

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

Должность: Проректор по образованию МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 10.06.2020 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО

Уникальный программный ключ: ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

(Университет Вернадского)

Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» марта 2026 г. протокол № 8



Рабочая программа дисциплины

Диагностика сложных технических систем

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы Цифровая трансформация
технических систем

Квалификация магистр

Форма обучения очно-заочная

Балашиха 2026_г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06
Агроинженерия № 916 от 07.08.2020г.

Рабочая программа дисциплины разработана *профессором (доцентом)*
кафедры *технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий*
Ферябковым А.В.
(*наименование кафедры, ученая степень, ФИО*)

Рецензент: к.т.н. доцент РГУНХ им. Вернадского Кулаков К.В.
(*ученая степень, звание, должность, название организации, ФИО*)

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ПК-2 Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	Знать (З): ИД-1ПК-2 — обеспечивает эффективное использование и надежную работу сложных технических систем, в том числе интеллектуальных машин и оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.
	Уметь (У): ИД-2ПК-2 — использует современные цифровые технологии и технические средства для обеспечения надежной и эффективной работы средств механизации в агропромышленном комплексе.
	Владеть (В): ИД-3ПК-2 — навыками технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта сложных технических систем с применением цифровых технологий для обеспечения их надежной и эффективной эксплуатации в агропромышленном комплексе.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Диагностика сложных технических систем» (Б1.В.01), относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы и является дисциплиной по выбору.

Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков в области современных и перспективных электронных систем управления автомобилем, принципов работы и конструкций электронных узлов автомобиля, методики расчета типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости; овладение необходимыми теоретическими и практическими знаниями в области электронных систем управления двигателя автомобиля и систем обеспечивающих безопасность движения транспортных средств.

Задачи:

- изучение устройства и функционирования электронных систем управления транспортными средствами;
- изучение принципов цифрового управления системами автомобилей и транспортно-технологических машин;
- изучение принципов диагностики современных электронных и микропроцессорных систем.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
часов	
Аудиторная (контактная) работа, часов	
в т.ч. занятия лекционного типа	
занятия семинарского типа	
Самостоятельная работа обучающихся, часов	
в т.ч. курсовая работа	
Контроль	
Вид промежуточной аттестации	

3.2 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	_____ семестр	_____ семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц		
часов		
Аудиторная (контактная) работа, часов		
в т.ч. занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
Самостоятельная работа обучающихся, часов		
в т.ч. курсовая работа	-	
Контроль	-	
Вид промежуточной аттестации	зачёт	курсовая работа, экзамен

3.3 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	16
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
Самостоятельная работа обучающихся, часов	88
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Зачная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
Раздел 1. Основы бортовой диагностики и цифровые протоколы	52,0	8,0	44,0	Собеседование, тест	ПК-2
1.1. Введение в автомобильную диагностику и стандарт OBD-II	13,0	2,0	11,0		
1.2. Структура и чтение диагностической информации	13,0	2,0	11,0		
1.3. Физическая реализация диагностических интерфейсов	13,0	2,0	11,0		
1.4. Алгоритмы контроля исправности систем (Мониторы готовности)	13,0	2,0	11,0		
Раздел 2. Диагностическое оборудование и практические методы поиска неисправностей	52,0	8,0	44,0	Собеседование, тест, практическая работа,	ПК-2
2.1. Обзор диагностического оборудования	13,0	2,0	11,0		
2.2. Цифровой мультиметр в диагностике	13,0	2,0	11,0		
2.3. Практическое осциллографирование сигналов	13,0	2,0	11,0		
2.4. Методики тестовой активации и сервисных адаптаций	13,0	2,0	11,0		
Контроль	4				
Итого за курс	104	16	88		
Промежуточная аттестация					
ИТОГО по дисциплине	108				

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические работы	Изучение материала практических работ, тест на усвоение материала	Комплект заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в

		теме, проблеме и т.п.	привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Основы бортовой диагностики и цифровые протоколы.

Цель – формирование у обучающихся базовых знаний о принципах самодиагностики автомобиля, структуре кодов неисправностей и стандартных протоколах обмена данными между диагностическим оборудованием и электронными блоками управления (ЭБУ).

