

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.14 Электрооборудование автомобилей и тракторов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Автомобильный сервис

Курс 3
Семестр 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	34	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	84	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	96	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу составили:

доцент	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	К.Д. Семенов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
21.02.2023	протокол №	7	
(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	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 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: Знать используемые средства технического диагностирования, средства измерений, а также технологическое электрическое оборудование, используемое на предприятиях осуществляемых техническое обслуживание умения: Уметь вести учет по применяемому электрическому оборудованию в том числе с использованием современных компьютерных технологий навыки: Способность систематизировать электрическое технологическое оборудование, средства технического диагностирования и средства измерений с использованием современных компьютерных технологий
	ПК-1.2 Разработка и контроль ведения и актуализации нормативно-технической документации	знания: Знать правила ведения нормативно-технической документации электрооборудования умения: Уметь использовать на практике требования описанные в нормативно-технической документации электрооборудования навыки: Способность разрабатывать актуальную нормативно-техническую документацию электрооборудования
	ПК-1.3 Реализация требований нормативных правовых документов, предъявляемых к оператору технического осмотра, пункту технического осмотра	знания: Знать перечень требований необходимых для выполнения технического осмотра электрооборудования умения: Уметь донести до оператора технического осмотра правила проведения технического обслуживания электрооборудования навыки: Способность руководить процессом проведения технического осмотра электрооборудования
	ПК-1.4 Технологическое проектирование и контроль процесса проведения технического осмотра	знания: Знать технологию проведения технического осмотра электрооборудования умения: Уметь проектировать участок для осуществления процесса технического осмотра электрооборудования навыки: Способность осуществлять контроль процесса проведения технического осмотра электрооборудования

2. ПК-2 Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупной промышленной организации	ПК-2.2 Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	знания: Знать периодичность выполнения технического обслуживания и ремонта электрической промышленной продукции умения: Уметь проводить техническое обслуживание и ремонт электрической промышленной продукции навыки: Способность организовывать периодическое техническое обслуживание электрооборудования
	ПК-2.4 Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	знания: Знать перечень необходимой эксплуатационной и ремонтной документации умения: Уметь выстраивать процесс работы организации с обеспечением эксплуатационной и ремонтной документацией навыки: Способность проводить процессы 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: Знать тенденции и новые технологии в методах, моделях и механизмах интегрированной логистической поддержки умения: Уметь проводить исследования и осуществлять разработки методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки навыки: Способность выстраивать процесс работы по проведению исследований, разработке новых методов и механизмов интегрированной логистической поддержки

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автомобили и тракторы (ПК-1), Энергетические установки транспортных средств (ПК-1), Проектирование и расчет транспортных средств (ПК-1), Автомобили и тракторы (ПК-2), Энергетические установки транспортных средств (ПК-2), Основы теории надежности (ПК-2), Интеллектуальные автоматические системы транспортных средств (ПК-2); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств (ПК-1), Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой (ПК-1), Эксплуатационные материалы (ПК-1), Устройство и эксплуатация специализированной техники и оборудования (ПК-1), Техническая диагностика транспортных средств (ПК-1), Автозаправочные комплексы (ПК-1), Транспортная планировка городов (ПК-1), Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой (ПК-2), Эксплуатационные материалы (ПК-2), Устройство и эксплуатация специализированной техники и оборудования (ПК-2), Автозаправочные комплексы (ПК-2),

Транспортная планировка городов (ПК-2), Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий сервиса (ПК-2), Транспортная логистика (ПК-2), Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе (ПК-2); практика: Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-2), Преддипломная практика (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: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Условия эксплуатации автомобилей и тракторов. Общие требования к электрооборудованию	72	ПК-1, ПК-2
Лекция. Аккумуляторные батареи. Системы электропуска двигателя. Системы электроснабжения	18	
Практическое занятие. Диагностирование аккумуляторной батареи. Испытания стартеров. Система освещения и световой сигнализации. Диагностирование стартера и устройств облегчения пуска. Автотракторные генераторные установки холодного двигателя.	18	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Аккумуляторные батареи. Системы электропуска двигателя. Системы электроснабжения. Системы зажигания.	36	
Иная контактная работа:	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электронные системы управления двигателем. Системы освещения, световой и звуковой сигнализации	108	ПК-1, ПК-2
Лекция. Системы зажигания. Электронные системы управления двигателем. Системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Информационно-измерительные системы контроля и диагностирования.	16	
Лабораторная работа. Диагностирование микропроцессорных систем управления двигателем. Диагностирование систем освещения, световой и звуковой сигнализации. Диагностирование	32	

