* автомобилей и тракторов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: анализировать тенденции улучшения систем электронного управления двигателем; считывать коды неисправностей ЭСУ и разрабатывать алгоритмы устранения неисправностей; использовать внешние диагностические устройства для определения неисправ-	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по анализу конструкцию и принцип работы ЭСУ автомобилей и тракторов для решения проблем при проектировании, модернизации и эксплуатации, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения по анализу конструкцию и принцип работы ЭСУ автомобилей и тракторов для решения проблем при проектировании, модернизации и эксплуатации, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения по анализу конструкцию и принцип работы ЭСУ автомобилей и тракторов для решения проблем при проектировании, модернизации и эксплуатации, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения по анализу конструкцию и принцип работы ЭСУавтомобилей и тракторов для решения проблем при проектировании, модернизации и эксплуатации, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

	ностей всех систем мобильных машин, считывания параметров его работы и дальнейшего устранения неисправностей.				
	Владеть: навыками считывания кодов неисправностей ЭСУ и разработки алгоритмов устранения неисправностей; использования внутренних и внешних диагностических устройств для определения состояния техники, выявления неисправностей и их устранения.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки анализа конструкции и принцип работы ЭСУ автомобилей и тракторов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков анализа конструкции и принцип работы ЭСУ автомобилей и тракторов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки анализа конструкции и принцип работы ЭСУ автомобилей и тракторов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки анализа конструкции и принцип ЭСУ автомобилей и тракторов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

*ЭСУ – электронные системы управления

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПК-1.1 Демонстрирует знание по устройству конструкции автотранспортных средств и их компонентов	Вопросы к зачету в тестовой форме: Вопросы для проведения защиты лабораторных и практических работ Вопрос № 1-79

Примеры тестовых вопросов для промежуточной аттестации

[ВВЕДЕНИЕ]
Сейчас Вам будут предложены вопросы по ЭСУ. Вы должны из предложенных нескольких вариантов ответов выбрать правильный.
[ВОПРОСЫ]
Система управления двигателем состоит из групп компонентов:
\СхемаЭСУД.bmp
Устройства сбора информации;управления двигателем;исполнительных механизмов
Устройства сбора информации;обработки информации;исполнительных механизмов
Микропроцессора;устройства вывода информации;исполнительных механизмов
-
Принципиальное отличие электроных систем управления двигателем от механических:
\ЭСУД_ДжДИР.bmp
Более удобны в эксплуатации и обслуживании
Более надежны, просты в изготовлении
Могут изменять режим работы двигателя непрерывно, возможность организации "обратной связи"
-
Электронное управление обеспечивает требования:
\Функц.схема ЭСУД.bmp
По обеспечению безопасности работы ДВС, увеличению срока его службы
Снижения массы двигателя и повышения частоты вращения к.в
Эргономичности, снижения стоимости двигателя
Экологичности, топливной экономичности, удобства обслуживания и диагностики
-
Наиболее токсичными в выхлопных газах являются:
\Токсичность_от_сост_см.bmp
Двуокись углерода и углеводороды
Окись углерода и двуокись азота
Двуокись углерода и окислы азота
-
Какой состав смеси называется стехиометрическим:
\Зав_парам_от сост_см.bmp
Соотношение массы воздуха и топлива в смеси 15/1

Соотношение массы воздуха и топлива в смеси 12,5/1
Соотношение массы воздуха и топлива в смеси 14,7/1
-
Что происходит в каталитических газонейтрализаторах:
\катализатор.bmp
Химические реакции, уменьшающие токсичные вещества в выхлопных газах
Сбор токсичных веществ и направление их в цилиндры
Дожигание углеводородов за счет подачи дополнительного воздуха
-
Основная причина появления окислов азота в газах:
\Катализ.bmp
Обогащеный состав смеси
Высокая температура сгорания смеси в цилиндрах
Обедненный состав смеси
-
Основная причина снижения расхода топлива при использовании ЭСУД:
\ЭСУД_ДжДИР.bmp
Точное дозирование топлива, сжигание обедненой смеси, оптимизация угла зажигания
Определение состава смеси по содержанию токсичных веществ в газах
Определение состава смеси по сигналу датчика детонации
-
Количество подаваемого в цилиндр бензина процессор рассчитывает:
\Функц.схема ЭСУД.bmp
С учетом количества поступившего в цилиндр воздуха и требуемого состава смеси
С учетом положения педали акселератора и температуры выхлопных газов
С учетом включенной передачи и температуры масла в системе смазки
-
Количество поданного форсунками топлива зависит от:
\Работа форс бенз.bmp
Только частоты вращения коленчатого вала
Времени открытия форсунок и давления в рампе
От частоты вращения коленчатого вала и температуры топлива
-
Продолжительность открытия форсунки определяется:
\Работа форс бенз.bmp
Увеличением напряжения сигнала, подаваемого на форсунку
Увеличением ширины ШИМ (PWM) сигнала
Увеличением давления впрыска
-
При увеличении содержания кислорода в выхлопных газах:
\катализатор.bmp
Увеличивается ширина ШИМ (PWM) сигнала подаваемого на форсунку
Уменьшается количество подаваемого воздуха
Увеличивается угол подачи искры
-
Для оптимизации управления двигателем используется принцип:
\Зав_парам_от сост_см.bmp
Поддержания минимального выброса токсичных веществ
Поддержания минимального расхода топлива
Поддержания максимальной мощности двигателя
Одновременое выполнение двух последних принципов
-

