



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

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.05.01 Электропитающее оборудование транспортных средств

Направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Квалификация _____ Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭТКС	к.т.н., доцент	Хизбуллин Р.Н.
ЭТКС	Ст.преподаватель	Антипанова И.С.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭТКС	17.05.2023	Протокол №29	_____ Зав. кафедрой ЭТКС, к.т.н., доцент Павлов П.П.
Согласована	ЭТКС	17.05.2023	Протокол №29	_____ Зав. кафедрой ЭТКС, к.т.н., доцент Павлов П.П.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	30.05.2023	Протокол №8	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	Протокол №9	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Электропитающее оборудование транспортных средств» является изучение принципов построения и функционирования электропитающего оборудования (ЭПО) транспортных средств и энергетической инфраструктуры, методам и техническим средствам своевременного обнаружения его неисправностей и восстановления нормальных режимов работы..

Задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов представления о принципах построения и функционирования ЭПО транспортных средств и энергетической инфраструктуры;

- структурирование сведений о проблемах эксплуатации ЭПО;

- раскрытие взаимосвязи и взаимообусловленности проблем, решаемых при проектировании ЭТО транспортных средств и энергетической инфраструктуры.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен участвовать в проектировании электромобильного и беспилотного транспорта	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений ПК-2-2 Обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Математика, Физика, Теоретические основы электротехники.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Электрический привод и автоматика Диагностика электрооборудования электромобилей и зарядных станций, Диагностика электрооборудования электромобилей и зарядных станций, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			6	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144		144	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА *	-	51		51	
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1	34		34	
Лекции	0,6	18		18	
Практические (семинарские) занятия	0,2	8		8	
Лабораторные работы	0,2	8		8	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3	110		110	
Проработка учебного материала	2	74		74	
Курсовой проект					
Курсовая работа					
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36		36	
Промежуточная аттестация:				Э	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоёмкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Теоретически основы проектирования и технической эксплуатации электропитающего оборудования	32	6	4	2	20	ТК1	ПК-2.1,2.23

Раздел 2.Электропитающее оборудование энергетической инфраструктуры	44	6	4	4	30	ТК2	ПК-2.1,2.2 3,У
Раздел 3. Электропитающее оборудование для электромобилей	32	6		2	24	ТК3	ПК-2.1,2.2 3,У,В
Экзамен	36					ОМ	ПК-2.1,2.2 3,У
ИТОГО	144	18	8	8	74		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретически основы проектирования и технической эксплуатации электропитающего оборудования.

1. Первичные электропитающие устройства.

2. Вторичные электропитающие устройства.

Раздел 2. Электропитающее оборудование энергетической инфраструктуры

3. Системы оперативного постоянного тока

4. Мониторинг цепи подстанции и батареи

Раздел 3. Электропитающее оборудование для электромобилей

5. Источники тока для электромобилей

6. Зарядные станции для электромобилей

6. Зарядные станции для электромобилей

Темы лекционных занятий

Лекция 1. Термины, понятия, определения. Химические источники тока. Устройство, принцип действия. Современные конструктивные решения. Электрические и эксплуатационные характеристики.

Лекция 2. Техническая эксплуатация химических источников тока. Режимы заряда и разряда аккумулятора. Обслуживание аккумуляторов

Лекция 3. Основные понятия и определения. Классификация и основные схемы неуправляемых выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Структурная схема управляемого выпрямителя. Особенности регулирования тиристорами в многофазных цепях. Транзистор как регулирующий элемент, область работы.

Лекция 4. Лекция 4. Зарядно-подзарядные агрегаты (ЗПА). Назначение и режимы работы ЗПА. ЗПА с функций разряда аккумуляторных батарей. ЗПА с двумя выходными напряжениями. ЗПА

Лекция 5. Источники бесперебойного питания (ИБП). Технические решения ИБП. Статический ключ. Инвертор. Групповое включение ИБП. Электромашинные и гибридные ИБП.

Лекция 6. Существующие методы контроля целостности цепи батареи. Проверка системы в эксплуатации.

Лекция 7. Основные характеристики и показатели работы тяговой батареи на основе химических источников тока различного типа. Литий-ионные аккумуляторы как наиболее перспективный источник тока. Преимущества и

недостатки топливных элементов (ТЭ).

