

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СОГЛАСОВАНО **УТВЕРЖДАЮ**

Председатель методической
комиссии инженерного факультета



А.С. Иванов

«05» апреля 2021 г.

Декан
инженерного факультета



А.В. Поликанов

«05» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05

МЕХАТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ
МАШИН

Направление подготовки
23.04.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И
КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль) программы
Эксплуатация и технический сервис транспортных машин

(Программа прикладной магистратуры)

Квалификация
«МАГИСТР»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

Рабочая программа дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 07.08.2020г. № 906 и профессионального стандарта: ПС 31.004 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении», утвержденный приказом Минтруда России от 02.04.2024 № 170н (зарегистрирован в Минюсте России 14.05.2024 № 78138).

Составитель рабочей программы:

докт. техн. наук, профессор



(подпись)

С.В. Тимохин

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент



(подпись)

А.В.Поликанов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технический сервис машин» «22» марта 2021 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой:

д-р. техн. наук, профессор



(подпись)

К.З. Кухмазов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «05» апреля 2021 года, протокол № 8

Председатель методической

комиссии инженерного факультета



А.С. Иванов

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин», разработанную на кафедре «Технический сервис машин» профессором Тимохиным С.В. для студентов инженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» рассчитана на 5 зачетных единицы (180 часов), из которых 34 часа лекций и 36 часов лабораторных занятий.

Материально-техническое обеспечение дисциплины позволяет полностью освоить курс, обеспеченность учебной литературой отвечает нормативным требованиям.

В качестве замечания следует отметить:

1. В рабочей программе отсутствуют учебно-методические разработки кафедры.

Рабочая программа дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин», входящая в часть блока Б1 дисциплин по выбору образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, разработанная на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 07.08.2020г. № 906 и профессионального стандарта: ПС 31.004 «Специалист по мехатронным системам автомобиля», утвержденный приказом Минтруда России от 13.03.2017 № 275н (зарегистрирован в Минюсте России 04.04.2017 № 46238), может быть использована в учебном процессе на инженерном факультете ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ», при реализации основных образовательных программ магистратуры по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Рецензент

к. т. н., доцент кафедры
«Физика и математика»

А.В. Поликанов

ВЫПИСКА

из протокола №8 «Технический сервис машин» от 22.03.2021 года

Присутствовали члены кафедры: Кухмазов К.З. – зав. кафедрой, д.т.н., профессор; Спицын И.А., д.т.н., профессор; Уханов А.П., д.т.н., профессор; Тимохин С.В., д.т.н., профессор; Зябиров И.М., к.т.н., доцент; Иванов А.С., к.т.н., доцент; Орехов А.А., к.т.н., доцент; Терюшков В.П., к.т.н., доцент; Черняков А.А., к.т.н., доцент; Рыблов М.В., к.т.н., доцент; Карасев И.Е., к.т.н., доцент; Воронова И.А., к.с.-х.н., доцент; Потапова Н.И., ст. преподаватель; Чупшев А.В., к.т.н., доцент; Зябиров А.И., к.т.н., доцент; Петрова Е.В., учебный мастер.

Повестка дня: 4. Рассмотрение и утверждение рабочих программ дисциплин кафедры.

Слушали: профессора Тимохина С.В., который представил рабочую программу дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» для обучающихся по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» образовательной программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин».

Выступили: Кухмазов К.З., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» составлена в соответствии с нормативными документами и учебным планом по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин», прорецензирована доцентом кафедры «Физика и математика» Поликановым А.В. и может быть использована в учебном процессе.

Постановили: Утвердить рабочую программу дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» для обучающихся по направлению 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» образовательной программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин».

Голосование: «За» - единогласно.

Заведующий кафедрой:

д-р. техн. наук, профессор

К.З. Кухмазов

Выписка из протокола №8
заседания методической комиссии инженерного факультета
от «05» апреля 2021 г.

Присутствовали члены методической комиссии: Поликанов А.В., Иванов А.С., Шумаев В.В., Кухмазов К.З., Яшин А.В., Орехов А.А., Семикова Н.М., Польшаный Ю.В., Спицын И.А., Рыблов М.В.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» подготовленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин» (утвержден 07.08.2020 приказом Минобрнауки России №906).

Слушали: Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» для обучающихся по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин».

Выступили: Польшаный Ю.В., который отметил, что при отмеченном замечании рецензируемая рабочая программа дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин» и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин».

Председатель методической комиссии
инженерного факультета, канд. техн. наук, доцент  А.С. Иванов

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины
«Мехатронные и электронные системы транспортных машин»
по направлению подготовки

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,
направленность (профиль) программы «Автомобили и автомобильное хозяйство»
(квалификация выпускника «Магистр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 года №906.

Дисциплина «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.05. Предшествующими курсами дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» являются: «Основы теории надежности и технической диагностики автомобильного транспорта», «Эксплуатационная надежность и диагностика транспортных машин» и др. Дисциплина «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» соприкасается с дисциплиной «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов» и является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прийти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» в рамках ОПОП, соответствуют ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда:

ПК-2: - способен эффективно управлять деятельностью организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов.

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспе-

чивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и технический сервис транспортных машин» (квалификация выпускника «Магистр»), разработанный Тимохиным С.В., профессором кафедры «Технический сервис машин» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Калячкин Игорь Николаевич, кандидат технических наук, начальник службы эксплуатации МП «Автотранс», г. Заречный



« 2 » апреля 2021 г.

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой да- ты вводятся
1	9 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 с учетом изменений состава ЭБС	30.08.2022 Протокол № 11 	31.08.2022 Протокол № 11 	01.09.2022
2	10 «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

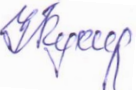
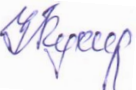
№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой да- ты вводятся
1	9 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 с учетом изменений состава ЭБС	28.08.2023 Протокол № 11 	29.08.2023 Протокол № 11 	01.09.2023
2	10 «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
1	9	Новая редакция таблицы 9.2.2 Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем) с учетом изменений реквизита договора	28.08.2024, №11 	28.08.2024, №10 	01.09.2024
2	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	28.08.2024, №11 	28.08.2024, №10 	01.09.2024
3	Титульный лист (2 страница)	Внесено изменение в название профессионального стандарта ПС 31.004 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении», в соответствии с Приказом Минтруда России от 02.04.2024 N 170н	28.08.2024, №11 	28.08.2024, №10 	01.09.2024
4	<u>Раздел 2</u> «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения обра-	Внесены изменения в подраздел «Трудовые действия, необходимые умения и знания», внесены изменения в формулировках индикаторов и дескрипторов в таблице 2.1 – «Планируемые результаты обучения по дисциплине, в связи с изменением профессионального стандарта: ПС 31.004 «Специалист по тех-	28.08.2024, №11 	28.08.2024, №10 	01.09.2024

	зовательной программы магистратуры»	ническому обслуживанию и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении», в соответствии с Приказом Минтруда России от 02.04.2024 N 170н			
5	<u>Раздел 1, 2, 3, 4 и 5</u> Фонда оценочных средств РП.	Внесены изменения в формулировку индикаторов и дескрипторов в таблицах 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 ФОСа, в связи с изменением профессионального стандарта: ПС 31.004 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении», в соответствии с Приказом Минтруда России от 02.04.2024 N 170н	28.08.2024, №11 	28.08.2024, №10 	01.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой да- ты вводятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Добавлена новая редакция: таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса	28.08.2025 Протокол № 11 	28.08.2025 Протокол № 11 	01.09.2025 г.
2	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	28.08.2025 Протокол № 11 	28.08.2025 Протокол № 11 	01.09.2025 г.

