Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности

_____ /А.Б.Петроченков
«25» мая 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Цифровая диагностика транспортно-технологических машин»

КВАЛИФИКАЦИЯ

«Техник-диагност мехатронных систем»

Пермь 2022

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации ДПП профессиональной переподготовки является формирование у слушателей программы новых компетенций, связанных с цифровой диагностикой автомобилей (в том числе электрических) и транспортно-технологических машин (в том числе строительно-дорожных и внутрицеховых) для анализа причин возникновения недостатков у этих объектов, возникающих в процессе эксплуатации, составления причинно-следственной связи возникновения таких недостатков и способов их устранения:

- способность проводить цифровую диагностику мехатронных систем транспортно-технологических машин в процессе эксплуатации с применением диагностического оборудования;
- способность к программированию блоков управления мехатронных систем транспортно-технологических машин по параметрам, влияющим на эксплуатационные характеристики;
- готовность к анализу причин возникновения недостатков, составления причинно-следственной связи их возникновения и последующему устранению;
- готовность к формированию обоснованных ответов на рекламации по качеству транспортно-технологических машин, качеству их обслуживания и ремонта;
- готовность к управлению диагностическими работами в сервисном центре/предприятии осуществляющий обслуживание и ремонт транспортно-технологических машин.

1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы (категория слушателей)

Требования:

– Лица, имеющие или получающие высшее техническое образование без предъявления требований к стажу работы.

– При освоении программы возможен перезачёт части образовательной программы (учебных дисциплин, модулей, тем), освоенных в результате предшествующего обучения по основным профессиональным образовательным программам и (или) дополнительным профессиональным программам на основании представленных документов, подтверждающих пройденное обучение.

1.3. Перечень нормативных документов, определяющих требования к выпускнику программы

Нормативно-правовую базу разработки ООП ВПО составляют:

– Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 г.;

– Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ), «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года № 125-ФЗ), «О науке и государственной научно-технической политике» (от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ), Федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части

установления уровней высшего профессионального образования)» (от 24 декабря 2007 года № 232-ФЗ).

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 190600 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

– Приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 N 1470 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2016 N 40622);

– Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

– Профессиональный стандарт 31.004 «Специалист по мехатронным системам автомобиля»;

– Профессиональный стандарт 33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»;

– Профессиональный стандарт 40.147 «Мехатроник».

1.4. Характеристика новой квалификации

Квалификация «Техник-диагност мехатронных систем» необходима на всех предприятиях осуществляющих обслуживание и ремонт транспортно-технологических машин, находящихся в процессе эксплуатации и дает ее обладателю право на выполнение следующих трудовых функций:

- проведение работ по диагностике мехатронных систем транспортно-технологических машин и автомобилей, включая электромобили;
- систематизация, анализ и определение причин выхода из строя объектов диагностики.

Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 31.004 «Техник-диагност мехатронных систем»: 5.

1.5. Характеристика нового вида профессиональной деятельности

Описание видов профессиональной деятельности составляется на основе соответствующих нормативных документов, требований заказчика, указываются:

область профессиональной деятельности:

–Предприятия малого, среднего и крупного бизнеса.

объектами профессиональной деятельности являются:

–Транспортно-технологические машины находящиеся в эксплуатации;

–ошибки и отказы транспортно-технологических машин.

виды и задачи профессиональной деятельности:

–Работа с объектом исследования;

–Обеспечение проведения диагностических работ по выявлению ошибок и недостатков в процесс эксплуатации транспортно-технологических машин;

–Выявление причинно-следственных связей возникновения недостатка;

–Обоснование решений на проведение комплексной замены/ремонта диагностируемого узла;

–Составление заявок на поставку запасных частей с использованием программным обеспечением 1С Альфа-Авто.

Область профессиональной деятельности:

- Обслуживание и ремонт транспортно-технологических машин, находящихся в эксплуатации;
- Диагностика и устранение недостатков в процессе эксплуатации транспортно-технологических машин;
- Сквозные виды профессиональной деятельности.

В обобщенные трудовые функции нового вида деятельности в области диагностики транспортно-технологических машин входят:

- Цифровая диагностика отказов транспортно-технологических машин, находящихся в эксплуатации (5 уровень квалификации);
- Определение причин возникновения недостатков на основании результатов цифровой диагностики (5 уровень квалификации);
- Обоснование необходимости ремонта/замены диагностируемого узла и заказ его компонентов с помощь специализированного программного обеспечения.

1.6. Планируемые результаты обучения

Перечень формируемых компетенций:

–способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-1)

–способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-2);

–владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-3);

–способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-4);

–готовность выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения (ПК-5);

–применяет принципы и основы алгоритмизации при подборе и реализации цифровых методов диагностики транспортно-технологических машин (**применяет принципы и основы алгоритмизации**) (ПК-6).

1.7. Трудоемкость обучения

Трудоемкость 256 часов, которая включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

1.8. Форма обучения

Обучение по ДПП осуществляется в очно - заочной форме обучения.