Задачи – изучить назначение и эволюцию систем бортовой диагностики; освоить структуру диагностических кодов ошибок (DTC) и режимов работы по стандарту OBD-II; понять физические основы передачи данных по линиям K-Line и CAN; разобрать типовые алгоритмы мониторинга токсичности (мониторы готовности). Перечень учебных элементов раздела 1

1.1. Введение в автомобильную диагностику и стандарт OBD-II.

Цели и задачи технической диагностики. История появления стандарта OBD-II (EOBD): от контроля электрических цепей к контролю токсичности выхлопа. Назначение 16-контактного диагностического разъема (DLC). Основные режимы (сервисы) OBD-II: текущие данные (01), статус кодов (01), статус кодов (03), очистка (04), показания кислородных датчиков (04), показания кислородных датчиков (05-09). Разница между универсальными (Generic) и заводскими (Enhanced) кодами. Классификация кодов: P (силовой агрегат), C (шасси), B (кузов), U (сеть)..

1.2. Структура и чтение диагностической информации.

Пятизначная структура кода неисправности (DTC) и ее расшифровка. Типы кодов: активные, сохраненные (исторические), ожидающие (Pending). Регистрация стоп-кадра (Freeze Frame) – «фотография» параметров в момент возникновения ошибки. Поток данных реального времени (Live Data / PID): понятие идентификатора параметра (PID), вывод оборотов, температуры, топливных коррекций и напряжения датчиков на экран сканера.

1.3. Физическая реализация диагностических интерфейсов.

Классический проводной интерфейс K-Line (ISO 9141 / KWP2000): принцип двунаправленной передачи по одному проводу. Переход к CAN-шине как основному диагностическому транспорту (ISO 15765). Преимущества CAN: скорость (HS-CAN 500 кбит/с) и помехозащищенность (дифференциальный сигнал на витой паре). Роль диагностического шлюза (Gateway) при подключении прибора к автомобилям с несколькими шинами данных..

1.4. Алгоритмы контроля исправности систем (Мониторы готовности).

Понятие монитора готовности (Readiness Monitor) и флагов готовности. Непрерывные мониторы (пропуски зажигания, топливная система). Дискретные мониторы (катализатор, система улавливания паров топлива EVAP, датчики кислорода). Условия активации и завершения мониторов. Значение ездового цикла для полной проверки систем перед техническим осмотром..

Раздел 2. Электронные системы управления агрегатами, шасси и кузовным оборудованием

Цель – приобретение практических навыков применения мультиметра, сканера и осциллографа для контроля электрических сигналов, тестирования датчиков, исполнительных механизмов и локализации типовых неисправностей.

Задачи – освоить классификацию и функционал диагностических приборов; изучить методики проверки целостности цепей и характеристик датчиков; научиться выполнять сервисные процедуры (адаптации, сбросы) с помощью диагностического сканера.

Перечень учебных элементов раздела 2

2.1. Обзор диагностического оборудования

Классы диагностического оборудования: дилерские системы (VAS, IDS) для углубленного ремонта и кодирования; мультимарочные сканеры (Autel, Launch, Bosch KTS); бюджетные адаптеры (ELM327) для считывания базовых параметров. Принципиальное устройство диагностического прибора (интерфейсный блок и программная оболочка). Понятие «Pass-Thru» программирования (J2534).

2.2. Цифровой мультиметр в диагностике.

Правила техники безопасности при измерениях. Измерение напряжения постоянного тока в сигнальных и силовых цепях. Проверка целостности проводки («прозвонка») и измерение сопротивления датчиков (температурные датчики NTC/PTC, потенциометры). Измерение падения напряжения для поиска плохого контакта («массы»). Измерение тока утечки (ток покоя) мультиметром в режиме ожидания автомобиля..

2.3. Практическое осциллографирование сигналов.

Отличие осциллографа от мультиметра: анализ формы сигнала во времени. Подключение осциллографического пробника. Анализ сигналов индуктивных датчиков (коленвал, ABS) и датчиков Холла: распознавание механических дефектов по искажению сигнала. Проверка первичной цепи катушек зажигания. Метод измерения относительной компрессии в цилиндрах по пульсациям тока стартера (токовые клещи + осциллограф).