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Раздел 4. «Объем и структура дис- циплины»; Раздел 5. «Содержание дисциплины»; Раздел 6. «Пе- речень учебно- методического обеспечения для самостоя- тельной работы обучающихся по дисципли- не»	Распределение трудоемкости (по видам работ): Новая редакция таблиц: 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы; 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обу- чения); 5.3.1 – Наименование тем практических занятий, лабо- раторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения); 5.4.1 – Распределение тру- доёмкости самостоятельной работы по видам работ (оч- ная форма обучения); 6.1.1 – Тема, задания, вопро- сы и перечень учебно- методического обеспечения для самостоятельного изуче- ния (очная форма обучения)	Протокол №11 от 28.08.2026 	Протокол №11 от 28.08.2026 	01.09.2026
2	Раздел 8. Оце- ночные мате- риалы по дис- циплине	Новая редакция Оценочные материалы для проведения текущего кон- троля успеваемости и про- межуточной аттестации обу- чающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестово- го типа, представлены в Приложении. Задания тестового типа мо- гут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностиче- ской работы, в рамках НО- КО.			
3	Раздел 9.	Новая редакция перечня ос-			

	«Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	<p>новой и дополнительной учебной литературы, необходимых для освоения дисциплины</p> <p>Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем)» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)</p>			
4	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)			

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обеспечение теоретической и практической подготовки обучающихся в области устройства, эксплуатации, ремонта и обслуживания мехатронного и электронного оборудования транспортных машин (автомобилей и тракторов);

Задачи дисциплины:

1. -изучение принципа действия, устройства, технических характеристик и правил эксплуатации агрегатов мехатронного оборудования автомобилей;
2. - изучение принципа действия, устройства, технических характеристик и правил эксплуатации электронных систем автомобилей и их элементов;
3. -получение навыков расчетов, проведения испытаний мехатронных и электронных систем и их элементов, обработки и анализа полученных результатов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» направлена на формирование профессиональной компетенции ПК-2:

- способен эффективно управлять деятельностью организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт 31.004 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 апреля 2024 г. № 170н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 мая 2024г., регистрационный № 78138).

Обобщенная трудовая функция – ОТФ 3.8 «Стратегическое управление деятельностью организации, выполняющей работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении».

Трудовая функция Код Н/02.7 ТФ 3.8.2. «Управление формированием и достижением плановых показателей деятельности организации в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении».

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

- управление разработкой и контроль реализации стратегии организации в области предоставления услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов;
- уметь организовывать контроль выполнения плановых показателей организации в области оказания потребителям услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов;
- уметь выявлять и анализировать причины появления нештатных ситуаций, устанавливать причины их возникновения и принимать меры по их предотвращению;
- уметь организовывать разработку требований к техническому оснащению сервисного центра для оказания потребителям услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов;
- знать процессы формирования деятельности и методы управления сервисной деятельностью организаций по оказанию потребителям услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов;
- знать организационную структуру организации;
- знать основы гарантийной политики организации - изготовителя автотранспортных средств и их компонентов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.05. Предшествующими курсами дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» являются: «Основы теории надежности и технической диагностики автомобильного транспорта», «Эксплуатационная надежность и диагностика транспортных машин» и др. Дисциплина «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» соприкасается с дисциплиной «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов» и является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Мехатронные и электронные системы транспортных машин», индикаторы достижения компетенций ПК-2, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1_{ПК-2}	Планирует деятельность организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов (ПС 31.004 ТФ 3.8.2 Код Н/02.7 Управление формированием и достижением плановых показателей деятельности организации в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении)	34 (ИД-1 _{ПК-2})	Знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, конструкции узлов, деталей и систем	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, РГР <u>Заочная форма обучения:</u> Зачет с оценкой, тестирование, собеседование, контрольная работа
			У4 (ИД-1 _{ПК-2})	Уметь: разрабатывать альтернативные варианты переоборудования и дооснащения автомобиля и его мехатронных систем на основании информации от клиента/заказчика, требований завода-изготовителя и нормативной правовой документации	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, РГР <u>Заочная форма обучения:</u> Зачет с оценкой, тестирование, собеседование, контрольная работа
			В4 (ИД-1 _{ПК-2})	Владеть: навыками расчетов электрических, электронных и мехатронных систем транспортных машин.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, РГР <u>Заочная форма</u>

					<u>обучения:</u> Зачет с оценкой, тестирование, собеседование, контрольная работа
2	ИД-2_{ПК-2}	Анализирует деятельность организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов (ПС 31.004 ТФ 3.8.2 Код Н/02.7 Управление формированием и достижением плановых показателей деятельности организации в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении)	32 (ИД-2 _{ПК-2})	Знать: международный опыт в области автомобилестроения, современные технологии и виды оборудования, передовой российский и зарубежный опыт в области машиностроения	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, РГР <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, контрольная работа
			У2 (ИД-2 _{ПК-2})	Уметь: организовывать контроль качества монтажа узлов, агрегатов и механических систем автомобиля	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, РГР <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, контрольная работа
			В2 (ИД-2 _{ПК-2})	Владеть: приемами управления оборудованием для испытаний и методами обработки и анализа полученных результатов	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестирование, собеседование, РГР <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой, тестиро-

					вание, бесе- дование, кон- трольная рабо- та
--	--	--	--	--	---

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Таблица 4.1 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (3 семестр)	заочная форма обучения (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	53,1/1,48	11,5/0,32
1.1	Лекции	Лек	18/2	10/0,27
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,94	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,9/0,03	1,5/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		126,9/3,53	60,5/1,68
2.1	Самостоятельная работа	СР	126,9/3,53	60,5/1,68
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	180/5	72/2

Таблица 4.2 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» по формам и видам учебной работы (продолжение)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (3 семестр)	заочная форма обучения (2 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	-	10,2/0,28
1.1	Лекции	Лек	-	-
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	10/0,27
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	-	-
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	0,2/0,01
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		-	97,8/2,71
2.1	Самостоятельная работа	СР	-	97,8/2,71
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	-	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачет с оценкой 3 семестр;

по заочной форме обучения – зачет с оценкой 2 курс, летняя сессия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин» и их содержание