1.9. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы

Слушателям, завершившим обучение по соответствующей программе профессиональной переподготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке с присвоением квалификации «Техник-диагност мехатронных систем» и предоставлением права на ведение профессиональной деятельности в сфере диагностики транспортно-технологических машин установленного в ПНИПУ образца.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план программы профессиональной переподготовки

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		Опрос	Инд. задание	Тест	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Входной контроль уровня сформированности компетенций у слушателей программы	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
1. Модуль «Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин», 20 часов											
Раздел 1. Устройство мехатронных систем транспортно-технологических машин	10	7	4	-	2	3	+	-	-	1	-
Раздел 2. Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин	10	7	4	-	2	3	+	-	-	1	-
Итого по модулю:	**20**	**14**	**8**	**-**	**4**	**6**				**2**	**-**
2. Модуль «Технические средства диагностики и программирование мехатронных систем», 36 часов											
Раздел 1. Технические средства диагностики транспортно-технологических машин. Сканирующие устройства и средства считывания ошибок блоков управления.	12	11	8	-	2	1	-	-	+	1	-
Раздел 2. Средства программирования блоков управления транспортно-технологических машин	12	11	8	-	2	1	-	+	-	1	-
Раздел 3. Анализ параметров, подлежащих корректировке при программировании блоков управления	12	8	4	-	3	4	+	-	-	1	-
Итого по модулю	**36**	**30**	**20**	**-**	**7**	**6**				**3**	**-**
3. Модуль «Ошибки мехатронных систем», 36 часов											
Раздел 1. Анализ причин возникновения ошибок по мехатронным системам транспортно-технологических машин в процессе эксплуатации.	10	6	3	-	2	4	-	-	+	1	-
Раздел 2. Классификация ошибок. Причины возникновения.	10	6	3	-	2	4	+	-	-	1	-
Раздел 3. Способы устранения ошибок и заказ запасных частей с помощью ПО 1С Альфа-Авто	16	12	8	-	3	4	+	-	-	1	-

Итого по модулю	**36**	**24**	**14**	**-**	**7**	**12**				**3**	**-**
4. Модуль «Цифровая диагностика мехатронных систем транспортно-технологических машин», 124 часов											
Раздел 1. Диагностика энергетических установок	32	28	2	-	24	4	+	-	-	-	1
Раздел 2. Диагностика трансмиссии транспортно-технологических машин	32	28	2	-	24	4	+	-	-	-	1
Раздел 3. Диагностика навесного оборудования	32	28	2	-	24	4	+	-	-	-	1
Раздел 4. Цифровая диагностика вспомогательных систем	28	24	2	-	24	4	+	-	-	-	1
Итого по модулю	**124**	**108**	**8**	**-**	**96**	**16**					**4**
Итоговая аттестационная работа, 36 часов											
	32	7	3	-	-	25	-	-		-	4
Выходной контроль уровня сформированности компетенций у слушателей программы	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Итого по модулю	**36**	**7**	**3**	**-**	**-**	**25**	**-**	**-**	**4**	**-**	**4**
Итого	**256**	**191**	**53**	**-**	**114**	**65**	**-**	**-**	**8**	**8**	**8**
Итоговая аттестация	Итоговая аттестационная работа										

2.2. Календарный учебный график

Наименование дисциплины	Объем аудитор-ной нагруз-ки, час	Учебные месяцы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Входной ассесмент	2									
Модуль 1 «Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин»	24									
Промежуточный ассесмент										
Модуль 2 «Технические средства диагностики и программирование мехатронных систем»	36									
Модуль 3 «Ошибки мехатронных систем»	36									
Модуль 4 «Цифровая диагностика мехатронных систем транспортно-технологических машин	124									
Итоговый ассесмент										
Итоговая аттестационная работа	36									

2.3. Таблица соответствия содержания результатам обучения

Наименование учебного модуля	Формируемые компетенции
Модуль 1 «Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин»	ПК-1, ПК-3
Модуль 2 «Технические средства диагностики и программирование мехатронных систем»	ПК-2, ПК-6
Модуль 3 «Ошибки мехатронных систем»	ПК-3
Модуль 4 «Цифровая диагностика мехатронных систем транспортно-технологических машин»	ПК-4, ПК-5, ПК-6
Итоговая аттестационная работа	ПК-4, ПК-5

2.4. Рабочие программы разделов, дисциплин (модулей)

Модуль 1. «Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин»

Раздел 1. Устройство мехатронных систем транспортно-технологических машин.

Тема 1. Мехатроника наземных транспортных, технологических и беспилотных машин. Общие сведения.

Мехатронные системы в наземных транспортных, технологических и беспилотных машинах. Описание систем. Классификация. Назначение.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 2. Системы передачи информации.

Системы передачи информации. Классификация. Назначение. Общие подходы к построению и диагностированию. Шины данных. Шина CAN. Шина LIN. FlexRay.

Лекции – 2 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 3. Элементы мехатронных систем.

Датчики. Блоки управления. Приводы. Исполнительные устройства.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 1 час.

Раздел 2. Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин.

Тема 4. Подходы к управлению мехатронными устройствами.

Техника управления мехатронными системами. Контроллеры. Регуляторы непрерывного действия. Прерывистое управление. Цифровое управление. Нелинейные элементы и др. Критерии функционирования и рабочий процесс.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 5. Особенности системы управления энергетическими установками на транспортно-технологиечских машинах.

Система управления силовыми установками. Концепция безопасности.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 6. Особенности системы управления шасси на транспортно-технологиечских машинах.