информационно-измерительных систем контроля и диагностирования		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Электронные системы управления двигателем. Системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Информационно-измерительные системы контроля и диагностирования. Системы коммутации и защиты сетей электрооборудования. Системы электропривода. Системы пассивной и активной безопасности. Бортовые сети автомобилей и тракторов. Перспективы развития конструкций электрического и электронного оборудования автомобилей и	60	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

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 **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического и лабораторного 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.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторной работы и расчетно-графической работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт. В результате освоения

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.	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
3.	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
4.	Электроника [Текст] : метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей 230101, 230105, 090105 / [сост. С. В. Старыгин]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 42 с. Экземпляры: всего 77.	77 / https://portal.volgatech.net/books/Starygin_fizicheskie_osnovy.pdf
5.	Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 624 с. ISBN 978-5-8114-	https://e.lanbook.com/book/210878

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.	За (II)	Баллон кислородный (1), Вибратор ИР 121 (1), Газоанализатор ГИАМ-29 (1), Генератор ИР 121 (1), Доска классная 1000*1500 (1), Монитор LCD Samsung 22" SM 225MW (1), Нагрузочная вилка НВ-03 (1), Однофазное переносное профессиональное зарядное устройство TEST 48/2 PROF (1), Прибор проверки свечей (1), Прибор регулировки форсунок без трубки (1), Сварочный полуавтомат Торнадо-160 (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), Станок сверлильный Корвет-41 (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

	СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ (1), СТЕНД КИ-4200 (1), СТЕНД ЭЛЕКТРО СТЭУ28 (1), Стенд для сборки разборки КПП (1), Стенд для сборки разборки сцепления (1), Стенд М106/Ки15706 (1), Стробоскоп мотортестер FOCUS F- 10 (1), ЭЛ.ТОРМОЗНОЙ СТЕНД КИ-1363-Б (1), Электродвигатель АИР 10094 (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 перезаряжается 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

Вопросы для зачета:

1. Устройство, назначение и принцип действия генераторов переменного тока.
2. Характеристики генераторов переменного тока.
3. Бесконтактные генераторы с электромагнитным возбуждением.
4. Основы процесса автоматического регулирования напряжения в бортовой сети автомобиля.
5. Вибрационный регулятор напряжения.
6. Контактнo-транзисторный регулятор напряжения.
7. Бесконтактный регулятор напряжения.
8. Проверка технического состояния генераторов и реле-регуляторов.
9. Назначение и устройство стартерных аккумуляторных батарей.
10. Физико-химические процессы в свинцово-кислотном аккумуляторе.
11. Основные параметры аккумуляторной батареи.
12. Факторы, влияющие на емкость аккумуляторной батареи.
13. Характеристики заряда и разряда аккумуляторной батареи.
14. Емкость заряда аккумуляторных батарей и основные правила техники безопасности.
15. Способы заряда аккумуляторных батарей.
16. Эксплуатация стартерных аккумуляторных батарей.
17. Назначение и структурная схема системы пуска.
18. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.
19. Устройство и принцип действия стартеров.
20. Особенности стартерных электродвигателей. Схемы двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Перечень вопросов на экзамен:

1. Электромеханические характеристики стартерного электродвигателя.
2. Техническое обслуживание и методы диагностирования системы пуска.
3. Назначение и структурная схема системы зажигания.
4. Классификация батарейных систем зажигания.
5. Основные параметры и требования к системам зажигания.
6. Принцип действия классической системы зажигания.
7. Контактнo-транзисторная система зажигания.
8. Бесконтактнo-транзисторная система зажигания.

9. Регулирование угла опережения зажигания.
10. Конструкция аппаратов системы зажигания.
11. Искровые свечи зажигания, их назначение и условия работы.
12. Маркировка свечей и тепловая характеристика.
13. Проверка технического состояния аппаратов системы зажигания.
14. Диагностирование систем зажигания.
15. Основные принципы управления двигателем.
16. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода (ЭПХХ).
17. Системы подачи топлива с электронным управлением.
18. Датчики электронных систем управления двигателем.
19. Основные принципы формирования светораспределения систем освещения и сигнализации.
20. Классификация систем освещения