2.4. Методики тестовой активации и сервисных адаптаций

Исполнительные механизмы как объект диагностики. Принудительное включение реле, клапанов и электродвигателей (Test of Actuators) через сканер для оценки их физической работоспособности. Базовые сервисные процедуры: сброс адаптаций и обучение нулевому положению дроссельной заслонки, адаптация датчика поворота рулевого колеса (G85), проверка и сброс межсервисного интервала. Понятие о перепрограммировании (прошивке) блоков управления как способе устранения программных ошибок (только обзорно).

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т;Сост. А.С. Сметнев. М., 2018., 13 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Печатные учебные издания в библиотечном фонде *

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная		
1	Набоких В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов : учеб.для ссузов / В.А.Набоких. - М. : Академия, 2011. - 395с. - ISBN 9785769557972 : 731.83. автомобили	
2	Электрооборудование и средства автоматизации в АПК : учеб.пособие. Ч.1 : Основы электропривода / А.Г.Возмилов и др. - Челябинск : ЧГАУ, 2008. - 133с. - ISBN 9785881564544 : 45.00. электрооборудование	
Дополнительная		
3	Шичков, Л.П. Электрооборудование и средства автоматизации с.-х.техники : Учеб.пособие для вузов. - М. : Колос, 1995. - 367с. - ISBN 5100028564 : 27798.30. электрификация с.-х.	

*В случае использования печатных изданий указывается литература, которая имеется в наличии в библиотеке академии в печатном виде из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий на одного обучающегося из числа лиц одновременно осваивающих данную дисциплину.

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		
1	Смирнов, Ю. А. Автомобильная электроника и электрооборудование. Практикум / Ю. А. Смирнов, В. А. Детистов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 436 с. — ISBN 978-5-507-46265-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/333143 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/333143
2	Тимохин СВ, Гуськов ЮВ Электрооборудование автомобилей и электронные системы. Практикум РИО ПГСХА, Пенза 2014 85 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4371
3	Морозов ВВ, Кокунова ИВ, Стречень МВ Испытания автомобильных двигателей.Методические указания. ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА» 2011 26	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1639
Дополнительная		
4	Лиханов, В. А. Конструкция двигателей УМЗ-4216 : учебное пособие / В. А. Лиханов, Р. Р. Девятьяров. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. – 61 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4376

5	Стребков СВ, Морозов ЕА Надежность двигателей внутреннего сгорания и химмотология автомобильных бензинов ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА им.В.Я Горина» 2011 156	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3693
6	Лиханов ВА, Деветьяров РР Испытания двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры дизелей ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА» 2008 106	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3263

*** указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой университета договора*

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Полнотекстовая электронная библиотека МАДИ Опубликованные в данном разделе труды учёных МАДИ являются интеллектуальной собственностью авторов. Все права на них принадлежат авторам работ и МАДИ. Данные материалы разрешается использовать исключительно в ознакомительных и учебных целях.	http://lib.madi.ru/fel/
2	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».	http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73
3	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document

отобразить имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	205 ауд. инж. корпус.	Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран настенный.
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной	№ 320 (инженерный корпус)	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

аттестации		
Для самостоятельной работы	№ 320 (инженерный корпус)	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

**Указывается оборудование и технические средства обучения в учебной аудитории для проведения занятий. Технические средства обучения (ТСО) – совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебно-воспитательном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. Таким образом, ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся.*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Факультет **Информационного и технического сервиса**

Кафедра **Технологического развития систем жизнеобеспечения
сельских территорий**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
Диагностика сложных технических систем**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы Цифровая трансформация
технических систем

Квалификация магистр

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2026_г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2 Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: ИД-1ПК-2 — обеспечивает эффективное использование и надёжную работу сложных технических систем, в том числе интеллектуальных машин и оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Умеет: ИД-2ПК-2 — использует современные цифровые технологии и технические средства для обеспечения надёжной и эффективной работы средств механизации в агропромышленном комплексе</p> <p>Владеет: ИД-3ПК-2 — навыками технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта сложных технических систем с применением цифровых технологий для обеспечения их надёжной и эффективной эксплуатации в агропромышленном комплексе.</p>	Собеседование Тест Практическая работа
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знает: ИД-1ПК-2 — обеспечивает эффективное использование и надёжную работу сложных технических систем, в том числе интеллектуальных машин и оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Уверенно умеет: ИД-2ПК-2 — использует современные цифровые технологии и технические средства для обеспечения надёжной и эффективной работы средств механизации в агропромышленном комплексе</p> <p>Уверенно владеет: ИД-3ПК-2 — навыками технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта сложных технических систем с применением цифровых технологий для обеспечения их надёжной и эффективной эксплуатации в агропромышленном комплексе.</p>	
	Высокий (отлично)	<p>Сформировавшееся систематические знания: ИД-1ПК-2 — обеспечивает эффективное использование и надёжную работу сложных технических систем, в том числе интеллектуальных машин и оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Сформировавшееся систематическое умение ИД-2ПК-2 — использует современные цифровые технологии и технические средства для обеспечения надёжной и эффективной работы средств механизации в агропромышленном комплексе</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение: ИД-3ПК-2 — навыками технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта сложных технических систем с применением цифровых технологий для обеспечения их надёжной и эффективной эксплуатации в агропромышленном комплексе.</p>	