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Мехатронные системы автомобилей	История развития мехатроники. Основные определения, состав и задачи мехатронных систем. Сферы применения и элементы мехатронных систем	34 (ИД-1 _{ПК-2}) У4 (ИД-1 _{ПК-2}) В4 (ИД-1 _{ПК-2}) 32 (ИД-2 _{ПК-2}) У2 (ИД-2 _{ПК-2}) В2 (ИД-2 _{ПК-2})
2	Электронные системы автомобилей	Электронные системы управления двигателем. Электронные системы управления агрегатами автомобиля. Электронные системы управления оборудованием салона. Электронные информационно-диагностические системы автомобилей	34 (ИД-1 _{ПК-2}) У4 (ИД-1 _{ПК-2}) В4 (ИД-1 _{ПК-2}) 32 (ИД-2 _{ПК-2}) У2 (ИД-2 _{ПК-2}) В2 (ИД-2 _{ПК-2})

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч

1	1	История развития мехатроники. Основные определения и состав мехатронных систем.	История развития мехатроники. Основные определения, состав и задачи мехатронных систем. Сферы применения и элементы мехатронных систем	2
2	1	Приводы мехатронных систем.	Способы управления МС. Приводы мехатронных систем. Классификация приводов.	2
3	1	Применение мехатронных систем на автомобильном транспорте	Применение мехатронных систем на автомобильном транспорте. Системы комплексной безопасности автомобиля, антиблокировочные тормозные системы, подушка безопасности.	4
4	2	Электронные системы управления двигателем	Электронные системы управления топливоподачей бензиновых двигателей. Электронные системы зажигания. Электронные системы управления клапанами. Экономайзер принудительного холостого хода. Системы управления топливоподачей дизелей.	4
5	2	Электронные системы управления агрегатами автомобиля	Электронные системы управления трансмиссией, подвеской, тормозами, фарами, стеклоочистителем и блокировкой дверей	2
6	2	Электронные системы управления оборудованием салона.	Системы управления микроклиматом, подогревом сидений, стеклоподъемниками: (функциональные и принципиальные схемы, принципы построения и основные характеристики).	2

7	2	Электронные информационно-диагностические системы автомобилей	Информационно-диагностическая система. Бортовые и маршрутные компьютеры (назначение, принцип действия, функциональные схемы).	2
			ИТОГО	18

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Основные определения и состав мехатронных систем	Основные определения и состав мехатронных систем	2
2	1	Применение мехатронных систем на автомобильном, транспорте	Применение мехатронных систем на автомобильном транспорте. Системы комплексной безопасности автомобиля, антиблокировочные тормозные системы, подушка безопасности	4
3	3	Электронные системы управления двигателем и агрегатами автомобилей	Электронные системы управления топливоподачей бензиновых двигателей и дизелей, агрегатами трансмиссии, ходовой части, фарами, вспомогательным оборудованием	4
Итого				10

5.3 Наименование тем практических занятий, лабораторных работ, их объем в часах и содержание (с указанием формы обучения)

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Тема, ее содержание	Время,
-------	-----------	---------------------	--------

	дисциплины		ч
Лабораторные работы			
1	1	Лабораторная работа №1 Изучение устройства, работы и определение основных показателей привода автомобильного электростеклоочистителя <i>Изучение устройства, работы и определение основных показателей привода автомобильного электростеклоочистителя (зависимостей крутящего момента, потребляемого тока и частоты вращения выходного вала от напряжения питания)</i>	6
2	1	Лабораторная работа №2 Изучение устройства, работы мехатронных бесконтактных датчиков с элементом Холла <i>Изучение устройства, работы мехатронных бесконтактных датчиков с элементом Холла (систем зажигания, измерителей скорости автомобиля) и определение их основных показателей (формы, амплитуды импульсов, длительности и скважности).</i>	6
3	1	Лабораторная работа №3 Изучение устройства, работы электрокорректора положения фар автомобиля <i>Изучение устройства, работы электрокорректора положения фар автомобиля и определение его основных показателей (зависимостей скорости штока, развиваемого усилия и потребляемого тока от напряжения питания).</i>	6
4	2	Лабораторная работа №4 Компоненты электронных и мехатронных систем автомобилей <i>Компоненты электронных и мехатронных систем автомобилей, их основные параметры, обозначения, неисправности и способы проверки (проверка с помощью мультиметра, контрольной лампы, электронного осциллографа).</i>	6
5	2	Лабораторная работа №5 Система управления инжекторным двигателем <i>Система управления инжекторным двигателем (устройство, работа, определение зависимостей угла опережения зажигания от частоты вращения коленчатого</i>	6

		<i>го вала и расхода воздуха, экспериментально- расчетное определение коэффициента избытка воздуха), определение неисправностей с помощью диагностической лампы, тестера «Лада-Норма» (на стенде «Электронная система управления двигателем ВАЗ-2110»).</i> (	
6	2	Лабораторная работа №6 Изучение устройства, работы и программирование маршрутного компьютера <i>Изучение устройства, работы и программирование маршрутного компьютера (определение параметров работы ДВС, расходов топлива и пробегов автомобиля на выбранных режимах, получение сообщений о нештатных режимах работы систем) (на стенде «Электронная система управления двигателем ВАЗ-2110»).</i>	4
Итого			34

Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, лабораторных работ, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, ее содержание	Вре-мя, ч
Лабораторные работы			
1	1	Лабораторная работа №1 Изучение устройства, работы и определение основных показателей привода автомобильного электростеклоочистителя <i>Изучение устройства, работы и определение основных показателей привода автомобильного электростеклоочистителя (зависимостей крутящего момента, потребляемого тока и частоты вращения выходного вала от напряжения питания)</i>	4
2	2	Лабораторная работа №4 Компоненты электронных и мехатронных систем автомобилей <i>Компоненты электронных и мехатронных систем автомобилей, их основные параметры, обозначения, неисправности и способы проверки (проверка с помощью мульти-</i>	6

		<i>метра, контрольной лампы, электронного осциллографа).</i>	
Итого			10

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (с указанием формы обучения)

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	45,4
2	Выполнение расчетно-графической работы	30
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите	42,5
4	Самостоятельная подготовка к сдаче зачета	9
Итого		126,9

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	97,4
2	Выполнение контрольной работы	30
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите	26,9
4	Самостоятельная подготовка к сдаче зачета	4
Итого		158,3