Лекция 8. Основные характеристики тяговых ТЭ. Солнечные батареи. Арсенид-галлиевые солнечные батареи. Солнечные батареи из аморфного кремния. Микроморфная технология.

Лекция 9. Технологические аспекты зарядной инфраструктуры для электромобилей. Применяемые стандарты для зарядных станций. Зарядка переменным током. Зарядка постоянным током.

3.4. Тематический план практических занятий

Практическое занятие 1 Системы оперативного постоянного тока.

Практическое занятие 2. Мониторинг цепи подстанции батареи.

Практическое занятие 3. Источники тока для электромобилей.

Практическое занятие 4. Зарядные станции для электромобилей.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Изучения конструкции и принципа действия аккумуляторов различных технологий на примере продукции компании "Акку-Фертриб".

Лабораторная работа 2. Устройство контроля разряда и заряда аккумуляторов (УКРЗА-24).

3.6. Тематический план самостоятельных работ

1. Химические источники тока. Современные конструктивные решения.
2. Химические источники тока. Электрические и эксплуатационные характеристики.
3. Техническая эксплуатация химических источников тока.
4. Режимы заряда и разряда аккумулятора.
5. Обслуживание аккумуляторов.
6. Основные понятия и определения.
7. Классификация и основные схемы неуправляемых выпрямителей.
8. Сглаживающие фильтры.
9. Структурная схема управляемого выпрямителя.
10. Особенности регулирования тиристорами в многофазных цепях.
11. Транзистор как регулирующий элемент, область работы.
12. Классификация и основные показатели качества стабилизаторов.
13. Тиристорный стабилизатор напряжения
14. Зарядно-подзарядные агрегаты (ЗПА).
15. Назначение и режимы работы ЗПА.
16. ЗПА с функций разряда аккумуляторных батарей.
17. ЗПА с двумя выходными напряжениями.
18. ЗПА со звеном высокой частоты.
19. Источники бесперебойного питания (ИБП).
20. Технические решения ИБП.

21. Статический ключ. Инвертор.
22. Групповое включение ИБП.
23. Электромашинные и гибридные ИБП.
24. Существующие методы контроля целостности цепи батареи.
25. Транзистор как регулирующий элемент, область работы.

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-2	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	знать:	Свободно и в полном объеме описывает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Достаточно полно описывает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Плохо описывает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Не знает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	
		уметь:	Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты	Свободно выполняет сбор и анализ данных для проектирования	Умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования	Слабо выполняет сбор и анализ данных для проектирования	Не умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования

		технических решений	вания, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	вания, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	вания, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	вания, составляет конкуретоспособные варианты технических решений
		владеть:				
		Методикой сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	Методикой сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	Владеет навыками сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	Владеет слабо методикой сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкуретоспособные варианты технических решений	Не владеет методикой сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкуретоспособные варианты технических решений
		знать:				
	ПК-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Свободно и в полном объеме описывает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Достаточно полно описывает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Плохо описывает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Не знает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта
		уметь:				
		Обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании электрического	Свободно обосновывает выбор целесообразного решения	Умеет обосновывать выбор целесообразного решения	Слабо обосновывает выбор целесообразного решения	Не умеет обосновывать выбор целесообразного

		ого и беспилотного транспорта	при проектировании электроомобильного и беспилотного транспорта	при проектировании электроомобильного и беспилотного транспорта	при проектировании электроомобильного и беспилотного транспорта	решения при проектировании электроомобильного и беспилотного транспорта
		владеть:				
		Проектирование электроомобильного и беспилотного транспорта	Методикой проектирования электроомобильного и беспилотного транспорта	Владеет навыками проектирования электроомобильного и беспилотного транспорта	Владеет слабо проектированием электроомобильного и беспилотного транспорта	Не владеет проектированием электроомобильного и беспилотного транспорта

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 кафедреразработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Конюхова, Елена Александровна. Электроснабжение : учебник / Е. А. Конюхова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - 510 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html>. - ISBN 978-5-383-01250-5. - Текст : электронный.