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение практической работы	Не выполнена	Выполнено более 50%	Выполнено более 70%	Выполнено на 100%

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

Собеседование

Раздел 1. Основы бортовой диагностики и цифровые протоколы

1.1. Введение в автомобильную диагностику и стандарт OBD-II

1. Дайте определение понятию «техническая диагностика автомобиля».
2. Какие основные задачи решает бортовая система диагностики?
3. Опишите краткую историю появления стандарта OBD-II (EOBD).
4. В чем принципиальное отличие OBD-I от OBD-II?
5. Какие законодательные требования привели к обязательному внедрению OBD-II?
6. Опишите назначение и распиновку 16-контактного диагностического разъема (DLC).
7. На каких контактах DLC обычно располагается CAN-шина, а на каких — питание и масса?
8. Перечислите основные режимы (сервисы) стандарта OBD-II и их назначение.
9. Что позволяет получить режим \$01 (Show Current Data)?
10. Какой сервис OBD-II используется для запроса и очистки кодов неисправностей?
11. Что такое «стоп-кадр» (Freeze Frame) и какой сервис обеспечивает к нему доступ?
12. В чем разница между универсальными (Generic) и заводскими (Enhanced) кодами неисправностей?
13. Как расшифровывается первая буква в коде DTC (P, C, B, U) и за что отвечает каждая из групп?
14. К какой группе относятся коды, начинающиеся с P0xxx?
15. К какой группе относятся коды, начинающиеся с P1xxx?
16. Что такое «режим мониторинга» (On-Board Monitoring) и для чего он служит?
17. Какие системы автомобиля охватывает бортовая диагностика OBD-II?
18. Почему лампа Check Engine (MIL) загорается при обнаружении неисправности?
19. При каких условиях лампа MIL может мигать, а не гореть постоянно?
20. Какие типы неисправностей могут НЕ приводить к немедленному включению лампы MIL?

1.2. Структура и чтение диагностической информации

1. Расшифруйте на примере структуру пятизначного кода неисправности (например, P0302).
2. Что означает третья цифра в коде DTC (группа неисправности)?
3. Какие типы статусов кодов неисправностей вы знаете (активный, сохраненный, ожидающий)?
4. Чем «активный» код неисправности отличается от «сохраненного» (исторического)?
5. Что такое «ожидающий» код (Pending DTC) и в каком случае он становится активным?
6. Какие условия необходимы для автоматической очистки сохраненных кодов?
7. Что представляет собой стоп-кадр (Freeze Frame) и какие параметры он фиксирует?
8. В какой момент происходит запись стоп-кадра?
9. Сколько стоп-кадров может храниться в памяти блока управления?
10. Что такое «поток данных реального времени» (Live Data / Data Stream)?
11. Что означает аббревиатура PID (Parameter ID)?
12. Приведите примеры типовых PID-параметров (обороты, температура, напряжение, топливные коррекции).
13. Что показывают значения краткосрочной (STFT) и долгосрочной (LTFT) топливных коррекций?
14. Какие значения топливных коррекций считаются нормальными, а какие указывают на проблему?
15. Что такое «режим контроля кислородных датчиков» (сервис 05/05/06)?

16. Как с помощью Live Data можно оценить эффективность работы каталитического нейтрализатора?
17. Что такое VIN-код и как он используется в диагностике?
18. Какую информацию можно получить с помощью сервиса \$09 (Request Vehicle Information)?
19. Что такое «диагностическая сессия» и чем она отличается от обычного режима обмена данными?
20. Как интерпретировать показания датчика массового расхода воздуха (MAF) на холостом ходу и под нагрузкой?

