



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол № 7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Электроэнергетики и электроники
_____ Р.В. Ахметова

«_____» _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.05.04 Диагностика электрооборудования электромобилей и
зарядных станций

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.02 Электромобильный и беспилотный транспорт

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
ЭТКС	Старший преподаватель	Филина Ольга Алексеевна
ЭТКС	Зав. каф.	Павлов Павел Павлович

согласование	Наименование подразделения	дата	№ протокола	подпись
Одобрена	Наименование кафедры разработчика ЭТКС	17.05.2023	29	Зав. каф., к.т.н., доцент Павлов П.П.
Согласована	Наименование выпускающей кафедры ЭТКС	17.05.2023	29	Зав. каф., к.т.н., доцент Павлов П.П.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЭЭ	30.05.2023	8	Директор, к.т.н., доцент Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института ИЭЭ	30.05.2023	8	Директор, к.т.н., доцент Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Диагностика электрооборудования электромобилей и зарядных станций является формирование набора общенаучных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Задачами дисциплины являются:

- изучение общего устройства электромобилей и гибридных автомобилей;
- назначения, принципа действия и конструкции типичных механизмов и систем современных электромобилей и гибридных автомобилей;
- изучение законов движения электромобилей и гибридных автомобилей;
- изучение требований к механизмам и системам электромобилей и гибридных автомобилей;
- изучение особенностей технического обслуживания и ремонта электромобилей и гибридных автомобилей.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК3 Способен участвовать в эксплуатации электромобильного и беспилотного транспорта	ПК-3.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электромобильного и беспилотного транспорта
	ПК-3.2 Раскрывает содержание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электромобильного и беспилотного транспорта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. имеет логическую связь с такой дисциплиной как «Прикладная механика», «Материаловедение/Технология конструкционных материалов».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Автоматизированное проектирование инновационного транспорта, Силовые преобразователи электромобилей и зарядных станций, Интеллектуальные транспортные системы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	41	41
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34

Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,06	74	74
Проработка учебного материала	2,06	74	74
Промежуточная аттестация:			3

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Тема 1. Техническое обслуживание электромобилей и гибридных автомобилей.	35	6		4	25	ТК1	ПК-3.1, ПК-3.2
Тема 2. Теоретическая подготовка электрических и гибридных энергетических установок	37	6		6	25	ТК2	ПК-3.1, ПК-3.2
Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт зарядных станций, электромобилей и гибридных автомобилей.	36	6		6	24	ТК3	ПК-3.1, ПК-3.2
Зачет					36	ОМ 3	ПК-3.1, ПК-3.2
ИТОГО	108	18		16	74		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Техническое обслуживание электромобилей и гибридных автомобилей.

Надежность машин, ее основные свойства: долговечность, ремонтпригодность, сохранность. Внешние и внутренние факторы, снижающие надежность машин. Способы повышения надежности машин. Классификация износов электромобилей. Естественные и аварийные износы. Причины, вызывающие появление износов и пути увеличения срока службы деталей. Допустимые и предельные износы. Виды износов. Закономерности износа деталей, подвижных и неподвижных сопряжений. Определение срока службы деталей и сопряжений. Методы определения. Меры, предупреждающие интенсивность изнашивания, и расходы, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом электромобилей.

Раздел 2. Теоретическая подготовка электрических и гибридных энергетических установок

Понятие о производственном процессе. Понятие о технологическом процессе, операции, технологическом и вспомогательном порядках. Схема технологического процесса технического обслуживания и ремонта машин. Задачи проектирования технологических процессов, факторы, влияющие на их структуру. Методика разработки технологических маршрутных и операционных карт, правила их оформления. Значение автоматизации проектирования технологических процессов. Проектирование технологических процессов.

Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт зарядных станций, электромобилей и гибридных автомобилей.

Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта, ее влияние на работоспособность электромобилей и гибридных автомобилей. Задачи технического обслуживания и ремонта. Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта электромобилей и гибридных автомобилей. Основные понятия: диагностирование, обслуживание, ремонт, срок службы, срок гарантии, амортизационный срок, сохранность.

3.4. Тематический план практических занятий

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 час. (по очной форме обучения).