Интегрированное управление шасси. Антиблокировочная тормозная система. Электрогидравлическая и электромеханическая тормозная система. Рулевое управление.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 7. Особенности системы управления вспомогательными мехатронными механизмами транспортно-технологических машин.

Круиз-контроль. Stop-and-Go. Системы рекуперативного торможения.

Управление освещением. Ассистенты смены полосы движения. Ассистенты парковки. Auto Hold. Оптическое обнаружение.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Модуль 2. «Технические средства диагностики и программирование мехатронных систем».

Раздел 1. Технические средства диагностики транспортно-технологических машин. Сканирующие устройства и средства считывания ошибок блоков управления.

Тема 1. Общие сведения и классификация технических средств считывания ошибок блоков управления

Виды сканирующих устройств. Назначение. Классификация. Способы передачи, хранения и обработки информации.

Лекции – 3 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 2. Общие сведения и классификация технических средств диагностики мехатронных систем.

Виды диагностирующих устройств. Назначение. Классификация. Способы передачи, хранения и обработки информации.

Лекции – 3 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 3. Подбор средства диагностирования к исследуемому объекту.

Определение типа диагностируемого объекта по году выпуска, производителю и модели исследуемого объекта. Определение способа считывания ошибок. Хранение, обработка и вывод информации для принятия решений.

Лекции – 2 час. Практические занятия – 1 час.

Раздел 2. Средства программирования блоков управления транспортно-технологических машин

Тема 4. Общие сведения и классификация средств программирования блоков управления.

Общие сведения. Классификация. Принцип работы. Способ подключения. Способ обработки, хранения и вывода информации.

Лекции – 4 час. Практические занятия – 1 час.

Тема 5. Программируемые параметры

Классификация программируемых параметров. Назначение и общая информация. Взаимосвязь программируемых параметров.

Лекции – 4 час. Практические занятия – 1 час.

Раздел 3. Анализ параметров, подлежащих корректировке при программировании блоков управления

Тема 6. Анализ программируемых параметров блоков управления силовыми установками транспортно-технологических машин.

Анализ параметров по составу топливовоздушной смеси. Анализ параметров по углу опережения зажигания. Анализ параметров по изменению давления впуска. Анализ параметров по содержанию вредных веществ в отработавших газах.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 1 час.

Тема 7. Анализ программируемых параметров блоков управления шасси транспортно-технологических машин.

Анализ параметров по уровню подвески. Анализ параметров по интегрированному управлению шасси. Анализ параметров по антиблокировочной тормозной системе.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 1 час.

Тема 8. Влияние регулируемых параметров на эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин.

Влияние программируемых параметров на эксплуатационные свойства (экономические, экологические и другие) транспортно-технологических машин. Обобщение влияющих показателей. Выявление основной регулируемой группы.

Лекции – 2 час. Практические занятия – 1 час.

Модуль 3. «Ошибки мехатронных систем»

Раздел 1. Анализ причин возникновения ошибок по мехатронным системам транспортно-технологических машин в процессе эксплуатации.

Тема 1. Анализ причин возникновения ошибок при эксплуатации силовых установок.

Анализ причин возникновения: Ошибки P0201 Обрыв в цепи форсунки. Ошибки P0301 Обнаружение пропуска зажигания в цилиндре. Ошибки P067116 Цепь свечи накаливания цилиндра. Ошибки P125100 и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 2. Анализ причин возникновения недостатков при эксплуатации шасси.

Анализ причин возникновения: Ошибки P07407E Привода муфты гидротрансформатора. Ошибки P0810 управления положением сцепления. Ошибки P0900 Неисправность в цепи привода сцепления и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 3. Анализ причин возникновения недостатков при эксплуатации навесного и вспомогательного оборудования.

Анализ причин возникновения: Ошибки C1425 Обрыв в цепи выключателя стоп-сигналов. Ошибки C060B13 Левый блок управления стояночного тормоза. Ошибки C13B800 Блок управления стояночного тормоза.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 1 час.

Раздел 2. Классификация ошибок. Причины возникновения.

Тема 4. Ошибки при эксплуатации силовых установок.

Классификация основных ошибок при эксплуатации силовых агрегатов. Описание причинно-следственной связи возникновения ошибок. Ошибки P0201 Обрыв в цепи форсунки. Ошибки P0301 Обнаружение пропуска зажигания в цилиндре. Ошибки P067116 Цепь свечи накаливания цилиндра. Ошибки P125100 и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 5. Ошибки при эксплуатации шасси.

Классификация основных ошибок при эксплуатации шасси. Описание причинно-следственной связи возникновения ошибок. Ошибки P074011 Муфта гидротрансформатора. Ошибки P07407E Привода муфты гидротрансформатора. Ошибки P0810 управления положением сцепления. Ошибки P0900 Неисправность в цепи привода сцепления и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 0,5 час.

Тема 6. Ошибки при эксплуатации навесного и вспомогательного оборудования.

Классификация основных ошибок при эксплуатации навесного и вспомогательного оборудования. Описание причинно-следственной связи возникновения ошибок. Ошибки C1425 Обрыв в цепи выключателя стоп-сигналов. Ошибки C060B13 Левый блок управления стояночного тормоза. Ошибки C13B800 Блок управления стояночного тормоза.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 1 час.

Раздел 3. Способы устранения ошибок и заказ запасных частей с помощью ПО 1С Альфа-Авто

Тема 7. Способы устранения ошибок.