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения 3 семестр)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Вре-мя, ч	Реко-мен-дуемая литература
1	1	<p><i>Стартер-генераторные установки. Принцип работы и устройство стартер – генератора.</i></p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета с оценкой.</i> 34 (ИД-1ПК-2), У4 (ИД-1ПК-2), В4 (ИД-1ПК-2), 32 (ИД-2ПК-2), У2 (ИД-2ПК-2), В2 (ИД-2ПК-2)</p> <p><i>Тестирование.</i> 34 (ИД-1ПК-2), У4 (ИД-1ПК-2), В4 (ИД-1ПК-2), 32 (ИД-2ПК-2), У2 (ИД-2ПК-2), В2 (ИД-2ПК-2)</p>	14,8	1, 2
2	2	<p><i>Навигационное оборудование автомобилей. Системы с наземной и спутниковой связью.</i></p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета с оценкой.</i> 34 (ИД-1ПК-2), У4 (ИД-1ПК-2), В4 (ИД-1ПК-2), 32 (ИД-2ПК-2), У2 (ИД-2ПК-2), В2 (ИД-2ПК-2)</p> <p><i>Тестирование.</i> 34 (ИД-1ПК-2), У4 (ИД-1ПК-2), В4 (ИД-1ПК-2), 32 (ИД-2ПК-2), У2 (ИД-2ПК-2), В2 (ИД-2ПК-2)</p>	12,6	1, 2
3	2	<p><i>Вспомогательные электронные системы автомо-билей</i></p> <p>Системы курсовой устойчивости, указатель оптимальной передачи, парктроник, круиз-контроль.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета с оценкой.</i> 34 (ИД-1ПК-2), У4 (ИД-1ПК-2), В4 (ИД-1ПК-2), 32 (ИД-2ПК-2), У2 (ИД-2ПК-2), В2 (ИД-2ПК-2)</p> <p><i>Тестирование.</i> 34 (ИД-1ПК-2), У4 (ИД-1ПК-2), В4 (ИД-1ПК-2), 32 (ИД-2ПК-2), У2 (ИД-2ПК-2), В2 (ИД-2ПК-2)</p>	18	1, 2, 3
Итого			45,4	

Таблица 6.1.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Вре-мя, ч	Реко-мен-дуемая литература
1	1	<p><i>Стартер-генераторные установки. Принцип работы и устройство стартер – генератора. Электронные регуляторы напряжения</i></p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета с оценкой.</i> 34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p> <p><i>Тестирование.</i> 34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	20	1, 2
2	2	<p><i>Навигационное оборудование автомобилей. Системы с наземной и спутниковой связью. Охранные системы.</i></p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета с оценкой.</i> 34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p> <p><i>Тестирование.</i> 34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	30	1, 2
3	2	<p><i>Вспомогательные электронные системы автомо-билей. Системы курсовой устойчивости, указатель оптимальной передачи, парктроник, круиз-контроль, системы управления микроклиматом.</i></p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета с оценкой.</i> 34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p> <p><i>Тестирование.</i> 34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	47,4	1, 2, 3
Итого			97,4	

6.2 Примеры тем расчетно-графических работ

1. Описать устройство и работу стеклоочистителя автомобиля (*марка*), провести расчет и выбор сечения проводов питания, защитных и коммутационных элементов.
2. Описать устройство и работу электрокорректора положения фар автомобиля (*марка*), провести расчет и выбор сечения проводов питания, защитных и коммутационных элементов.
3. Описать устройство и работу системы зажигания автомобиля (*марка*) с механическим бесконтактным датчиком синхронизации с элементом Холла, провести расчет и выбор сечения проводов питания, защитных и коммутационных элементов.

7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, выполнение лабораторных работ, консультации и самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал. При этом используются наглядные пособия в виде плакатов, слайдов, диафильмов, образцов приборов и машин, действующих макетов и др.

Выполнение лабораторных работ имеет цель:

- дать возможность подробно ознакомиться с устройством и характеристиками приборов, аппаратов и устройств;
- научить студентов технике проведения экспериментального исследования;
- научить обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментальных исследований, сравнивать их с теоретическими положениями;
- выработать умение выносить суждения о рабочих свойствах и степени пригодности исследованных устройств для решения практических задач.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории, оборудованные стендами и приборами.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, конспектирование некоторых разделов курса, выполнение домашних заданий и контрольных работ, подготовку к сдаче зачёта с оценкой.

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, проверка контрольных работ и заданий, тестирование, ежемесячные аттестации, зачёт с оценкой.

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии, рассматриваемые вопросы и планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
1	Лек	<i>Информационно-проблемная лекция.</i> Применение мехатронных систем на автомобильном транспорте 34 (ИД-1 _{ПК-2}), У4 (ИД-1 _{ПК-2}), В4 (ИД-1 _{ПК-2}), 32 (ИД-2 _{ПК-2}), У2 (ИД-2 _{ПК-2}), В2 (ИД-2 _{ПК-2})	2
1	Лаб	<i>Моделирование производственных процессов и ситуаций.</i> Изучение устройства, работы и определение основных показателей привода автомобильного электростеклоочи-	4

		<p>стителю.</p> <p>34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	
1	Лаб	<p><i>Моделирование производственных процессов и ситуаций.</i></p> <p>Изучение устройства, работы электрокорректора положения фар автомобиля и определение его основных показателей.</p> <p>34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	6
Итого			12

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Лек	<p><i>Информационно-проблемная лекция.</i></p> <p>Применение мехатронных систем на автомобильном транспорте.</p> <p>34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	4
1	Лаб	<p><i>Моделирование производственных процессов и ситуаций.</i></p> <p>Изучение устройства, работы электрокорректора положения фар автомобиля и определение его основных показателей.</p> <p>34 (ИД-1_{ПК-2}), У4 (ИД-1_{ПК-2}), В4 (ИД-1_{ПК-2}), 32 (ИД-2_{ПК-2}), У2 (ИД-2_{ПК-2}), В2 (ИД-2_{ПК-2})</p>	4
Итого			8

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ МА- ШИН»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

Таблица 9.1.1 Основная литература по дисциплине

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1167-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210881 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	-	-

9.1.2 Дополнительная литература

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	1. Шуханов, С. Н. Электронное управление системами автомобиля : учебное пособие / С. Н. Шуханов, Ч. Е. Арданов, В. Д. Коваливнич. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2014. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133382 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для ав-	-	-

	ториз. пользователей. 2. Кузнецов, А. В. Электронные системы мобильных машин: лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Кузнецов. — Красноярск : КрасГАУ, 2011. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90813 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
3	Тимохин, С.В. Электрооборудование и электронные системы автомобилей и тракторов: лабораторный практикум / С.В.Тимохин, М.В. Рыблов, А.А. Черняков – Пенза: РИО ПГСХА, 2019. – 85 с. (Электронный ресурс) https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/inzhenernyj-fakultet/методические-документы-инженерного-факультета	-	-

Таблица 9.1.3 - Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Мехатронные и электронные системы транспортных машин»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
3	Тимохин, С.В. Электрооборудование и электронные системы автомобилей и тракторов: лабораторный практикум / С.В.Тимохин, М.В. Рыблов, А.А. Черняков – Пенза: РИО ПГСХА, 2019. – 85 с. (Электронный ресурс) https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/inzhenernyj-fakultet/методические-документы-инженерного-факультета	-	-

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине ,включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://www.rucont.ru/ ; https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (ло-

		гин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
3	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Организация технического обслуживания и ремонта на предприятиях технического сервиса» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
2	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnshb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
3	Сводный каталог библиотек АПК http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
5	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору
9	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссер-	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд.

	тации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	5202)
10	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
11	Российская национальная библиотека (https://nlr.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
12	ФГБНУ «Росинформагротех» (https://rosinformagrotech.ru/) – сторонняя	Доступ свободный

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Организация технического обслуживания и ремонта на предприятиях технического сервиса» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет». Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3129	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3129 ^a	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Помещение для самостоятельной работы, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной работы, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
9	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3125 <i>Лаборатория технического обслуживания и диагностирования тракторов и автомобилей</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа, которая проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям;
- изучение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче зачета и зачета с оценкой.