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	«Компьютерная диагностика двигателя»	2
1	«Замер компрессии»	2
2	«Замена охлаждающей жидкости»	2
2	Общее устройство и принцип работы зарядных станций. Диагностирование, его роль в техническом обслуживании и ремонте машин.	2
3	Общее устройство и принцип работы тормозных систем электромобилей и гибридных автомобилей. Задачи, методы и средства диагностирования	2
3	Общее устройство электродвигателей электромобилей и гибридных автомобилей. Регламентное и заявочное диагностирование.	2
3	Маршрутная технология диагностирования. Определение основных параметров состояния машины. Прогнозирование остаточного ресурса машины. Перспективные методы и средства диагностирования	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации электрического и беспилотного транспорта	ПК-3.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электрического и беспилотного транспорта	знать:				
		основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;

			<p>энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством ; конструкции, устройств и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой, их типы и виды, режимы работы, достоинства и недостатки и при выполнении ии ремонта по заданной методике</p>	<p>энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством ; конструкции, устройств и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой, их типы и виды, режимы работы, достоинства и недостатки и при выполнении ии ремонта по заданной методике.</p>	<p>энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством ;</p>	
уметь:						

		<p>использовать основы правовых знаний при выполнении диагностических и ремонтных работ элементов и узлов автомобиля;</p>	<p>Использовать основы правовых знаний при выполнении диагностики и ремонтных работ элементов и узлов автомобиля; правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля; правильно определять неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля.</p>	<p>использовать основы правовых знаний при выполнении диагностики и ремонтных работ элементов и узлов автомобиля; правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля.</p>	<p>использовать основы правовых знаний при выполнении диагностики и ремонтных работ элементов и узлов автомобиля; правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля.</p>	<p>использовать основы правовых знаний при выполнении диагностических и ремонтных работ элементов и узлов автомобиля;</p>
		<p>владеть:</p>				
		<p>правовыми знаниями для технического обслуживания транспортных</p>	<p>правовым и знаниями для техническ</p>	<p>правовым и знаниями для техническ</p>	<p>правовым и знаниями для техническ</p>	<p>правовыми знаниями для техничес</p>

		средств с гибридной энергетической установкой;	ого обслуживающих транспортных средств с гибридной энергетической установкой; методами анализа технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид); навыками технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид).	ого обслуживающих транспортных средств с гибридной энергетической установкой; методами анализа технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид); навыками технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид).	ого обслуживающих транспортных средств с гибридной энергетической установкой; методами анализа технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид);	кого обслуживающих транспортных средств с гибридной энергетической установкой;
	ПК-3.2 Раскрывает содержание организации технического обслуживания и ремонта электрообор	знать: конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной	Выбирает средства измерения, проводит измерения электриче	Применяет методы и технические средства испытани	Применение методов и технических средств испытани	Применение методов технических средств испытани

	<p>удования электромоби льного и беспилотног о транспорта</p>	<p>энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством; конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой, их типы и виды, режимы работы, достоинства и недостатки при выполнении ремонта по заданной методике.</p>	<p>ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени й и оценивает их погрешно сть</p>	<p>диагности ки электрооб орудован ия объектов ПД</p>	<p>диагности ки и техническ ой эксплуата ции ЭМК и С и их компонен тов</p>	<p>й</p>
<p>уметь:</p>						
	<p>правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля; правильно определять неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля</p>	<p>Выбирает средства измерени я, проводит измерени е электриче ских и неэлектри ческих величин, обрабаты вает результат ы измерени й и оценивает их</p>	<p>Применяе т методы и техническ ие средства испытани й и диагности ки электрооб орудован ия объектов ПД</p>	<p>Применен ие методов и техническ их средств испытани й, диагности ки и техническ ой эксплуата ции ЭМК и С и их компонен тов</p>	<p>Примене ние методов и техничес ких средств испытани й</p>	

			погрешно сть			
		владеть:				
		- методами анализа технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид); навыками технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид).	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД	Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов	Применение методов и технических средств испытаний

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие для нач.проф.образования / Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 462 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004084-5. - Текст : непосредственный.