Способы устранения ошибок при эксплуатации силовых установок. Способы устранения ошибок при эксплуатации шасси. Способы устранения ошибок при эксплуатации навесного и вспомогательного оборудования.

Лекции – 2 час. Практические занятия – 1 час.

Тема 8. Заказ запасных частей и их учет в специализированном ПО

Классификация и основные сведения специализированного ПО по подбору, заказу и учету запасных частей. 1С-Предприятие. 1С-Альфа-Авто, 1С-Склад.

Лекции – 5 час. Практические занятия – 1 час.

Тема 9. Заказ запасных частей при аутсорсинге.

Классификация и принципы работы ресурсов: exist.ru, part.com, emex.ru, armtek.ru, autodoc.ru и других. Достоинства и недостатки заказа запасных частей с привлечением контрагентов.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 1 час.

Модуль 4. Цифровая диагностика мехатронных систем транспортно-технологических машин

Раздел 1. Цифровая диагностика энергетических установок

Тема 1. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок системы питания энергетических установок.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0200 и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 8 час.

Тема 2. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок системы электрооборудования энергетических установок.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P067000 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 8 час.

Тема 3. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок системы запуска и останова энергетических установок.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0300 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 8 час.

Раздел 2. Диагностика трансмиссии транспортно-технологических машин

Тема 4. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин общих ошибок трансмиссии транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок по трансмиссии объекта.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 6 час.

Тема 5. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок сцепления транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0900 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 6 час.

Тема 6. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок коробок передач транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P070000 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 6 час.

Тема 5. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок других элементов транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0600 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 6 час.

Раздел 3. Диагностика навесного оборудования

Тема 6. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок навесного оборудования транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0016 и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 8 час.

Тема 7. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок навесного оборудования транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы U01000 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 8 час.

Тема 8. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок навесного оборудования транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы без номера.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 8 час.

Раздел 4. Цифровая диагностика вспомогательных систем

Тема 9. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок вспомогательных систем транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы C00800 и др.

Лекции – 1 час. Практические занятия – 8 час.

Тема 10. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок вспомогательных систем транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы B192900 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 8 час.

Тема 11. Отработка навыков по считыванию, диагностированию и определению причин ошибок вспомогательных систем транспортно-технологических машин.

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы B102100, B109500 и др.

Лекции – 0,5 час. Практические занятия – 8 час.

Модуль 5. Итоговая аттестационная работа

Тема 1. Определение неисправности транспортно-технологической машины

Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок на модельном автомобиле с заранее заложенной ошибкой. Определение неисправного элемента/узла.

Лекции – 0 час. Практические занятия – 0 час. – это СРС

Тема 2. Разработка рекомендаций по устранению неисправности на основе причинно-следственной связи

Составление причинно-следственной связи возникновения неисправного элемента. Установление взаимосвязей по идентификации сопутствующих неисправностей. Разработка рекомендаций по устранению неисправности.

Лекции – 0 час. Практические занятия – 0 час. – это СРС

Тема 3. Составление отчета по идентификации и обнаружению неисправности и подбору запасных частей.

Составление отчета по обнаруженной неисправности и ее устранению. Оформление отчета в соответствии с предъявляемыми в ПНИПУ требованиями к ИАР.

Лекции – 2 час. Практические занятия – 0 час. – это СРС

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ Темы	Наименование дисциплин	СРС, час.
Модуль 1. Раздел 1.	Устройство мехатронных систем транспортно-технологических машин	3
Модуль 1. Раздел 2.	Системы управления мехатронными устройствами транспортно-технологических машин	3
Модуль 2. Раздел 1.	Технические средства диагностики транспортно-технологических машин. Сканирующие устройства и средства считывания ошибок блоков управления.	1
Модуль 2. Раздел 2.	Средства программирования блоков управления транспортно-технологических машин	1
Модуль 2. Раздел 3.	Анализ параметров, подлежащих корректировке при программировании блоков управления	4
Модуль 3. Раздел 1.	Анализ причин возникновения ошибок по мехатронным системам транспортно-технологических машин в процессе эксплуатации.	4
Модуль 3. Раздел 2.	Классификация ошибок. Причины возникновения.	4
Модуль 3. Раздел 3.	Способы устранения ошибок и заказ запасных частей с помощью ПО 1С Альфа-Авто	4
Модуль 4. Раздел 1.	Диагностика энергетических установок	4
Модуль 4. Раздел 2.	Диагностика трансмиссии транспортно-технологических машин	4
Модуль 4. Раздел 3.	Диагностика навесного оборудования	4
Модуль 4. Раздел 4.	Цифровая диагностика вспомогательных систем	4
Модуль 5. Раздел 1.	Итоговая аттестационная работа	30

Методические рекомендации по текущему и промежуточному контролю знаний.

Дисциплинарное содержание рабочих программ дисциплин (модулей) может быть представлено укрупнено через дидактическое содержание дисциплин или детально путем разработки учебных программ по дисциплинам, стажировкам, практикам и т.д.

Если программа содержит модули, то их структура детализируется и указывается связь с результатами обучения (приобретаемые компетенции).

Структура и содержание рабочих программ дисциплин (модуле) определяется организацией самостоятельно, с учетом необходимости достижения целей и результатов обучения.