К исполнительным механизмам ЭСУД относятся:
\СхемаЭСУД.bmp
Топливный насос и свечи
Катушка зажигания и форсунки
Педаль акселератора
-
К устройствам сбора информации в ЭСУД относятся:
\ЭСУД_ДжДИР.bmp
Щиток приборов
Датчики
Микропроцессор
-
В ЭСУД устройством управления двигателем является:
\Работа форс бенз.bmp
Модуль микропроцессора ECU
Катушки зажигания и катушки форсунок
Педаль акселератора
-
При запуске двигателя:
\Работа форс бенз.bmp
ЭБУ обеспечивает богатую смесь, датчик кислорода отключается
ЭБУ обеспечивает нормальную смесь, диктуемую датчиком кислорода
ЭБУ обеспечивает максимальный угол подачи искры и нормальную смесь
-
При прогреве двигателя ЭБУ обеспечивает:
\Работа форс бенз.bmp
Максимальную частоту вращения к.в.
Максимально быстрое повышение температуры двигателя
Устойчивую работу двигателя, быстрый нагрев датчика кислорода
-
При разгоне автомобиля ЭБУ обеспечивает:
\Работа форс бенз.bmp
Плавную устойчивую работу двигателя на грани детонации
Обеднение рабочей смеси и увеличение угла подачи искры
Обогащение рабочей смеси и увеличение угла подачи искры
-
При полной нагрузке двигателя ЭБУ обеспечивает:
\Работа форс бенз.bmp
Состав смеси по сигналу датчика кислорода
Обогащение смеси и снижение угла подачи искры (на грани детонации)
1
Нормальную смесь и повышение угла подачи искры
-
При работе двигателя на холостом ходу ЭБУ обеспечивает:
\Работа форс бенз.bmp
Минимальные устойчивые обороты двигателя за счет изменения подачи воздуха
Минимальные устойчивые обороты двигателя за счет изменения подачи топлива
Нормальную смесь при понижении угла подачи искры
-
Как осуществляется диагностическая функция ЭБУ:
\Функц.схема ЭСУД.bmp

Путем постоянного тестирования элементов ЭСУД, запоминания ошибки и перевода ДВС на аврийный режим
Путем постоянного тестирования элементов ЭСУД и остановки двигателя при неисправности
Путем периодического тестирования элементов ЭСУД
[ОЦЕНКИ]
Вы прекрасно знаете устройство двигателей!
5
20
Вы много знаете об устройстве двигателей, но на некоторые вопросы ответили не верно.
4
18
Вы, вероятно, только начали изучать устройство двигателей?
3
16
Вам необходимо начать изучение двигателей.
2
11
[ВРЕМЯ]
6