Для расширения знаний по дисциплине следует проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на аудиторных занятиях.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины (РП) представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины ввиду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать

ровать необходимые профессиональные компетенции, предъявляемые к обучающемуся для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться с ее структурой и содержанием. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции и имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачету и зачету с оценкой.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

В каждой дисциплине используются специальные термины, содержание которых не очевидно и требует пояснения. В данном словаре даны определения часто встречающихся терминов, относящихся к данной дисциплине.

Автомобиль – самодвижущаяся машина, предназначенная для перевозки по безрельсовому пути пассажиров, грузов или специального оборудования, а также буксирования прицепов.

Агрегат – сборочная единица, обладающая полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно.

Антиблокировочная система – система, предназначенная для устранения блокировки колес при торможении.

Ведущий мост – устройство трансмиссии, предназначенное для передачи крутящего момента к ведущим колесам и восприятия усилий, действующих между остовом автомобиля и опорной поверхностью.

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) – двигатель с внутренним подводом теплоты, образующейся в результате горения топлива.

Движитель – устройство, преобразующее передаваемое трансмиссией вращательное движение в поступательное движение автомобиля.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций.

Дифференциал – механизм трансмиссии, распределяющий подводимый крутящий момент между выходными валами и обеспечивающий их вращение с разными угловыми скоростями

Коробка перемены передач (КПП) – устройство трансмиссии, служащее для изменения по величине и направлению передаваемого крутящего момента.

Механизм – система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другое.

Мехатроника – это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем и машин с интеллектуальным управлением их функциональными движениями.

Мехатронная система – система объединяющая механические и электронные элементы.

Муфта сцепления – устройство, предназначенное для кратковременного разъединения двигателя и трансмиссии и плавного их соединения.

Остов – несущее устройство, на котором установлены агрегаты, входящие в конструкцию трактора.

Подвеска – устройство, соединяющее остов автомобиля с мостами или колесами.

Рулевое управление – устройство, предназначенное для обеспечения движения автомобиля по заданному направлению.

Самоблокирующийся дифференциал – дифференциал, в конструкции которого имеется автоматически действующее устройство, препятствующее относительному вращению выходных звеньев.

Система – совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, обладающая свойством целостности при данном рассмотрении.

Тормозная система – устройство, предназначенное для снижения скорости движения автомобиля вплоть до полной остановки и обеспечения его неподвижности во время стоянки.

Бесконтактная электронная система зажигания – система зажигания, содержащая электромеханические, электрохимические и электронные устройства, а также бесконтактный датчик синхронизации (свечи зажигания, катушку зажигания, прерыватель-распределитель с бесконтактным датчиком синхронизации, электронный коммутатор, включатель зажигания, высоковольтные провода и АКБ).

Время накопления энергии – время в течение которого ток первичной цепи катушки зажигания достигает максимального значения.

Датчик синхронизации системы зажигания – устройство, обеспечивающее синхронность работы системы зажигания с положением поршней ДВС и тактами рабочего цикла.

Катушка зажигания –импульсный повышающий трансформатор напряжения бортовой сети в напряжение необходимое для работы свечей зажигания.

Классическая батарейная система зажигания – система зажигания, содержащая только электромеханические и электрохимические устройства (свечи зажигания, катушку зажигания, прерыватель-распределитель, включатель зажигания, высоковольтные провода и АКБ).

Контактно-транзисторная система зажигания – система зажигания, содержащая электромеханические, электрохимические и электронные устройства (свечи зажигания, катушку зажигания, прерыватель-распределитель, электронный коммутатор, включатель зажигания, высоковольтные провода и АКБ).

Микропроцессорная система зажигания – система зажигания, содержащая только электронные и электрохимические устройства с гибким алгоритмом формирования угла опережения зажигания на основе информации, заложенной в память блока управления и текущей информации различных датчиков.

Распределитель высокого напряжения – устройство, распределяющее импульсы высокого напряжения по свечам цилиндров ДВС в порядке их работы.

Регулятор напряжения – устройство для стабилизации выходного напряжения генераторных установок.

Реле блокировки стартера – электромагнитное реле, предназначенное для исключения возможности включения стартера при работающем ДВС и его автоматического выключения после запуска ДВС.

Электростартер – совокупность электродвигателя, обгонной муфты, ведущей шестерни, тягового реле и силового контактора, обеспечивающая прокрутку ДВС при пуске за счет энергии АКБ.

Электрофакельный подогреватель – устройство подогрева воздуха на впуске дизелей при пуске за счет использования тепла сжигаемого во впускном коллекторе топлива.

Якорь (Ротор) – вращающаяся часть электрических двигателей и генераторов, участвующая в магнитном взаимодействии.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕХАТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ
МАШИН**

**Направление подготовки
23.04.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МА-
ШИН И КОМПЛЕКСОВ
Направленность (профиль) программы
Эксплуатация и технический сервис транспортных машин
(Программа прикладной магистратуры)**

**Квалификация
«МАГИСТР»
Форма обучения – очная, заочная**

Пенза – 2026

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
и индикаторов достижения**

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Мехатронные и электронные системы транспортных средств»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-2- способен эффективно управлять деятельностью организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов	ИД-1_{ПК-2} – демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности. Планирует деятельность организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов (ПС 31.004 ТФ 3.8.2 Код Н/02.7 Управление формированием и достижением плановых показателей деятельности организации в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении)	З4 (ИД-1 _{ПК-2}) - знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, конструкции узлов, деталей и систем
		У4 (ИД-1 _{ПК-2}) - уметь: разрабатывать альтернативные варианты переоборудования и дооснащения автомобиля и его мехатронных систем на основании информации от клиента/заказчика, требований завода-изготовителя и нормативной правовой документации
		В4 (ИД-1 _{ПК-2}) - владеть: навыками расчетов электрических, электронных и мехатронных систем транспортных машин.