2. Кудрин, Борис Иванович. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 412 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html>. - ISBN 978-5-

383-01209-3. - Текст : электронный.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Готтлиб, И. М.Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы / И.М. Готтлиб; пер. с англ. А. Л. Ларина; под ред. С.А. Лужанского. - М. : ПОСТМАРКЕТ, 2002. - 544 с. - (Библиотека современной электроники). - ISBN 5-901095-05-7. - Текст : непосредственный.

2.Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212927>

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Курс Moodle</i>	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2662

5.2.2. Профессиональные базы данных /Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru
3	Европейское патентное ведомство	ep.espacenet.com	ep.espacenet.com
4	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

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	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	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Г-202»,	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Вентиляторная установка с асинхронным двигателем и преобразователем частоты Danfoss
	Компьютерный класс с выходом в Интернет Б-112, Б-110	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение

	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	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
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) Б-112, Б-110	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, 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	3.6	02.04.2024	В рамках реализации стратегического проекта КГЭУ вносим дополненные темы в тематический план самостоятельных работ	Павлов П.П.	Ахметова Р.В.
2					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.02.05.01 Электропитающее оборудование транспортных средств

Направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация _____ Бакалавр

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 (Экзамен)

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. Теоретически основы проектирования и технической эксплуатации электропитающего оборудования	ТК1	10	0-15					10-25	15-30
Практическое задание (ПЗ)		6							
Раздел 2. Электропитающее оборудование энергетической инфраструктуры	ТК2			14	0-15			14-29	15-30
Защита лабораторной работы				4					
Практическое задание (ПЗ)				6					
Раздел 3. Электропитающее оборудование для электромобилей	ТК3					25	0-15	25-40	25-40
Защита лабораторной работы						12			
Практическое задание (ПЗ)						9			
Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ								0-55
В письменной форме по билетам									0-45

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
ПК-2	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	знать:				
		Способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Свободно и в полном объеме описывает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Достаточно полно описывает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Плохо описывает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Не знает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений
		уметь:				
		Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Свободно выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Слабо выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Не умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений
		владеть:				
		Методикой сбора и анализа данных для проектирования, составляет	Методикой сбора и анализа данных для	Владеет навыками сбора и анализа данных	Владеет слабо методикой сбора и	Не владеет методикой сбора и

		конкурентоспособные варианты технических решений	проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	анализа данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений
	ПК-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	знать:				
		решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Свободно и в полном объеме описывает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Достаточно полно описывает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Плохо описывает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Не знает решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта
		уметь:				
		Обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Свободно обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Умеет обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Слабо обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта	Не умеет обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании электрического и беспилотного транспорта
		владеть:				
		Проектирование электрического и	Методический	Владеет навыками	Владеет слабо	Не владеет

		беспилотного транспорта	проектирования электроомобильного и беспилотного транспорта	проектирования электроомобильного и беспилотного транспорта	проектированием электроомобильного и беспилотного транспорта	проектированием электроомобильного и беспилотного транспорта
--	--	-------------------------	---	---	--	--

Оценка «отлично» выставляется за выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание принципов построения систем автоматического управления, методов их анализа и синтеза, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; понимание принципов построения систем автоматического управления, методов их анализа и синтеза, хорошие ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; удовлетворительное понимание принципов построения систем автоматического управления, методов их анализа и синтеза; удовлетворительные ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за неполное выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; неудовлетворительные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание).

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
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание	Комплект задач и заданий

	направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

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

Примеры заданий

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-2 Способен участвовать в проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

Наименование оценочного средства	Лабораторная работа 1
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Изучения конструкции и принципа действия аккумуляторов различных технологий на примере продукции компании "Акку-Фертриб".</p> <p>Целью работы является изучение конструкции и принципа действия аккумуляторов различных технологий на примере продукции компании "Акку-Фертриб".</p> <p>Задание на выполнение лабораторной работы</p> <p>1. Изучить конструкции и принципа действия аккумуляторов, произведенных по следующим технологиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аккумуляторы с жидким электролитом; – аккумуляторы технологии AGM; – гелевые аккумуляторы технологии dryfit. <p>2. Провести сравнительный анализ основных характеристик и параметров представленных в лаборатории моделей аккумуляторных батарей.</p>