2. Основы теории надежности электромеханических комплексов : учебное пособие / П. П. Павлов, Р. С. Литвиненко. - Казань : КГЭУ, 2017. - 92 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html. - Текст : электронный.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Анализ и разработка электротехнических процессов при проектировании электрических аппаратов : учебное пособие по дисциплине "Электрические машины" / Н. Г. Баженов, А. Э. Аухадеев. - Казань : Отечество, 2018. - 180 с. - ISBN 978-5-9222-1264-9 - Текст : непосредственный.

2. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink : Учебное пособие для вузов / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. - СПб. : Лань, 2017 - <https://e.lanbook.com/book/93780>

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа»	http://www.studentlibrary.ru
2	Электронно-библиотечная система Айбукс	ibooks.ru – http://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.bibliocomplectator.ru/
4	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»	http://www.knigafund.ru/
5	Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»	https://нэб.рф
6	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	http://biblio-online.ru/
7	Электронно-библиотечная система Лань.	

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/	http://www.mnr.gov.ru/
2	Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской Академии наук	https://www.isras.ru/	https://www.isras.ru/
3	Обзор СМИ	http://polpred.com	http://polpred.com
4	Polpred.com	www.polpred.com	www.polpred.com
5	SpringerProtocols	www.springerprotocols.com	www.springerprotocols.com
6	zbMATH	zbmath.org	zbmath.org
7	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	archive.neicon.ru
8	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov
9	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины:

Microsoft Windows Профессиональная.

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Б-112. Учебная аудитория	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Б-108, 111.	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а, Б-110	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения

о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении

профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного

отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.02.05.04 Диагностика электрооборудования электромобилей и
зарядных станций**

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Техническое обслуживание электромобилей и гибридных автомобилей.	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Тест или письменный опрос		7							
Отчет по самостоятельной работе		4							
Раздел 2. Теоретическая подготовка электрических и гибридных энергетических установок	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Тест или письменный опрос				7					
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)				4					
Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт зарядных станций, электромобилей и гибридных автомобилей.	ТК3					25	0-15	25-40	25-40
Тест или письменный опрос						7			
Отчет по самостоятельной работе						14			
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ								0-45
В письменной форме по билетам									0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						

			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ПКЗ Способен участвовать в эксплуатации электрического и беспилотного транспорта	ПК-3.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электрического и беспилотного транспорта	знать:					
		основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами и с гибридной энергетической установкой; основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами и с гибридной энергетической установкой; конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспорт	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами и с гибридной энергетической установкой; конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспорт	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами и с гибридной энергетической установкой; конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспорт	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами и с гибридной энергетической установкой; конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспорт	основы правовых знаний при работе с наземными транспортными средствами с гибридной энергетической установкой;

			<p>НЫМ средством ; конструк цию, устройств о и принцип действия наземных транспорт ных средств с гибридно й энергетич ес кой установко й, их типы и виды, режимы работы, достоинст ва и недостатк и при выполнен ии ремонта по заданной методике</p>	<p>НЫМ средством ; конструк цию, устройств о и принцип действия наземных транспорт ных средств с гибридно й энергетич еской установко й, их типы и виды, режимы работы, достоинст ва и недостатк и при выполнен ии ремонта по заданной методике.</p>	<p>НЫМ средством ; ;</p>	
уметь:						
		<p>использовать основы правовых знаний при выполнении диагностическ их и ремонтных работ элементов и узлов автомобиля;</p>	<p>Используй вать основы правовых знаний при выполнен ии диагности ческих и ремонтны х работ элементов и узлов автомоби ля; правильн о</p>	<p>использов ать основы правовых знаний при выполнен ии диагности ческих и ремонтны х работ элементов и узлов автомоби ля; правильн о</p>	<p>использов ать основы правовых знаний при выполнен ии диагности ческих и ремонтны х работ элементов и узлов автомоби ля; правильн о</p>	<p>использо вать основы правовых знаний при выполнен ии диагност ических и ремонтн ых работ элементо в и узлов автомоби ля;</p>

			анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля; правильно определять неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля.	анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля; правильно определять неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля.	анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля;	
		владеть:				
		правовыми знаниями для технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой;	правовыми знаниями для технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой; методами анализа технического обслуживания	правовыми знаниями для технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой; методами анализа технического обслуживания	правовыми знаниями для технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой;	правовыми знаниями для технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой;

			транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид); навыками технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид).	транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид); навыками технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид).	транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид);	
		знать:				
	ПК-3.2 Раскрывает содержание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрооборудования и беспилотного транспорта	конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с гибридной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством; конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерения и оценивает их погрешность	Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД	Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов	Применение методов и технических средств испытаний

		<p>средств с гибридной энергетической установкой, их типы и виды, режимы работы, достоинства и недостатки при выполнении ремонта по заданной методике.</p>				
уметь:						
		<p>правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля; правильно определять неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля</p>	<p>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p>	<p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД</p>	<p>Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов</p>	<p>Применение методов и технических средств испытаний</p>
владеть:						
		<p>- методами анализа технического обслуживания транспортных средств с гибридной энергетической установкой (гибрид); навыками технического обслуживания транспортных средств с</p>	<p>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты</p>	<p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД</p>	<p>Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМК и С и их</p>	<p>Применение методов и технических средств испытаний</p>

		гибридной энергетической установкой (гибрид).	ы измерения и оценивает их погрешность		КОМПОНЕНТОВ	
--	--	---	--	--	-------------	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов	Темы рефератов

	теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК3 Способен участвовать в эксплуатации электромеханических комплексов и систем

Тест

1. Виды физической величины по методу определения ее численного значения систематизируются на

- измеряемые, оцениваемые
- вещественные; энергетические
- пространственно-временные; механические; тепловые; электрические и магнитные; акустические; световые; физико-химические

2. Виды физической величины по виду физических явлений систематизируются на

- вещественные; энергетические, характеризующие протекание процессов во времени
- пространственно-временные; механические; тепловые; электрические и магнитные; акустические; световые; физико-химические
- измеряемые, оцениваемые

3. Виды физической величины по принадлежности к различным группам физических процессов систематизируются на

- пространственно-временные; механические; тепловые; электрические и магнитные; акустические; световые; физико-химические
- измеряемые, оцениваемые
- вещественные; энергетические

4. К пассивным физическим величинам относятся

- масса, плотность, электрическое сопротивление, ёмкость, индуктивность
- электрический ток, напряжение, мощность, энергия
- переходные характеристики, спектральные характеристики, корреляционные функции

5. К активным физическим величинам относятся

- электрический ток, напряжение, мощность, энергия
- масса, плотность, электрическое сопротивление, ёмкость, индуктивность

- переходные характеристики, спектральные характеристики, корреляционные функции

6. К физическим величинам, характеризующим протекание процессов во времени, относятся

- переходные характеристики, спектральные характеристики, корреляционные функции

- масса, плотность, электрическое сопротивление, ёмкость, индуктивность

- электрический ток, напряжение, мощность, энергия

7. Вид технического состояния изделия

- совокупность значений параметров, удовлетворяющих или не удовлетворяющих установленным требованиям

- совокупность значений параметров, удовлетворяющих установленным требованиям

- совокупность значений параметров, не удовлетворяющих установленным требованиям

8. К видам технического состояния изделия относятся

- исправное, работоспособное, неисправное, неработоспособное, предельное

- исправное, неисправное

- работоспособное, неработоспособное

9. Изделие в исправном состоянии соответствует

- всем требованиям технической документации

- основным требованиям технической документации

- большинству требований технической документации

10. Работоспособное изделие должно удовлетворять

- тем требованиям технической документации, выполнение которых обеспечивает нормальное применение изделия по назначению

- всем требованиям технической документации

- большинству требований технической документации

11. Может ли работоспособное изделие быть неисправным

- может, если оно не удовлетворяет некоторым требованиям, не препятствующим его применению по назначению

- не может

12. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния изделия, называется

- отказом

- повреждением

- неисправностью

13. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного состояния, называется

- повреждением
- неисправностью
- отказом

14. Какое событие приводит к переходу изделия из исправного состояния в неработоспособное

- отказ
- повреждение
- ресурсный отказ

15. Какое событие приводит к переходу изделия из работоспособного состояния в неработоспособное