	<p>ИД-2_{ПК-2} – анализирует деятельность организации по техническому сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и их компонентов (ПС 31.004 ТФ 3.8.2 Код Н/02.7 Управление формированием и достижением плановых показателей деятельности организации в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении)</p>	<p>32 (ИД-2_{ПК-2}) - знать: международный опыт в области автомобилестроения, современные технологии и виды оборудования, передовой российский и зарубежный опыт в области машиностроения</p>
		<p>У2 (ИД-2_{ПК-2}) - уметь: организовывать контроль качества монтажа узлов, агрегатов и мехатронных систем автомобиля</p>
		<p>В2 (ИД-2_{ПК-2}) - владеть: приемами управления оборудованием для испытаний и методами обработки и анализа полученных результатов</p>

2. Оценочные материалы по дисциплине «Мехатронные и электронные системы транспортных средств»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
<p>Инструкция (сценарий выполнения):</p> <ol style="list-style-type: none"> Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4) 					
1.	<p>Установите соответствие между датчиком, электронной системы управления двигателем и параметром, который он измеряет</p> <p>А. Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)</p> <p>Б. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ)</p> <p>В. Датчик детонации</p> <p>Г. Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Температура воздуха на впуске Скорость вращения и положение коленчатого вала Количество воздуха, поступающего в цилиндры Вибрации в двигателе, характерные для детонационного сгорания Температура охлаждающей жидкости двигателя 	A2Б3В4Г4	ПК-2	

2.	<p>Установите соответствие между электронной системой помощи водителю и её основной функцией.</p> <p>А. Антиблокировочная система (ABS)</p> <p>Б. Система курсовой устойчивости (ESP/ESC)</p> <p>В. Система помощи при трогании на подъёме (HSA)</p> <p>Г. Система помощи при парковке</p>	<p>1.Предотвращение блокировки колёс при торможении</p> <p>2. Облегчение парковки за счёт автоматического вращения руля</p> <p>3. Предотвращение пробуксовки ведущих колёс при разгоне</p> <p>4. Удержание автомобиля на месте при отпускании педали тормоза на уклоне</p> <p>5. Предотвращение сноса или заноса автомобиля</p>	A1B5B4Г2	ПК-2	
3.	<p>Установите соответствие между компонентом гибридного автомобиля и его основной функцией в системе.</p> <p>А. Тяговый электродвигатель-генератор</p> <p>Б. Высоковольтная батарея (ВВБ)</p> <p>В. Инвертор (преобразователь)</p> <p>Г. Блок управления силовой электроникой</p>	<p>1. Преобразование кинетической энергии в электрическую при торможении</p> <p>2. Управление потоками энергии между батареей, мотором и ДВС</p> <p>3. Накопление и хранение электрической энергии</p> <p>4. Преобразование постоянного тока (DC) от батареи в переменный ток (AC) для электромотора и обратно</p>	A1B3B4Г2	ПК-2	
4.	<p>Установите соответствие между электронной системой и типом исполнительного механизма, который она использует для воздействия на автомобиль</p> <p>А. Электронная система управления дроссельной заслонкой (ETCS)</p> <p>Б. Система курсовой устойчивости (ESP)</p> <p>В. Система рециркуляции отработавших газов (EGR)</p> <p>Г. Система впрыска топлива (Common Rail)</p>	<p>1. Электромагнитные клапаны гидроблока ABS/ESP</p> <p>2. Электродвигатель (сервопривод) дроссельной заслонки</p> <p>3. Электромагнитная форсунка</p> <p>4. Электропневматический или электрический клапан EGR</p>	A2B1B4Г3	ПК-2	
2. Задание закрытого типа на установление последовательности					

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1.	Установите правильную последовательность действий антиблокировочной системы тормозов (ABS) при экстренном торможении на скользком покрытии, когда колесо блокируется.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидравлический блок ABS снижает давление в тормозном контуре этого колеса. 2. Датчик скорости вращения колеса фиксирует резкое замедление (риск блокировки). 3. Колесо начинает вращаться, и его угловая скорость восстанавливается. 4. Электронный блок управления (ЭБУ) ABS подает команду на исполнительный механизм. 	2413	ПК-2	
2.	Установите правильную последовательность действий системы ESP при возникновении заноса задней оси автомобиля.	<ol style="list-style-type: none"> 1. ЭБУ ESP подает команду на выборочное подтормаживание переднего внешнего колеса. 2. Водитель, чувствуя занос, поворачивает руль в сторону заноса. 3. Датчики (угла поворота руля, угловой скорости рыскания) фиксируют несоответствие между желаемым и фактическим движением автомобиля. 4. Созданный тормозной момент возвращает автомобиль на заданную траекторию. 	2314	ПК-2	

3.	Установите правильную последовательность процессов, происходящих в электромагнитной форсунке системы Common Rail за один цикл впрыска.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подача электрического импульса на управляющий электромагнитный клапан форсунки, снижение давления в камере управления. 2. Открытие запорной иглы высоким давлением топлива и его последующий впрыск в камеру сгорания. 3. Прекращение подачи электрического импульса, закрытие управляющего электромагнитного клапана, увеличение давления в камере управления. 4. Возврат запорной иглы в закрытое положение под действием давления топлива, прекращение подачи топлива. 	1234	ПК-2	
4.	Установите правильную последовательность действий системы адаптивного круиз-контроля при обнаружении более медленного автомобиля впереди.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Радар или лидар обнаруживает препятствие и измеряет дистанцию до него. 2. ЭБУ АСС принимает решение о необходимости замедления для поддержания безопасной дистанции. 3. Водитель задает желаемую скорость и дистанцию до впереди идущего автомобиля. 4. Система передает управляющий сигнал на дроссельную заслонку и/или тормозную систему для снижения скорости. 	3124	ПК-2	

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	<p>Во время диагностики дизельного двигателя с электронной системой управления (EDC) сканер зафиксировал текущую ошибку «Недостаточный поток в системе рециркуляции отработавших газов». Опишите алгоритм проверки этой системы, который должен выполнить диагност, и перечислите основные компоненты, которые могут быть причиной данной неисправности.</p>		<p>Алгоритм проверки:</p> <p>1.Визуальный осмотр и базовые проверки: Проверка целостности вакуумных шлангов и электрических разъемов, ведущих к клапану EGR. Проверка состояния воздушного фильтра.</p> <p>2.Активный тест с помощью диагностического сканера: С помощью сканера подается команда на открытие клапана EGR (в процентном соотношении) на работающем на холостом ходу двигателе. Диагност должен наблюдать за изменением параметра «Фактическое положение клапана EGR» и показаниями датчика массового расхода воздуха (ДМРВ) или датчика давления во впускном коллекторе. При открытии клапана расход воздуха должен уменьшаться, а давление — расти.</p> <p>3.Проверка исполнительного механизма: Если команда от ЭБУ есть, но положение не меняется, проверяется сам клапан. Для электропневматических клапанов проверяется подача вакуума и работа соленоида. Для электрических (сервопривод) — подается напряжение напрямую для проверки хода штока.</p> <p>4.Проверка датчиков: Проверяется исправность датчика положения клапана EGR (если он есть) и датчика дифференциального давления на соленоиде.</p>	ПК-2	
----	--	--	--	------	--

2.	Опишите принцип работы электронной системы стабилизации (ESP/ESC) при прохождении поворота на высокой скорости, когда возникает занос задней оси (избыточная поворачиваемость).		<p>Фиксация неустойчивого движения датчиками:</p> <p>Датчик угла поворота рулевого колеса: Фиксирует, в какую сторону и на какой угол водитель поворачивает руль. Это является «желаемой» траекторией.</p> <p>Датчик угловой скорости рыскания (<i>G-сенсор</i>): Измеряет реальную скорость вращения автомобиля вокруг его вертикальной оси.</p> <p>Датчики скорости вращения колес (<i>ABS</i>): Фиксируют скорость каждого колеса в отдельности.</p>	ПК-2	
----	---	--	---	------	--