3. Организационно - педагогические условия реализации программы

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. — ISBN 5-217-03355-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Сергеев, А. П. Мехатроника : учебное пособие / А. П. Сергеев, В. А. Улексин. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
3. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
4. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов / Ю.В. Подураев. - М.: Машиностроение, 2007.
5. Колганов А. Р. Электромеханотронные системы. Современные методы управления, реализации и применения : учебное пособие / А. Р. Колганов, С. К. Лебедев, Н. Е. Гнездов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
6. Сторожев В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования : монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов. - Москва: Дашков и К, 2015.
7. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / В.Е. Ютт. - М.: Горячая линия-Телеком, 2009.
8. Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал. - Москва: , Новые технологии, Мехатроника, автоматизация, управление, , 1998 -н.в м
9. Архив файлов-примеров (50 примеров).

3.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации ДПП профессиональной переподготовки в формате очного обучения необходимы следующие материально-технические условия:

1) для аудиторных занятий:

– аудитория с автоматизированным рабочим местом преподавателя (АРМ), оборудованное ноутбуком с доступом в интернет;

– мультимедийное оборудование (интерактивная доска или ж/к телевизор);

– компьютерный класс с персональными компьютерами / ноутбуками по количеству слушателей;

– мультимедийные аудиовизуальные учебно-методические материалы;

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	Практические занятия	**Оборудование:** Компьютеры для слушателей (15 шт.), компьютер преподавателя (1 шт.), мультимедийный проектор (1 шт.),

		экран (1 шт), маркерная или меловая доска (1 шт.) **Общесистемное программное обеспечение:** операционная система Windows 7 (Windows 8, Windows 10). Microsoft Word, Excel (2013, 2016, 2019) **Специализированное ПО:** 1С Альфа-Авто.
Учебная аудитория для диагностики транспортно-технологических машин	Практические занятия	**Специализированное оборудование:** Диагностический сканер-программатор, Мотор-тестер

3.3. Кадровый состав

Кадровое обеспечение программы реализуется центром развития компетенций руководителей научных, научно-технических проектов и лабораторий Пермского НОЦ «Рациональное недропользование», кафедрой «Автомобили и технологические машины», научно-педагогическими работниками ПНИПУ и ведущими специалистами-практиками по профилю осваиваемой слушателями программы, приглашаемыми из сторонних организаций.

Состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа педагогических и научных работников университета, а также ведущих специалистов и практиков предприятия.

4. Оценка качества освоения программы

4.1. Формы аттестации

Оценка качества освоения ДПП профессиональной переподготовки проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Текущая аттестация - не предусмотрена.

Промежуточная аттестация - экзамен в форме проектной или контрольной работы в соответствии с учебным планом.

Итоговая аттестация – итоговый экзамен в форме защиты итоговой аттестационной работы.

Форма итоговой аттестации – написание и защита итоговой аттестационной работы. В процессе оценки компетенций слушателя могут приниматься документы, подтверждающие наличие таких компетенций, например удостоверение о повышении квалификации.

Порядок защиты итоговой аттестационной работы

Защита итоговой аттестационной работы проводится в очном формате в виде контактной работы слушателя с аттестационной комиссией и включает в себя следующие этапы по решению кейсов (задач) диагностики, подходы к решению которых в общем виде выглядят по представленному алгоритму:

1. Осмотр, классификация и идентификация объекта диагностирования;

2. Составление устного описания неисправности транспортно-технологической машины;

3. Выбор и подключение диагностического оборудования к объекту исследования;

4. Открытие протокола диагностирования;

5. Выбор диагностируемого блока управления и проверка его соответствия объекту;

6. Считывание ошибок блока управления;

7. Расшифровка существующих ошибок;

8. Определение неисправного элемента или узла;

9. Составление причинно-следственной связи возникновения ошибки;

10. Разработка рекомендаций по замене запасных частей и др. элементов (с обоснованием) приводящие к снятию выявленных ошибок;

11. Оформление рекомендаций и представление их комиссии для обсуждения

Критерии оценки итоговой аттестационной работы

Критерии оценки	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Степень освоения результатов обучения	Освоены полностью	Освоены в большей степени	Освоены частично	Не освоены
Теоретическая часть	Теоретический материал программы изучен полностью, слушатель показал углубленные знания теоретического материала программы	Теоретический материал программы изучен в достаточной степени, слушатель показал хорошие знания теоретического материала программы	Теоретический материал программы изучен частично, слушатель имеет знания только по нескольким модулям программы	Теоретический материал программы не изучен, слушатель имеет общее понятийное представление о программе
Практическая часть	Слушатель владеет навыками оценки, анализа и применения материалов в практической деятельности, полученных в процессе подготовки и написания работы	Слушатель владеет навыками систематизации материалов, полученных в процессе подготовки и написания работы	Слушатель имеет представление о полученных в процессе подготовки и написании работы материалов	Отсутствует представление о материалах, необходимых для написания работы

Доклад	Доклад четкий, регламентированный, дающий полное представление о выполненной работе	Доклад четкий, регламентированный, показывает достаточное представление о выполненной работе	Доклад не четкий, с отступлениями, показывает частичное представление о выполненной работе	Доклад с отступлениями, не показывает представление о выполненной работе
Ответы на вопросы	Ответы полные, уверенные	Ответы недостаточно полные, уверенные	Ответы не полные, не уверенные	Не может ответить на вопросы

4.2. Оценочные материалы

Примерный перечень вопросов и заданий вынесены в Приложение 1 и Приложение 2.