- отказ
- повреждение
- ресурсный отказ

16. Какое событие приводит к переходу изделия из исправного состояния в работоспособное

- повреждение
- ресурсный отказ
- отказ

17. Какое событие приводит к переходу изделия из исправного состояния в предельное

- ресурсный отказ
- отказ
- повреждение

18. Какое событие приводит к переходу изделия из работоспособного состояния в предельное

- ресурсный отказ
- отказ
- повреждение

19. Что требуется для перевода изделия из неработоспособного состояния в исправное

- восстановление
- ремонт
- капитальный ремонт

20. Что требуется для перевода изделия из предельного состояния в исправное

- ремонт

- техническое обслуживание
- восстановление

21. Система технического обслуживания и ремонта техники представляет собой

- совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему
- совокупность документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей
- совокупность средств технического обслуживания и ремонта и исполнителей

22. Диагностическим обеспечением называется

- комплекс взаимосвязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла изделия
- комплекс средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла изделия
- комплекс методов и алгоритмов, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла изделия

23. Одиночный комплект ЗИП (запасных частей) поставляется

- вместе с изделием и предназначается для его эксплуатации
- поставляется в расчёте на группу однородных или однотипных изделий для обеспечения их эксплуатации
- поставляется на группу однородных или однотипных изделий для обеспечения их ремонта и пополнения комплектов ЗИП (запасных частей).

24. Групповой комплект ЗИП (запасных частей) поставляется

- в расчёте на группу однородных или однотипных изделий для обеспечения их эксплуатации, а также для выполнения ремонта эксплуатирующей организацией и пополнения одиночных комплектов ЗИП (запасных частей) по мере их расхода
- вместе с изделием и предназначается для его эксплуатации
- поставляется на группу однородных или однотипных изделий для обеспечения их ремонта и пополнения комплектов ЗИП (запасных частей)

25. Ремонтный комплект ЗИП (запасных частей) поставляется

- поставляется на группу однородных или однотипных изделий для обеспечения их ремонта и пополнения комплектов ЗИП (запасных частей)
- в расчёте на группу однородных или однотипных изделий для обеспечения их эксплуатации, а также для выполнения ремонта эксплуатирующей организацией и пополнения одиночных комплектов ЗИП (запасных частей) по мере их расхода
- вместе с изделием и предназначается для его эксплуатации

26. Комплекс внешних автоматизированных средств контроля технического состояния и поиска места отказа сложных изделий состоит из

- взаимодействующих аппаратных и программных средств диагностирования
- аппаратных средств диагностирования
- программных средств диагностирования

27. Интервал времени, необходимый для проведения диагностирования (продолжительность диагностирования) зависит от

- конструкции и технического состояния изделия, организации, технологии, материально-технического обеспечения, квалификации исполнителей работ, условий окружающей среды
- конструкции и технического состояния изделия
- организации, технологии, материально-технического обеспечения, квалификации исполнителей работ

28. Трудоемкость диагностирования определяется

- на основе технически обоснованных норм рабочего времени
- на основе реально затраченного на диагностирование рабочего времени
- на основе среднего значения рабочего времени, затраченного на диагностирование

29. Прямым диагностическим параметром называется

- структурный параметр, то есть параметр, непосредственно характеризующий существенное свойство детали или сборочной единицы изделия
- косвенный параметр, то есть параметр, зависимый от структурного параметра
- структурный или косвенный параметры

30. К прямым диагностическим параметрам электродвигателя относятся

- износ щёток и коллектора, износ подшипников, мощность электродвигателя
- потребляемый ток, параметры вибрации и шума, частота вращения ротора
- мощность электродвигателя, потребляемый ток, частота вращения ротора

31. К косвенным диагностическим параметрам электродвигателя относятся

- потребляемый ток, параметры вибрации и шума, частота вращения ротора
- износ щёток и коллектора, износ подшипников, мощность электродвигателя
- мощность электродвигателя, потребляемый ток, частота вращения ротора

