

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

17.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.2.9 Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация выпускника

Инженер

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Автомобильная техника в транспортных технологиях

Курс 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	80	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Программу составили:

доцент	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	Д.М. Ласточкин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)		
10.02.2026	протокол №	5
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Полатов Николай Арсланович, Заместитель директора – главный инженер ГБУ РМЭ “Автобаза правительства РМЭ”

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2026 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность управлять пунктом технического осмотра	ПК-1.1 Организация и контроль учета, хранения и работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	знания: Знает основы организации и контроля учета, хранения и работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования умения: Умеет организовывать и контролировать учет, хранение и работоспособность средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования навыки: Владеет навыками организации и контроля учета, хранения и работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
	ПК-1.4 Технологическое проектирование и контроль процесса проведения технического осмотра	знания: Знает основы технологического проектирования и контроля процесса проведения технического осмотра умения: Умеет планировать и контролировать процесс проведения технического осмотра навыки: Владеет навыками технологического проектирования и контроля процесса проведения технического осмотра
2. ПК-2 Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупной промышленной организации	ПК-2.1 Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	знания: Знает основы организации процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции умения: Умеет организовывать процесс анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции навыки: Владеет навыками организации процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции
	ПК-2.4 Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	знания: Знает основы организации мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией умения: Умеет организовывать мероприятия по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией навыки: Владеет навыками организации мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией

	ПК-2.5 Организация исследований и осуществление разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	знания: Знает основы организации исследований и осуществления разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции умения: Умеет организовывать исследования и осуществлять разработки новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции навыки: Владеет навыками организации исследований и осуществления разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции
--	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автомобили и тракторы (ПК-1), Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем (ПК-1), Электрооборудование автомобилей и тракторов (ПК-1), Автомобили и тракторы (ПК-2), Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Энергетические установки транспортных средств (ПК-1), Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств (ПК-1), Интеллектуальные автоматические системы транспортных средств (ПК-1), Устройство и эксплуатация специализированной техники и оборудования (ПК-1), Энергетические установки транспортных средств (ПК-2), Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе (ПК-2), Устройство и эксплуатация специализированной техники и оборудования (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электромобили	144	ПК-1, ПК-2
Лекция. Новые технологии автомобилестроения. Сравнение с другими транспортными средствами. Различные варианты реализации электромобиля.	8	
Лекция. Основные проектные решения для электромобилей и автомобилей с КЭУ	8	
Лекция. Проблемы безопасности перспективных транспортных средств	8	
Лекция. Основные проектные решения для электромобилей и автомобилей с КЭУ	8	
Лабораторная работа. Различные варианты реализации электромобиля. Типовые схемы и тяговый расчет гибридных автомобилей.	8	
Лабораторная работа. Методология проектирования транспортных средств с комбинированными	8	
Лабораторная работа. Критерии определения схемы построения комбинированной энергоустановки в зависимости от типа и назначения транспортной или транспортно-технологической машины	8	
Лабораторная работа. Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение дополнительной литературы. Темы для самостоятельного изучения. История развития электромобилей. Сравнение с автомобилями, оснащенными ДВС. Сравнение с гибридными автомобилями. Электромобили, оснащенные АКБ. Особенности эксплуатации АКБ в электроавтомобилях. Электромобили, оснащенные топливными элементами Комбинированные энергоустановки. Электромобили, использующие другие источники энергии. Производство и эксплуатация электромобилей. Современное применение. Серийное производство. Модели электромобилей. Особенности эксплуатации в различных условиях. Электродвигатели для электромобилей	80	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на

формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **лабораторным занятиям** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **дифференцированный зачет (балльно-рейтинговый контроль)**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Акимов, Сергей Валентинович. Электрооборудование автомобилей [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Электрооборудование автомобилей и тракторов"] / С. В. Акимов, Ю. П. Чижков. М.: За рулем, [2004]. - 384 с. ISBN 5-85907-274-0 (3). Экземпляры: всего 14.	14
2.	Ютт, Владимир Евсеевич. Электрооборудование автомобилей [Текст] : [учеб. для студентов автомобил. специальностей вузов] / В. Е. Ютт. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 439, [1] с. ISBN 978-5-9912-0076-9. Экземпляры: всего 16.	16
3.	Егоров, Алексей Васильевич. Электрооборудование транспортно-технологических машин [Текст] : конспект лекций / А. В. Егоров, В. А. Грязин. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 95 с. Экземпляры: всего 29.	29
4.	Егоров, Алексей Васильевич. Электрооборудование транспортно-технологических машин [Текст] : лаб. практикум / А. В. Егоров, В. А. Грязин. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 91 с. Экземпляры: всего 17.	17
5.	Сафиуллин, Р. Н. Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте [Электронный ресурс] : монография / Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Калужный А. Ф., Сафиуллина Р. Н. Санкт-Петербург:	https://e.lanbook.com/book/207038

	Лань, 2022. - 516 с. ISBN 978-5-8114-3655-2.	
6.	Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А., Под р. С.; Резниченко В. В., Керимов М. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 400 с. ISBN 978-5-507-46212-4.	https://e.lanbook.com/book/302318