1.3. Физическая реализация диагностических интерфейсов

1. Что представляет собой интерфейс K-Line и в каком стандарте он описан?
2. В чем отличие медленной и быстрой инициализации по K-Line?
3. Какое количество проводов требуется для реализации связи по K-Line?
4. Почему K-Line считается устаревшим диагностическим интерфейсом?
5. Каковы максимальные скорости передачи данных по K-Line?
6. В чем преимущества CAN-шины перед K-Line для диагностических целей?
7. Какой стандарт описывает передачу диагностических сообщений по CAN (ISO 15765)?
8. Объясните понятие «дифференциальный сигнал» на примере CAN-шины.
9. Какие уровни напряжения соответствуют доминантному и рецессивному состоянию на High-Speed CAN?
10. Как физически выглядит сигнал CAN на экране осциллографа при исправной шине?
11. Что произойдет с CAN-шиной при коротком замыкании одного из проводов на «массу»?
12. Что произойдет с CAN-шиной при обрыве одного из проводов витой пары?
13. Какова роль оконечных резисторов (120 Ом) в CAN-шине и как их проверить мультиметром?
14. Какое суммарное сопротивление должно быть между линиями CAN-High и CAN-Low при выключенном зажигании?
15. Что такое диагностический шлюз (Gateway) и зачем он нужен в современном автомобиле?
16. Как шлюз маршрутизирует диагностические запросы между разными шинами автомобиля?
17. Какие шины обычно объединяет шлюз (силовая CAN, комфорт CAN, информационно-развлекательная)?
18. Что такое протокол DoIP (Diagnostics over Internet Protocol) и где он применяется?
19. Чем отличается физический разъем для DoIP от классического OBD-II разъема?
20. Какие преимущества дает использование Ethernet для диагностики по сравнению с CAN?

1.4. Алгоритмы контроля исправности систем (Мониторы готовности)

1. Дайте определение понятию «монитор готовности» (Readiness Monitor).
2. Для чего служат флаги готовности (Readiness Flags) и где они отображаются?
3. Чем непрерывные мониторы отличаются от дискретных?
4. Какие системы контролируются непрерывными мониторами?
5. Какие системы контролируются дискретными мониторами?
6. Опишите алгоритм работы монитора пропусков зажигания (Misfire Monitor).
7. Как ЭБУ определяет факт пропуска воспламенения в конкретном цилиндре?
8. Почему пропуски зажигания опасны для каталитического нейтрализатора?
9. Опишите алгоритм работы монитора каталитического нейтрализатора.
10. Как по сигналам лямбда-зондов до и после катализатора оценивается его эффективность?
11. Что такое «переключение» лямбда-зонда и какая частота переключений считается нормальной?
12. Какие неисправности выявляет монитор топливной системы?
13. Что означают положительные и отрицательные значения топливных коррекций?
14. Опишите работу монитора системы улавливания паров топлива (EVAP).
15. Какие методы проверки герметичности EVAP-системы применяются?
16. Что контролирует монитор датчиков кислорода?
17. Какие неисправности датчиков кислорода могут быть выявлены бортовой диагностикой?

18. Что такое «ездовой цикл» (Drive Cycle) и зачем он нужен?
19. Почему после сброса кодов ошибок мониторы готовности сбрасываются в статус «не завершены»?
20. Как влияет статус мониторов готовности на прохождение технического осмотра?

Раздел 2. Диагностическое оборудование и практические методы поиска неисправностей