5. Составители программы

ФИО, должность	Модули программы
Аликин Дмитрий Сергеевич, эксперт по оценке технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации, инженер научно-образовательного центра акустических исследований, разработки и производства композитных и звукопоглощающих авиационных конструкций	1-3
Головин Данила Вячеславович, эксперт по оценке технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации, инженер деканата МТФ ПНИПУ	4-5
Щелудяков Алексей Михайлович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Автомобили и технологические машины ПНИПУ, директор центра развития компетенций руководителей научных, научно-технических проектов и лабораторий Пермского НОЦ «Рациональное недропользование»	цели и задачи программы профессиональной переподготовки, разработка материалов для оценки сформированности компетенций.

Программа обсуждена на заседании учебно-методического совета центра развития компетенций руководителей научных, научно-технических проектов и лабораторий Пермского НОЦ «Рациональное недропользование» Протокол №8 от 14.12.2021 г.

Секретарь _____ А.Д. Образцова

Разработчик программы/
Директор Пермского ЦРК _____ А.М. Щелудяков

СОГЛАСОВАНО
Заместитель начальника УМУ _____ И.Л. Герасимчук

Приложение 1

Примерные задания к практическим занятиям

Задание 1. Ошибка ДВС

P0201 Обрыв в цепи форсунки – (цилиндр 1)

Электронный блок привода форсунок (EDU) передает управляющие сигналы в топливные форсунки с помощью преобразователя постоянного тока в постоянный, благодаря чему формируется высоковольтная быстрозаряжаемая система.

Вскоре после получения от ECM команды на впрыск топлива (# 1 - # 8) электронный блок привода форсунок (EDU) передает ответный сигнал подтверждения впрыска топлива (INJF, inf2) при подаче тока в форсунку.

Проверьте состояние прокручивания коленчатого вала двигателя, и выводится ли код dtc

Проверьте ecm

Проверьте напряжение на контакте (питание) блока привода форсунок

P0301 Обнаружение пропуска зажигания в цилиндре 1

От P0301 до P0308 (неисправность форсунки, за исключением обрыва или короткого замыкания в цепи форсунки):

Код DTC регистрируется при значительных изменениях частоты вращения при работе отдельных цилиндров двигателя. С помощью датчика положения коленчатого вала ECM контролирует изменения частоты вращения коленчатого вала, чтобы обнаружить ненадлежащее сгорание. С помощью датчика положения коленчатого вала также определяется неисправный цилиндр. Количество колебаний увеличивается, если изменения частоты вращения коленчатого вала превышают пороговое значение, когда двигатель работает на холостом ходу. Поэтому ECM регистрирует данный код DTC, если один из цилиндров работает ненадлежащим образом (неравномерный холостой ход).

Проверьте, выводятся ли другие коды dtc (помимо dtc p0301, p0302, p0303, p0304, p0305, p0306, p0307 или p0308)

Проверьте жгут проводов и разъем (жгут проводов двигателя)

Проверьте компенсационный код форсунки

Проверьте давление сжатия в неисправном цилиндре

P067116 цепь свечи накаливания цилиндра № 1 / обрыв, напряжение в цепи ниже порогового значения

Проверьте напряжение на контакте (питание контроллера свечей накаливания)

Проверьте жгут проводов и разъем

Проверьте свечу накаливания в сборе

Задание 2. Ошибка ДВС

P125100 Неисправность управления турбонагнетателем

Проверьте систему впуска
Проверьте, есть ли отсоединенные или поврежденные шланги между фильтрующим элементом воздушного фильтра и турбонагнетателем, а также между турбонагнетателем и впускным коллектором.
Отремонтируйте или замените систему впуска воздуха
Выполните активную диагностику с помощью gts (activate the egr valve close bank 1)
Снимите показания gts (target egr valve position no.1 и actual egr valve position no.1)
Проверьте наличие нагара (электрический клапан управления рог в сборе)

Задание 3. Ошибка ABS/EPB

C05001C Датчик частоты вращения переднего левого колеса, короткое замыкание на массу или обрыв цепи
Проверьте жгут проводов и разъем (цепь массы датчика)
Проверьте жгут проводов и разъем (левый передний датчик частоты вращения - блок управления рабочими цилиндрами тормозов в сборе)

Задание 4. Ошибка ДВС

C1237 Неисправность ротора датчика частоты вращения

ЭБУ системы противоскольжения определяет частоту вращения всех колес по сигналам датчиков частоты вращения.

Эти сигналы позволяют установить, что все 4 колеса работают должным образом.

Поэтому сигналы для всех колес должны быть аналогичны.

При выходе из режима активной диагностики или передаче датчиком частоты вращения сигнала скорости автомобиля DTC C1275-C1278 удаляются. DTC C1275-C1278 выдаются только в режиме активной диагностики.