3.	Опишите ключевые отличия в алгоритмах работы системы «Старт-стоп»: на автомобиле с классической свинцово-кислотной АКБ (усиленной) и на автомобиле с гибридной силовой установкой.		<p>Система со <i>Start-Stop</i>. При остановке (например, на светофоре) ЭБУ глушит ДВС. Для повторного пуска используется стартер. Перед остановкой ЭБУ может немного повернуть коленвал в положение «<i>наиболее благоприятное для пуска</i>».</p> <p>Система в гибридной установке. При остановке ДВС глушится. Для начала движения используется только электромотор. ДВС запускается либо по требованию водителя (при нажатии педали акселератора сильнее определенного порога), либо автоматически для подзарядки батареи или помощи электромотору.</p>	ПК-2	
----	--	--	---	------	--

4	Опишите принцип работы адаптивного круиз-контроля (ACC) с функцией полной остановки (Stop&Go). Какие типы датчиков используются для измерения дистанции до впереди идущего автомобиля?		<p>Адаптивный круиз-контроль (ACC) — это система, которая не только поддерживает заданную водителем скорость, но и автоматически регулирует ее для поддержания безопасной дистанции до впереди идущего транспортного средства.</p> <p>Типы датчиков для измерения дистанции:</p> <p>Радарный датчик: Наиболее распространенный тип. Устанавливается в передней части автомобиля (часто за решеткой радиатора). Излучает радиоволны в миллиметровом диапазоне. Система измеряет время, за которое отраженный от впереди идущего автомобиля сигнал возвращается обратно. На основе этого вычисляется дистанция до цели и ее относительная скорость.</p> <p>Лидарный датчик (лазерный): Использует инфракрасный лазерный луч. Принцип работы схож с радаром, но имеет меньшую дальность действия и более чувствителен к неблагоприятным погодным условиям (туман, сильный дождь).</p> <p>Видеокамера: Используется как основной или вспомогательный датчик. С помощью обработки изображения система распознает другие автомобили, их контуры и вычисляет дистанцию до них.</p>	ПК-2	
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное					

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное

1.	<p>Вставьте пропущенный термин</p> <p>В системе непосредственного впрыска бензина (GDI) форсунка, установленная в головке блока цилиндров, распыляет топливо непосредственно в _____ камеру сгорания.</p>		<p><i>полость</i></p> <p>Пояснение: В отличие от систем распределенного впрыска, где топливо смешивается с воздухом во впускном коллекторе, в системах <i>GDI</i> (Gasoline Direct Injection) форсунка впрыскивает бензин под высоким давлением сразу в камеру сгорания, а именно в полость над поршнем.</p>	ПК-2	
2.	<p>Вставьте пропущенный термин</p> <p>Для определения углового положения дроссельной заслонки в электронных педалях газа используется бесконтактный датчик, работающий на эффекте _____.</p>		<p><i>Холла</i></p> <p>Пояснение: Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) или педали акселератора часто представляет собой бесконтактный датчик, использующий эффект Холла. Этот эффект позволяет точно и без механического износа определять положение подвижного элемента (заслонки или рычага педали) по изменению магнитного поля.</p>	ПК-2	

3.	<p>Дополните предложение</p> <p>Система курсовой устойчивости (ESP/ESC) для предотвращения сноса передней оси (недостаточной поворачиваемости) притормаживает _____ заднее колесо, создавая тем самым поворачивающий момент.</p>		<p><i>внешнее</i></p> <p>Пояснение: При сносе передней оси (когда автомобиль не вписывается в поворот) система ESP подтормаживает заднее колесо, находящееся на внешнем радиусе поворота. Это создает вращающий момент, который «вталкивает» заднюю часть автомобиля в поворот, помогая водителю сохранить траекторию.</p>	ИД-2(ПК-2)	
4.	<p>Вставьте словосочетание</p> <p>Процесс преобразования кинетической энергии движущегося транспортного средства в электрическую энергию при торможении или движении накатом называется _____.</p>		<p><i>рекуперация энергии</i></p> <p>Пояснение: Рекуперация является ключевой функцией гибридных и электрических автомобилей. При торможении тяговый электродвигатель работает в генераторном режиме, преобразуя энергию движения в электричество, которое затем накапливается в высоковольтной батарее для повторного использования</p>	ПК-2	

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Какие из перечисленных компонентов являются обязательными элементами современной системы электронного управления дизельным двигателем (EDC) и какова их основная функция? Выберите все верные варианты.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ). 2. Электромагнитная форсунка. 3. Электронный блок управления (ЭБУ). 4. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ). 5. Турбокомпрессор с изменяемой геометрией (VGT). 	<p>Правильный ответ: 1234</p> <p>Современная система EDC представляет собой замкнутый контур управления. Для её функционирования необходим минимальный набор компонентов: датчик положения коленчатого вала (ДПКВ), электромагнитная форсунка, электронный блок управления (ЭБУ)</p>	ПК-2	
----	---	--	---	------	--

2.	<p>При экстренном торможении на скользком покрытии водитель ощущает пульсацию педали тормоза. Какое явление в гидравлическом блоке ABS вызывает это ощущение и какова его цель? Выберите один правильный вариант.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постоянное падение давления в тормозном контуре из-за утечки тормозной жидкости. 2. Циклическое повышение и снижение давления в тормозном контуре для предотвращения блокировки колес. 3. Неисправность главного тормозного цилиндра, вызывающая его самопроизвольное перемещение. 4. Включение стояночного тормоза для помощи основной тормозной системе. 	<p>Правильный ответ: 2</p> <p>Ощущение пульсации на педали тормоза — это штатный признак работы антиблокировочной системы. Когда датчики скорости вращения колес (ДСК) фиксируют резкое замедление одного из колес, близкое к его блокировке, электронный блок управления ABS подает команду на соответствующий электроклапан в гидравлическом блоке. Этот клапан перекрывает подачу жидкости от главного тормозного цилиндра и открывает канал в гидроаккумулятор, что приводит к снижению давления в тормозном контуре данного колеса. Колесо начинает вращаться быстрее. Как только риск блокировки исчезает, клапан снова повышает давление в контуре. Этот цикл может повторяться несколько раз в секунду. Цель этого процесса — сохранить управляемость автомобиля (поскольку заблокированное колесо не позволяет маневрировать) и сократить тормозной путь на скользком покрытии за счет поддержания оптимального сцепления шины с дорогой.</p>	ПК-2	
----	---	--	--	------	--