2.1. Обзор диагностического оборудования

1. На какие основные классы делится современное диагностическое оборудование?
2. В чем принципиальное различие между дилерским сканером и мультимарочным прибором?
3. Приведите примеры дилерских диагностических систем (VAS, IDS, GDS).
4. Какие функции доступны только дилерским сканерам, но недоступны мультимарочным?
5. Назовите популярные бренды мультимарочных диагностических сканеров.
6. Что такое «адаптер ELM327» и каковы его возможности и ограничения?
7. В чем отличие аппаратных сканеров от программных решений на базе ноутбука/планшета?
8. Что означает термин «Pass-Thru» (J2534) применительно к диагностике?
9. Для каких задач требуется Pass-Thru устройство?
10. Какие типы связи (USB, Bluetooth, Wi-Fi) применяются для соединения сканера с автомобилем или ПК?
11. Из каких основных компонентов состоит типовой диагностический сканер?
12. Что такое «автоматическая идентификация VIN» и как она работает?
13. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при подключении диагностического оборудования?
14. В чем опасность использования некачественных диагностических адаптеров?
15. Что такое «скорость обновления данных» (Refresh Rate) и почему она важна при анализе Live Data?
16. Какие возможности дает графическое отображение параметров в режиме реального времени?
17. Что такое «диагностический осциллограф» и чем он отличается от сканера?
18. Какие ведущие производители автомобильных осциллографов вам известны?
19. В чем преимущество многоканального осциллографа перед одноканальным?
20. Какие дополнительные аксессуары (токовые клещи, высоковольтные пробники) расширяют возможности осциллографа?

2.2. Цифровой мультиметр в диагностике

1. Какие основные электрические величины измеряет мультиметр?
2. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при измерении напряжения и тока в автомобиле?
3. Как правильно измерить напряжение постоянного тока в сигнальной цепи датчика?
4. В чем разница между измерением напряжения «на холостом ходу» и «под нагрузкой»?
5. Объясните методику измерения падения напряжения для поиска плохого контакта.
6. Какое максимальное падение напряжения на участке цепи считается допустимым?
7. Как проверить целостность проводки («прозвонка») с помощью мультиметра?
8. Почему «прозвонку» цепи следует выполнять при отключенном питании?
9. Как измерить сопротивление датчика температуры (NTC) и сравнить его с эталонными значениями?
10. Как проверить потенциометр (датчик положения дроссельной заслонки) на плавность изменения сопротивления?
11. Что такое «ток покоя» (ток утечки) автомобиля и какова его норма?
12. Опишите методику измерения тока покоя мультиметром.
13. Какие меры предосторожности необходимы при измерении тока (выбор предела, правильное подключение щупов)?
14. Как с помощью мультиметра проверить исправность диодов в генераторе?

15. Как измерить сопротивление изоляции высоковольтных компонентов гибридного или электрического автомобиля?
16. Что такое «истинное среднеквадратичное значение» (True RMS) и важно ли оно для автомобильных измерений?
17. Как проверить наличие короткого замыкания на «массу» или на «плюс» в жгуте проводов?
18. Что такое «токовые клещи» и в чем их преимущество перед прямым измерением тока?
19. Как с помощью токовых клещей проверить работу форсунки или катушки зажигания?
20. Как интерпретировать показания сопротивления при проверке CAN-шины (терминаторы 60 Ом)?

2.3. Практическое осциллографирование сигналов

1. В чем главное преимущество осциллографа перед мультиметром при диагностике?
2. Какие основные органы управления имеет цифровой осциллограф (развертка, усиление, синхронизация)?
3. Что такое «синхронизация» (Trigger) и почему без нее невозможно получить стабильное изображение?
4. Объясните, как правильно выбрать уровень и фронт запуска синхронизации.
5. Как выглядит исправный сигнал индуктивного датчика коленчатого вала на осциллографе?
6. Какие дефекты задающего венца коленвала можно выявить по осциллограмме?
7. Чем отличается сигнал датчика Холла от сигнала индуктивного датчика?
8. Как проверить первичную цепь катушки зажигания с помощью осциллографа?
9. Опишите типовую форму импульса первичного напряжения катушки зажигания (фазы накопления и пробоя).
10. Какие неисправности катушки или свечи можно определить по осциллограмме вторичного напряжения?
11. Объясните суть метода измерения относительной компрессии по току стартера.
12. Как выглядит осциллограмма тока стартера исправного двигателя и двигателя с неравномерной компрессией?
13. Как проверить работу форсунки по осциллограмме тока через нее (пиковый ток и ток удержания)?
14. Что такое «сигнал ШИМ» (PWM) и как он выглядит на осциллографе?
15. Как с помощью осциллографа оценить состояние CAN-шины (уровни напряжения, форма сигнала)?
16. Что такое «глазковая диаграмма» и как она помогает оценить качество цифрового сигнала?
17. Как выглядит осциллограмма сигнала управления клапаном холостого хода?
18. Какие искажения сигнала датчика ABS указывают на механическое повреждение задающего кольца?
19. В чем заключается метод проверки «мотор-генератора» по осциллограмме напряжения на клеммах АКБ?
20. Как с помощью двухканального осциллографа проверить фазы газораспределения (сигналы коленвала и распредвала)?