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	216 (II)	Доска аудиторная (1), Доска аудиторная 1500*1000 (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Автоматизированный электропривод" 60 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Теоретич-ие основы электротехники" 100 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Электротехника" 106 шт. (1), Монитор LCD Samsung SM 913 N 19" (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Ноутбук Satelite C 850-CPR (1), Принтер Xerox (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	Лаборатория диагностики машин и (IV)	Автомобиль ВАЗ-2106 (1), Автосканер ДСТ 2М (ВАЗ;ГАЗ) (1), Адаптер диагностический с кабелем (1), Блок дублирующих педалей автомобиля (1), Блок управления лабораторным стендом (1), Вулканизатор 6140 (1), Газ.оборудование в сборе баллон А (1), Диагностическая система КАД-300 (1), Компрессор К-21 (1), Контрольно-испытательный стенд для контроля и регулировки снятого с автомобиля э (1), Машина балансировочная АС-1-01 (1), Набор инструментов 56 предметов (1), Набор инструментов 98 предметов (1), Прибор К-526 (1), Прибор проверки фар модели ОП-1 (1), Станок ш/м М-11(Джулиано) (1), Стенд для испытаний, регулировки и	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	диагностики топливного насоса высокого давления (1), Стенд очистки и пр.форс.ДД-2200 с ванной УЗ "Кристалл-25" (1), Стенд тормозной л/а СТМ-3500 (1), Стенд-тренажер"Система управления и пита (1), Стол-стеллаж 2600*600 (1), Таль цепная 2т (1), Тест-система СКО-1 (1), Установка AC/DC TIG 203 Pulse (1), Шкаф встроенный металлический (1), ЭЛ.МЕХАН.ПОДЪЕМНИК (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Почему аккумуляторные батареи, применяемые на автомобилях, способны отдавать большие стартерные токи?

1. Потому, что в качестве электролита применяется раствор серной кислоты в воде
1. Потому, что в состав пластин входит сплав свинца и сурьмы
2. Потому, что в блоке пластин отрицательных на одну больше
3. Потому, что пластины имеют большую активную поверхность, а перемычки - большое поперечное

Почему при зарядке кислотного аккумулятора наблюдается кипение электролита?

1. Вследствие повышения температуры воды до 100°C
2. Вследствие недостаточного зарядного тока
3. Вследствие электрохимического разложения воды
4. Потому, что внутреннее сопротивление батареи падает

Каковы достоинства метода зарядки аккумуляторов током постоянной величины?

1. Возможность одновременной зарядки аккумуляторов разной емкости
2. Возможность сокращения времени зарядки
3. Возможность 100-процентной зарядки аккумулятора
4. Возможность уменьшения потребления электроэнергии

Каковы достоинства метода зарядки аккумуляторов при постоянном напряжении?

1. Возможность одновременной зарядки аккумуляторов различного номинального напряжения
2. Возможность 100-процентной зарядки аккумулятора
3. Возможность уменьшения потребления электроэнергии
4. Возможность быстрого подзаряда аккумуляторов, находящихся в эксплуатации

Почему аккумуляторы, установленные на автомобилях, необходимо периодически снимать для подзарядки в стационарных условиях?

1. Вследствие того, что зарядный ток автомобильного генератора не может быть постоянным
2. Потому, что на автомобиле аккумулятор перезарядается и кипит
3. Вследствие загрязнения и окисления клемм и перемычек
4. Потому, что понижается плотность электролита

Для какой цели на бортовых генераторах современных автомобилей применяются кремниевые диоды?

1. Для ограничения тока возбуждения
2. Для получения постоянного тока
3. Для ограничения тока нагрузки

4. Для стабилизации получаемого напряжения

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Сравнение с автомобилями, оснащенными ДВС.
2. Сравнение с гибридными автомобилями.
3. Тяговый расчет электромобилей
4. Различные варианты реализации электромобиля.
5. Электромобили, оснащенные АКБ.
6. Особенности эксплуатации АКБ в электроавтомобилях.
7. Электромобили, оснащенные топливными элементами
8. Комбинированные энергоустановки.
9. Электромобили, использующие другие источники энергии.
10. Производство и эксплуатация электромобилей.
11. Современное применение.
12. Серийное производство.
13. Модели электромобилей.
14. Особенности эксплуатации в различных условиях.
15. Электродвигатели для электромобилей
16. Преимущества и недостатки гибридных автомобилей.
17. Общий принцип работы гибридных автомобилей.
18. Типовые схемы гибридных автомобилей.
19. Экономная эксплуатация гибридных автомобилей.
20. Экологическая чистота гибридных автомобилей.
21. Улучшение ходовых характеристик гибридных автомобилей.
22. Увеличение пробега гибридных автомобилей.
23. Обычная заправка топливом гибридных автомобилей.
24. Высокая сложность гибридных автомобилей.
25. Утилизация АКБ гибридных автомобилей.
26. Перспективы развития гибридных автомобилей.
27. Гибридные автобусы.
28. Гибридные грузовики.
29. Гибриды в спорте.
30. Концептуальные модели
31. Тяговый расчет гибридных автомобилей