Вопросы для экзамена

1. Назначение и принцип работы электронной системы управления впрыском топлива дизеля.
2. Требования к системе впрыска.
3. Требования, предъявляемые к блоку управления.
4. Устройство блока управления.
5. Что такое микроконтроллер.
6. Виды входных сигналов, поступающих в блок управления.
7. Виды памяти для программ и данных.
8. Модуль контроля. Назначение и принцип работы.
9. Виды выходных сигналов, поступающих в блок управления.
10. Датчики температуры охлаждающей жидкости. Устройство и принцип работы.
11. Датчик температуры. Назначение и принцип работы.
12. Датчики температуры воздуха. Устройство и принцип работы.
13. Датчики температуры моторного масла. Устройство и принцип работы.
14. Датчики температуры топлива. Устройство и принцип работы.
15. Датчик температуры ОГ. Устройство и принцип работы.
16. Микромеханические датчики давления. Устройство и принцип работы.
17. Индуктивный датчик вращения коленчатого вала. Устройство и принцип работы.
18. Датчик частоты вращения/угла поворота. Устройство и принцип работы.
19. Фазовые датчики Холла. Устройство и принцип работы.
20. Датчики положения педали газа. Устройство и принцип работы.
21. Как осуществляется регулировка холостого хода.
22. Потенциометрический датчик педали газа. Устройство и принцип работы.
23. Термопленочный датчик массового расхода воздуха. Устройство и принцип работы.
24. Пленарный широкополосный лямбда-зонд. Устройство и принцип работы.
25. Как осуществляется управление и регулирование в электронных системах.
26. Как осуществляется обработка данных в электронных системах,
27. Как осуществляется обмен данными с другими системами.

28. Как осуществляется регулирования процесса впрыскивания.
29. Как работает регулятор скорости движения (при круиз- контроле).
30. Как осуществляется управление системами впрыска с электромагнитными клапанами.
31. Система CommonRail. Устройство и принцип работы и назначение.
32. Как осуществляется регулирования давления в аккумуляторе системы CommonRail.
33. Последовательная передача данных с использованием шины CAN. Назначение и применение. (Перечислить 4 протокола)
34. Шина CAN.Назначение и применение.
35. Классификация электронных систем.
36. Электронные системы управления началом движения.
37. Электронные системы управления движением.
38. Электронные системы управления торможением.
39. Классификация ЭБУ по функциональному назначению и их характеристика.
40. Типы систем управления.
41. Структура контроллера.
42. Микропроцессорные системы управления бензиновым двигателем.
43. Типы расходомеров.
44. Типы датчиков положения дроссельной заслонки и их устройство.
45. Назначение, устройство и принцип работы датчика кислорода.
46. Виды датчиков кислорода.
47. Типы и устройство датчиков частоты вращения коленчатого вала.
48. Устройство и принцип работы датчика детонации.
49. Индивидуальные системы насоса и форсунки.
50. Системы управления фазами газораспределения ДВС.
51. Классификация систем регулировки фаз.
52. Типы антиблокировочных тормозных систем и их характеристика.
53. Циклы работы ABS.
54. Основные элементы ABS.
55. Типы, устройство и принцип работы колесных датчиков.
56. Типы систем курсовой устойчивости.
57. Датчики, используемые в оценке действия водителя.
58. Датчики системы ESP, используемые в оценке параметров движения.
59. Типы, устройство и принцип работы датчиков угла поворота рулевого колеса.
60. Типы, устройство и принцип работы датчиков бокового ускорения.
61. Типы, устройство и принцип работы датчиков рыскания.
62. Типы, устройство и принцип работы датчиков продольного ускорения.
63. Типы, устройство и принцип работы датчиков тормозной системы.
64. Устройство и принцип работы блока управления ABS.
65. Системы блокировки дифференциала.
66. Система подсушивания тормозов.
67. Система активного рулевого управления.
68. Система стабилизации автопоезда.
69. Типы электронных тормозных систем.
70. Типы усилителей рулевого управления.
71. Электронные системы управления гидравлическим усилителем рулевого управления servotronic.
72. Усилитель рулевого управления с электронным регулированием.
73. Классификация типов рулевого управления с электронным регулированием.
74. Система активного рулевого управления.
75. Система автоматической парковки.
76. Принцип работы, передача данных системы автопарковки.

77. Принцип работы беспилотного автомобиля.
78. Типы систем беспилотного вождения.
79. Классификация радиолокационных автомобильных устройств.
80. Лидары и радары.
81. Устройство и принцип работы круиз контроля.
82. Типы систем круиз контроля.
83. Ограничение систем адаптивного круиз контроля.
84. Назначение и устройство сажевого фильтра.
85. Активная регенерация сажевого фильтра.
86. Система охлаждения двигателя с электронным регулированием.
87. Автомобильные климатические установки.
88. Способы регулирования процесса охлаждения в климатических установках.
89. Типы компрессоров климатических установок.
90. Полностью электронные системы.

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

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или зачет или незачет. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Зачет	Более 51 %
Незачет	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограни-

ченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).