Проверьте шины

Снимите показания портативного диагностического прибора (датчик скорости)

Выполните проверку в режиме активной диагностики (проверка сигналов)

Проверьте передний датчик частоты вращения и ротор датчика

Проверьте жгут проводов и разъем (эбу системы противоскольжения – передний датчик частоты вращения)

Задание 5. Ошибка вспомогательных систем

C1425 Обрыв в цепи выключателя стоп-сигналов

БУ системы противоскольжения получает сигналы выключателя стоп-сигналов и использует их для определения активации тормозов.

В ЭБУ системы противоскольжения имеется цепь обнаружения, которая используется для выявления обрыва во входной линии выключателя стоп-сигналов.

Когда ЭБУ системы противоскольжения обнаруживает обрыв в данной цепи, он сохраняет этот DTC.

Проверьте работу стоп-сигналов

Снимите показания портативного диагностического прибора (выключатель стоп-сигналов в сборе)

Проверьте выключатель стоп-сигналов в сборе

Проверьте жгут проводов и разъем (контакт stp)

Задание 6. Ошибка тормозной системы

C060B13 Левый блок управления стояночного тормоза с электроприводом, цепь управления — обрыв

Проверьте жгут проводов стояночного тормоза № 2 в сборе
Проверьте жгут проводов и разъем (эбу системы противоскольжения (блок управления рабочими цилиндрами тормозов) - левый блок управления стояночного тормоза в сборе)
Проверьте левый блок управления стояночного тормоза в сборе
C13b800 блок управления стояночного тормоза с электроприводом
Проверьте dtc
С помощью gts проверьте, выводятся ли коды dtc, отличные от dtc c13b800.
Проверка работы стояночного тормоза с электроприводом
Поднимите автомобиль и проверьте состояние задних колес с помощью gts, когда система стояночного тормоза с электроприводом включается и отпускается.
Отремонтируйте или замените колеса с отклонениями от нормы

Задание 7. Ошибка коробки передач

P074011 Муфта гидротрансформатора, цепь — короткое замыкание на массу
Включаясь и выключаясь посредством сигналов, поступающих из ECM, электромагнитный клапан SL регулирует гидравлическое давление, действующее на релейный клапан блокировки, который управляет работой муфты блокировки.
Исходя из сигналов датчика положения дроссельной заслонки, датчика расхода воздуха и датчика положения коленчатого вала, ECM формирует сигнал для электромагнитного клапана SL, тем самым регулируя гидравлическое давление и обеспечивая более плавное включение гидротрансформатора. Электромагнитный клапан (SL) отвечает на команды ECM. Этот клапан управляет релейным клапаном блокировки, обеспечивая работу функции блокировки гидротрансформатора. Когда ECM обнаруживает короткое замыкание на массу в цепи электромагнитного клапана (SL), он включает MIL и регистрирует код DTC.
Проверьте жгут электропроводки трансмиссии (электромагнитный клапан переключения передач (sl))
Измерьте сопротивление в соответствии со значениями, приведенными в таблице ниже.
Проверьте жгут проводов и разъем (жгут электропроводки трансмиссии – ecm)
Измерьте сопротивление в соответствии со значениями
Проверьте электромагнитный клапан (sl)

Задание 8. Ошибка коробки передач

P07407E Привод муфты гидротрансформатора - заедание во включенном состоянии
Для определения синхронизации муфты блокировки ECM использует сигналы датчика положения дроссельной заслонки, датчика массового расхода воздуха, датчика оборотов трансмиссии (NT), датчика оборотов трансмиссии (NC) и датчика положения коленчатого вала. ECM контролирует включение сцепления, используя датчик оборотов трансмиссии (NT), датчик оборотов трансмиссии (NC) и датчик положения коленчатого вала.

При этом ECM сопоставляет условия включения муфты блокировки с картой блокировки, хранящейся в памяти ECM, и определяет, имеются ли механические неисправности в электромагнитном клапане SL, корпусе клапанов трансмиссии в сборе и гидротрансформаторе в сборе.

ECM управляет блокировкой гидротрансформатора, исходя из сигналов датчика оборотов трансмиссии (NT), датчика оборотов трансмиссии (NC), частоты вращения коленчатого вала, нагрузки двигателя, температуры двигателя, скорости автомобиля, температуры рабочей жидкости автоматической моноблочной трансмиссии и выбранной передачи. ECM распознает состояние блокировки гидротрансформатора путем сравнения частоты вращения коленчатого вала двигателя (NE) с частотой вращения первичной турбины (NT). Сопоставляя частоты вращения первичной турбины (NT) и выходного вала (NC), ECM определяет фактическое положение передачи трансмиссии. При определенных условиях ECM выдает "запрос на блокировку", прекращая подачу управляющего напряжения на электромагнитный клапан (SL). После выключения электромагнитного клапана (SL) на релейный клапан блокировки подается давление, и происходит блокировка гидротрансформатора.

Когда ECM обнаруживает отсутствие блокировки после выдачи команды, либо регистрирует включение блокировки без команды, он интерпретирует это как неисправность в электромагнитном клапане переключения передач SL или нарушение работы системы блокировки. ECM включает контрольную лампу неисправности и сохраняет код DTC.