32. Цифровой сигнал изменяется

- дискретно по уровню и во времени
- дискретно по уровню
- дискретно во времени

33. Для прогнозирования технического состояния изделия могут использоваться

- структурные и функциональные параметры

- структурные параметры
- функциональные параметры

34. Автоматизированное диагностирование осуществляется

- с частичным участием человека
- без участия человека
- исключительно человеком

35. Общим методическим подходом к поиску места отказа предусматривается

- контроль работоспособности, локализация места отказа, уточнение места отказа (отказавших частей) изделия
- контроль работоспособности
- локализация места отказа, уточнение места отказа (отказавших частей) изделия

Типовые темы по практическим занятиям:

Для текущего контроля ТК1:

Практическое занятие 1. Сравнение и выявление конструктивных отличий аккумуляторных батарей

Практическое занятие 2. Сравнение и выявление конструктивных отличий генераторов переменного тока

Практическое занятие 3. Расчёт сил действующих на электромобиль при его движении

Для текущего контроля ТК2:

Практическое занятие 1. Изучение конструкции аккумуляторной батареи

Практическое занятие 2. Написание и защита реферата на тему «Современные автомобильные двигатели»

Подготовка к докладу на тему «Правила оформления технической и отчетной документации, на основе действующих нормативно-правовых документов»

Типовые задания реферата:

Подготовить реферат в соответствии с типовой структурой на тему (выбрать одну тему из предложенных)

Типовая структура реферата

Введение

Основная часть (раскрывающая поставленную проблему)

Заключение

Список используемой литературы.

1. Технологический расчет комплекса технического обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2) с разработкой технологии и организации работ на одном из постов.

2. Технологический расчет постов (линий) общей или поэлементной диагностики с разработкой технологии и организации работ по диагностированию группы агрегатов, систем.

3. Технологический расчет комплекса текущего ремонта автомобилей с

разработкой технологии и организации работы на одном из рабочих мест.

4. Технологический расчет одного из производственных участков (цехов) с разработкой технологии и организации работы на одном из рабочих мест.

5. Технологический процесс ремонта деталей.

6. Технологический процесс сборочно-разборочных работ.

7. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий.

Практическое занятие 3. Распределение зон и участков ТО и ремонта на АТП

Практическое занятие 4. Производство анализа стадии и этапов проектирования АРП

Для текущего контроля ТКЗ:

Практическое занятие 1. Производство расчета основных цехов и участков ремонтного предприятия

Практическое занятие 2. Размещение производства и оборудования на АРП

Практическое занятие 3. Анализ деятельности СТОА и его технической службы

Практическое занятие 4. Распределение зон и участков ТО и ремонта на СТОА

Для промежуточной аттестации:

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Диагностирование двигателя в целом

2. Виды оборудования для технического обслуживания и ремонта электрооборудования

3. Устройство и работа оборудования для технического обслуживания и ремонта электрооборудования

4. Регламентное обслуживание электрооборудования

5. Основные неисправности электрооборудования и их признаки

6. Способы и технология ремонта систем электрооборудования, а также их отдельных элементов

7. Методы зарядки аккумуляторных батарей, эксплуатация аккумуляторных батарей

8. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей

9. Способы и технология ремонта электронных систем, а также их отдельных элементов

10. Техническое обслуживание датчиков информационных устройств

11. Техническое обслуживание датчиков исполнительных устройств

12. Контроль качества ремонтных работ

13. Определение технических характеристик и проверка технического состояния аккумуляторных батарей

14. Устройство грузовых электромобилей. Общее устройство электромобиля.

15. Приёмы выполнения операций технического обслуживания автомобилей, включая электромобили
16. Разработка диагностического обеспечения.
17. Диагностические модели и методы их анализа
18. Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений
19. Принципы работы систем централизованного контроля и диагностики.
20. Эквивалентная электрическая схема замещения изоляции.
21. Диагностические параметры. Диагностический параметр – «тангенс диэлектрических потерь».
22. Оценка увлажнённости изоляции. Емкость как функция частоты.
23. Диагностический параметр – электрическая прочность изоляции.
24. Сопротивление изоляции электротехнических изделий. Зависимость сопротивления нормального увлажнённого диэлектрика от длительности нагрева.
25. Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов
26. Способы измерения сопротивления изоляции. Общие сведения. Измерения при снятом рабочем напряжении.
27. Измерение сопротивления изоляции в сетях постоянного и переменного тока.
28. Влияние параметров контролируемой сети на функционирование приборов контроля сопротивления изоляции.