3.	<p>Система ESP/ESC использует несколько подсистем для предотвращения заноса или сноса автомобиля. Какая комбинация датчиков и исполнительных механизмов позволяет системе ESP стабилизировать автомобиль при возникновении избыточной поворачиваемости (заноса задней оси)? Выберите все верные варианты.</p> <p>1.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик положения рулевого колеса. 2. Датчик угловой скорости рыскания (Yaw Rate Sensor). 3. Датчик продольного ускорения. 4. Электромагнитные клапаны гидравлического модулятора. 5. Исполнительные механизмы антиблокировочной системы (ABS). 	<p>Правильный ответ: 1245</p> <p>Для стабилизации автомобиля при заносе система ESP выполняет следующие действия:</p> <p>Датчик положения рулевого колеса (1) сообщает ЭБУ, в какую сторону водитель намерен повернуть.</p> <p>Датчик угловой скорости рыскания (2) измеряет реальную скорость вращения автомобиля вокруг вертикальной оси. При заносе задняя часть автомобиля движется быстрее, чем передняя, и датчик фиксирует это несоответствие с углом поворота руля.</p> <p>ЭБУ ESP, сравнивая желаемое направление (от датчика руля) с фактическим (от датчика рыскания), определяет начало заноса.</p> <p>Для стабилизации система должна "погасить" избыточное вращение. Для этого она использует исполнительные механизмы ABS (5) и электромагнитные клапаны гидравлического модулятора (4). ЭБУ подает команду на выборочное подтормаживание одного или нескольких передних (внешних по отношению к повороту) или заднего (внутреннего) колес. Создавая тормозной момент на нужных колесах, система создает противодействующий вращающий момент,</p>	ПК-2	
----	---	---	--	------	--

4.	<p>В параллельной гибридной силовой установке используется несколько режимов работы для оптимизации эффективности. Какой из перечисленных режимов работы позволяет автомобилю двигаться исключительно на электротяге с выключенным двигателем внутреннего сгорания (ДВС)? Выберите один правильный вариант.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режим рекуперации энергии при торможении. 2. Режим помощи ДВС (<i>Boost Mode</i>). 3. Режим движения на электротяге (<i>EV Mode</i>). 4. Режим подзарядки батареи от ДВС во время движения. 	<p>Правильный ответ: 3.</p> <p>В параллельных гибридных установках ДВС и электродвигатель могут работать как вместе, так и по отдельности, приводя колеса через общую трансмиссию.</p> <p>Режим движения на электротяге (<i>EV Mode</i>) специально предназначен для движения на низких скоростях (например, в жилых зонах или в пробках) с использованием только энергии, запасенной в высоковольтной батарее. В этом режиме ДВС полностью отсоединен от трансмиссии и не работает, что обеспечивает нулевые выбросы и бесшумное движение.</p> <p>Режим рекуперации (1) — это процесс преобразования кинетической энергии торможения в электрическую для зарядки батареи, а не режим движения.</p> <p>Режим помощи (2) подразумевает совместную работу ДВС и электродвигателя для увеличения суммарной мощности и крутящего момента.</p> <p>Режим подзарядки от ДВС (4) используется для пополнения заряда батареи во время движения, когда это необходимо или когда уровень заряда слишком низок для использования <i>EV-режима</i>.</p>	ПК-2	
----	---	---	--	------	--

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет с оценкой) по оценке освоения компетенции ПК-2 (2 семестр)

1. Электромеханические приводы с электродвигателями постоянного тока.
2. Электромеханические приводы с шаговыми электродвигателями.
3. Электрогидравлические приводы.
4. Электропневматические приводы.
5. Применение мехатронных систем на автомобильном транспорте.
6. Системы комплексной безопасности автомобиля.
7. Антиблокировочные тормозные системы.
8. Подушка безопасности.
9. Датчики антиблокировочной тормозной системы.
10. Исполнительные механизмы антиблокировочной тормозной системы.
11. Принцип работы и устройство привода электростеклоочистителя.
12. Принцип работы и устройство электрокорректора фар с встроенной схемой управления.
13. Принцип работы и устройство привода электрокорректора фар с выносной схемой управления.
14. Принцип работы и устройство магнитоиндукционного датчика (Холла) синхронизации бесконтактной системы зажигания.
15. Принцип работы и устройство магнитоиндукционного датчика (Холла) скорости автомобиля.
16. Принцип работы и устройство магнитоиндукционного датчика (Холла) фазы инжекторного ДВС.
17. Электронная система управления принудительным холостым ходом карбюраторного двигателя (назначение, устройство и работа).
18. Электронная система управления центральным (одноточечным) впрыском топлива (назначение, устройство и работа).
19. Электронная система управления распределённым впрыском топлива (назначение, устройство и работа).
20. Электронная система управления дизельным двигателем.
21. Электронная система управления клапанами механизма газораспределения.
22. Датчики электронных систем управления топливоподачей бензиновых двигателей (массового расхода воздуха, угловой скорости и положения коленчатого вала, положения дроссельной заслонки и др.).
23. Исполнительные механизмы электронных систем управления топливоподачей бензиновых двигателей (электромагнитные форсунки, электроклапаны, электробензонасосы).
24. Электронные системы управления муфтой сцепления.
25. Устройство и принцип действия антиблокировочной системы тормозов автомобиля.
26. Устройство и принцип действия электронной системы управления режимами ближнего и дальнего света фар автомобиля.
27. Устройство и принцип действия электронной системы адаптивного управления направлением света фар автомобиля.
28. Устройство и принцип действия электронной системы управления стеклоочистителем автомобиля.
29. Устройство и принцип действия электронной системы управления микроклиматом в салоне автомобиля.
30. Устройство и принцип действия электронной охранной системы автомобиля.
31. Назначение и состав информационно-диагностической системы.
32. Назначение и состав маршрутного компьютера автомобиля.
33. Назначение, состав и принцип действия навигационного оборудования автомобиля.
34. История развития мехатронных систем.
35. Основные определения и задачи мехатронных систем.
36. Состав мехатронных систем.
37. Сферы применения мехатронных систем.
38. Приводы мехатронных систем.
39. Способы управления МС.
40. Классификация приводов.
41. Объясните порядок определения неисправностей микропроцессорной системы управления бензиновым двигателем с помощью диагностического тестера.
42. Объясните порядок определения неисправностей микропроцессорной системы управления дизельным двигателем с помощью диагностического тестера.
43. Электронный коммутатор системы зажигания с датчиком Холла.
44. Микропроцессорная система зажигания.

45. Электронный интегральный регулятор напряжения генераторной установки автомобиля.
46. Электронный интегральный регулятор напряжения генераторной установки автомобиля с широтноимпульсной модуляцией.
47. Автомобильные дисплеи (назначение, типы, требования к ним).
48. Иммобилайзеры.
49. Условия работы электронной аппаратуры на автомобиле, защита электронных систем от аварийных режимов.
50. Основные правила эксплуатации и технического обслуживания электронных систем автомобилей.
51. Мультиплексные системы связи элементов электронных систем автомобилей.
52. Электронная система управления принудительным холостым ходом карбюраторного двигателя (назначение, устройство и работа).

2.4 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

ТЕМЫ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ОЦЕНКЕ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ, ПК-2 (3 СЕМЕСТР)

1. Описать устройство и работу стеклоочистителя автомобиля марки (), провести расчет и выбор сечения проводов питания, защитных и коммутационных элементов.
2. Описать устройство и работу электрокорректора положения фар автомобиля марки (), провести расчет и выбор сечения проводов питания, защитных и коммутационных элементов.
3. Описать устройство и работу системы зажигания автомобиля () с мехатронным бесконтактным датчиком синхронизации с элементом Холла, провести расчет и выбор сечения проводов питания, защитных и коммутационных элементов.