Проверьте вывод других dtc (в дополнение к dtc p07407e)

Проверьте жгут электропроводки трансмиссии (электромагнитный клапан переключения передач (sl))

Проверьте электромагнитный клапан (sl) (работу)

Проверьте корпус клапанов трансмиссии в сборе

Проверьте гидротрансформатор в сборе

Задание 9. Ошибка коробки передач

P0810 Ошибка управления положением сцепления

В механической трансмиссии "multimode" сцепление включается и выключается блоком TCM с помощью привода сцепления. Привод сцепления включает в себя электродвигатель, который перемещает главный цилиндр сцепления, датчик хода сцепления, который определяет положение главного цилиндра сцепления, и червячное колесо, связывающее шток с электродвигателем.

Проверьте, нет ли утечки жидкости для сцепления

Прокачайте систему для удаления из нее воздуха

Проверьте dtc

Выполните активную диагностику с помощью портативного диагностического прибора (target clutch control)

Проверьте привод сцепления в сборе

Проверьте систему сцепления (работу механической части)

Задание 10. Ошибка трансмиссии

P0900 Неисправность в цепи привода сцепления

Привод сцепления работает под управлением TCM и обеспечивает включение/выключение сцепления путем перемещения главного цилиндра сцепления привода. Электродвигатель перемещает главный цилиндр сцепления, а датчик хода сцепления, смонтированный на приводе сцепления в сборе, определяет положение главного цилиндра сцепления. TCM контролирует электрический ток и выходное напряжение электродвигателя сцепления, регистрируя неисправности, возникающие в цепи электродвигателя сцепления.

Проверьте привод сцепления в сборе

Проверьте жгут проводов и разъем (привод сцепления – tcm). Отсоедините разъем TCM. Измерьте сопротивление в соответствии со значениями, приведенными в таблице ниже.

Приложение 2

Примерные задания к Итоговой Аттестации

1) Индикатор на ПП – Check engine
   Ошибки с компьютерного сканера:
   P154500 – неисправность дроссельной заслонки
   P154522, P154521 – требуется регулировка дроссельного узла

2) На ГМУ появилась ошибка переднего радара
   Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку
   B192900 – Сбой работы переднего правого среднего датчика сближения

3) Индикатор на ПП – Восклицательный знак датчиков давления шин (один из датчиков не дает показаний)
   Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку
   C008352 – неисправность работы переднего правого датчика давления колеса

4) Индикатор на ПП – Система ABS и ESP
   На дисплее приборной панели следующие предупреждения: Отказ системы 4WD, работа системы автохолд ограничена
   Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку – датчик скорости колеса переднего левого показывает значение 1843 км/ч (а/м неподвижен)

5) Индикатор на ПП – Check engine
   Ошибки с компьютерного сканера:
   P030022 – Пропуски зажигания в цилиндрах
   P030222 – Пропуски зажигания во втором цилиндре

6) На дисплее приборной панели следующее предупреждение:
   Долить стеклоомывающую жидкость (при максимальном уровне)
   Компьютерная диагностика выявила: Неисправность датчика уровня жидкости бачка омывателя лобового стекла (без номера)

7) а/м не запускается
   Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
   P0322 – датчик скорости

8) Индикатор на ПП – ошибка ручного тормоза
   Ошибки с компьютерного сканера:
   P0504 – Неисправность датчика педали тормоза (концевик)

9) Индикатор на ПП – Check engine
   Компьютерная диагностика выявила следующие ошибки:
   P0053 – Неверное сопротивление переднего датчика кислорода
   P0134 – Передний датчик кислорода – сбой сигнала.

10) Центральный дисплей ПП не работает. Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
    U015587 – Отсутствует IP

11) Индикатор на ПП – неисправность работы коробки переключения передач (шестеренка)
Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
P1706 – Ремень вариатора скольжения
При детальной диагностике выявлено – на магните сливной пробки масла КП обнаружены частицы ремня

12) Индикатор на ПП – Неисправность системы подушек безопасности
Компьютерная диагностика выявила следующие ошибки:
B102100 – Передняя подушка безопасности водителя слишком высокое сопротивление
B109500 Короткое замыкание на заземление

13) Индикатор на ПП – Неисправность системы подушек безопасности
Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
B1021 – Передняя подушка безопасности водителя слишком высокое напряжение

14) Индикатор на ПП – Неисправность системы ABS
Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
C003B00 – Датчик скорости переднего правого колеса неисправность заземления

15) А/м не запускается
Компьютерная диагностика выявила следующие ошибки:
U016487 – Приостановка связи с системой EMS

16) Индикатор на ПП – Неисправность работы коробки переключения передач
Компьютерная диагностика выявила следующие ошибки:
Нет связи блока управления РКП с коробкой переключения

17) Индикатор на ПП – Check engine
А/м не набирает обороты, не реагирует на газ
Компьютерная диагностика выявила следующие ошибки:
P2128 – Высокий уровень сигнала на входе цепи датчика положения дроссельной заслонки
P2138 – Корреляция напряжения датчиков положения дроссельной заслонки

18) Индикатор на ПП – Неисправность системы ABS
Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
C1322 – Двигатель без оборотов
(Замена датчика положения рулевого колеса)

19) Индикатор на ПП – Check engine
Компьютерная диагностика выявила следующую ошибку:
P0016 Распределительный вал и коленчатый вал рассинхронизированы

20) А/м оснащен автоматической КП и бесключевым запуском. А/м не выключает зажигание при нажатии на кнопку. Индикатор на ПП – Не отображается передача в движении а/м.
Компьютерная диагностика выявила следующие ошибки:
P070592 – неисправность кода включения ингибитора