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-2 Способен участвовать в проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

ПК-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

Наименование оценочного средства	Лабораторная работа 2 Устройство контроля разряда и заряда аккумуляторов (УКРЗА-24).
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Целью работы является ознакомление с конструкцией устройства контроля разряда и заряда УКРЗА–24, освоение приемов снятия данных и получение практических навыков при проведении операций разряда и заряда аккумуляторных батарей</p> <p style="text-align: center;">Задание на выполнение лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить устройство и технические характеристики оборудования, в состав которого входят: <ul style="list-style-type: none"> – аккумуляторная батарея АГН 12-17М; – электронная вентилируемая нагрузка НЭВ 75-2000; – выпрямители ВБВ-3К; – контроллер МАК- 43Р. 2. Изучить алгоритмы работы устройства контроля разряда и заряда УКРЗА–24. 3. Провести контрольные тесты аккумуляторных батарей для различных режимов разряда и заряда. 4. Сформировать журнал событий контроллера МАК- 43Р. <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-2 Способен участвовать в проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

ПК-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения при проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

Наименование оценочного средства	Лабораторная работа 3 Шкаф оперативного постоянного тока компании "Акку-Фертриб". Устройство принцип действия, техническая эксплуатация.
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Целью работы является изучение устройства, принципа действия и особенностей технической эксплуатации шкафа оперативного постоянного тока компании "Акку-Фертриб".</p> <p style="text-align: center;">Задание на выполнение лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение устройства и принципа действия систем оперативного постоянного тока. 2. Изучения принципов действия шкафа оперативного постоянного тока. 3. Отработка алгоритмов работы систем оперативного постоянного тока. 4. Анализ особенностей технической эксплуатации шкафа оперативного постоянного тока <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>

Вопросы к комплексному заданию *ТК1*

1. Изучение устройства и принципа действия систем бесперебойного питания.
2. Отработка алгоритмов работы системы бесперебойного питания.
3. Анализ особенностей технической эксплуатации системы бесперебойного питания

Вопросы к комплексному заданию *ТК2*

1. Внешний осмотр тяговых аккумуляторных батарей, измерение уровня, плотности и температуры электролита.
2. Определение ЭДС тяговых аккумуляторных батарей.
3. Определение степени разряженности, измерение напряжения под нагрузкой.

Вопросы к комплексному заданию *ТК3*

1. Изучение зарядных кабелей и разъемов разных международных стандартов.
2. Изучение программируемых контроллеров зарядной станции.
3. Изучение устройств контроля тока утечки.

Перечень теоретических вопросов:

26. Химические источники тока. Термины, понятия, определения.
27. Химические источники тока. Устройство, принцип действия.
28. Химические источники тока. Современные конструктивные решения.
29. Химические источники тока. Электрические и эксплуатационные характеристики.
30. Техническая эксплуатация химических источников тока.
31. Режимы заряда и разряда аккумулятора.
32. Обслуживание аккумуляторов.
33. Основные понятия и определения.
34. Классификация и основные схемы неуправляемых выпрямителей.
35. Сглаживающие фильтры.
36. Структурная схема управляемого выпрямителя.
37. Особенности регулирования тиристорами в многофазных цепях.
38. Транзистор как регулируемый элемент, область работы.
39. Классификация и основные показатели качества стабилизаторов.
40. Тиристорный стабилизатор напряжения
41. Зарядно-подзарядные агрегаты (ЗПА).
42. Назначение и режимы работы ЗПА.
43. ЗПА с функцией разряда аккумуляторных батарей.
44. ЗПА с двумя выходными напряжениями.
45. ЗПА со звеном высокой частоты.
46. Источники бесперебойного питания (ИБП).
47. Технические решения ИБП.
48. Статический ключ. Инвертор.
49. Групповое включение ИБП.
50. Электромашинные и гибридные ИБП.
51. Существующие методы контроля целостности цепи батареи.
52. Проверка системы в эксплуатации. Резервирование систем оперативного постоянного тока.
53. Основные характеристики и показатели работы тяговой батареи на основе химических источников тока различного типа.
54. Литий-ионные аккумуляторы как наиболее перспективный источник тока.
55. Преимущества и недостатки топливных элементов (ТЭ).