2.4. Методики тестовой активации и сервисных адаптаций

1. Что такое «тест активации» (Active Test / Output Test) исполнительных механизмов?
2. Какие исполнительные механизмы можно проверить с помощью теста активации?
3. Как с помощью теста активации проверить работоспособность вентилятора системы охлаждения?
4. Как проверить бензонасос через диагностический сканер без запуска двигателя?
5. Для чего используется циклическая активация клапанов системы изменения фаз газораспределения (VVT)?
6. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении тестов активации?
7. Что такое «адаптация» (Adaptation / Relearn) в контексте диагностики?
8. В каких случаях требуется проведение адаптации дроссельной заслонки?
9. Опишите процедуру сброса и обучения нулевому положению электронной дроссельной заслонки.

10. Что такое «адаптация датчика поворота рулевого колеса» (G85) и когда она требуется?
11. Какие последствия могут возникнуть при отсутствии адаптации датчика угла поворота руля?
12. Как выполняется сброс межсервисного интервала (Service Reset)?
13. Что такое «адаптация топливных коррекций» и когда она выполняется?
14. Как проводится прокачка тормозной системы с ABS/ESP через диагностический прибор?
15. В чем преимущество прокачки тормозов через сканер перед традиционным методом?
16. Что такое «программирование» (прошивка) блока управления и в каких случаях оно необходимо?
17. Какие риски связаны с перепрограммированием блоков управления?
18. Что означает термин «окирпичивание» (bricking) блока управления и как его избежать?
19. Какие условия должны быть соблюдены при перепрограммировании (стабильное питание, заряд АКБ)?
20. Что такое «онлайн-кодирование» и как оно используется для конфигурации новых блоков при замене?

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

Примерные задания итогового теста

Что следует сделать, когда неисправен модуль управления дроссельной заслонки?
Выберите один ответ.

- 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

Откуда поступает сигнал, соответствующий нагрузке двигателя, на электронный блок управления двигателем?

Выберите один ответ.

- a. с модуля педали акселератора
- b. с измерителя массового расхода воздуха
- c. с датчиков кислорода

Какие высказывания о системе MSR соответствуют действительности?

Выберите по крайней мере один ответ:

- 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

Какой датчик в микропроцессорной системе зажигания отвечает за образование искры
Выберите один ответ.

- a. Датчик положения коленчатого вала
- b. Датчик давления топлива
- c. датчик кислорода
- d. λ -зонд

В 80-90 годы управление системами впрыска легких топлив стало возможным благодаря
Выберите один ответ.

- a. микропроцессорной технологии
- b. полупроводниковой элементной базе
- c. роторно-поршневого двигателя Ванкеля
- d. композитных материалов

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

Выберите один ответ.

- a. Для распознавания неисправностей в тормозной системе.
- b. У тормозных приводов с системой стабилизации ESP этот датчик устанавливается на гидравлическом блоке и используется для измерения давления в тормозном приводе.
- c. Датчик служит для определения уровня давления в магистрали усилителя тормозного привода.

Где можно найти данные для диагностики шины CAN силового агрегата автомобиля Polo (модельного года 2002)?

Выберите один ответ.

- a. В комбинации приборов
- b. В блоках данных измерений, начиная с блока 125, через межсетевой интерфейс
- c. В блоке управления бортовой сетью

Назовите систему впрыска, элементы которой изображены на фото 

Выберите один ответ.

- a. L-Jetronic
- b. ME-Motronic
- c. KE-Jetronic
- d. K-Jetronic

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?

Выберите один ответ.

- a. Только Б
- b. Оба правы
- c. Только А
- d. Оба не правы

Когда включается в работу тормозной ассистент?

Выберите один ответ.

- a. При экстренном торможении, которое выполняется с максимальным усилием нажатия педали тормоза
- b. При торможении, когда педаль тормоза была нажата быстро, но со слишком малым усилием
- c. Всегда, когда водитель выполняет торможение

Каково назначение системы управления L-Jetronic?

Выберите один ответ.

- a. управление подачей топлива и углом опережения зажигания
- b. управление двигателем в целом
- c. управление подачей топлива