

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрооборудование автомобилей и тракторов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И
ТРАКТОРОВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 3; 7 семестр - 5; всего - 8
Часов (всего) по учебному плану:	288 часа
Лекции	6 семестр - 28 часа; 7 семестр - 32 часа; всего - 60 часов
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	6 семестр - 28 часа; 7 семестр - 32 часа; всего - 60 часов
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	6 семестр - 51,7 часа; 7 семестр - 113,5 часов; всего - 165,2 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой Экзамен	6 семестр - 0,3 часа; 7 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Воронцов К.А.
	Идентификатор	R413786f7-VorontsovKA-0854cea7

К.А. Воронцов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

М.Ю.
Румянцев

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

М.Ю.
Румянцев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение конструктивных особенностей, устройства, режимов работы системы генерирования электроэнергии автомобилей и тракторов, схем электрооборудования автомобилей и тракторов и их отдельных элементов, особенностей эксплуатации и проектирования

Задачи дисциплины

- изучение устройства элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторная стартерная батарея);
- получение навыков обслуживания и диагностики систем электрооборудования автомобилей и тракторов;
- ознакомление с основными принципами и примерами инженерной деятельности в данной области;
- ознакомление с технологическими процессами при производстве основных элементов электрооборудования автомобилей и тракторов;
- обучение принятию и обоснованию конкретных технических решений при конструировании элементов электрооборудования автомобилей и тракторов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способен понимать принципы основных видов преобразования энергии и общие принципы построения и функционирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники	ИД-2ПК-4 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов	знать: - устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи); - устройство и принципы построения систем запуска ДВС; - принципы построения систем освещения, световой сигнализации и электронного управления подсистемами планетоходов; - основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов; - устройство, физические принципы функционирования систем зажигания и облегчения запуска ДВС.
ПК-4 Способен понимать принципы основных видов преобразования энергии и общие принципы построения и функционирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники	ИД-5ПК-4 Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов	уметь: - обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения; - формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с публичной защитой; - обосновывать конкретные технические решения при создании электроэнергетического и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		электротехнического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электрооборудование автомобилей и тракторов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать теоретические основы электротехники
- знать электрические машины
- знать электрические и электронные аппараты
- знать теоретическая механика
- уметь использовать информационные технологии в своей предметной области
- уметь анализировать энергетические процессы
- уметь анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
- уметь применять полученные знания в практической деятельности, как правило, для решения типовых задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Системы генерирования	74	6	20	18	-	-	-	-	-	-	36	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы генерирования"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Системы генерирования" материалу.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы генерирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 5-82 [2], 40-102 [4], 27-37 [6], 75-82 [7], 4-53 [10], 3-226 [12], 2-290</p>
1.1	Электромеханический генератор	40		10	10	-	-	-	-	-	-	20	-	
1.2	Альтернативные источники энергии на борту планетоходов	34		10	8	-	-	-	-	-	-	16	-	
2	Системы	33.7		8	10	-	-	-	-	-	-	15.7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>

	электростартёрного пуска													Повторение материала по разделу "Системы электростартёрного пуска"
2.1	Электрический стартёр ДВС	33.7		8	10	-	-	-	-	-	-	15.7	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Системы электростартёрного пуска" материалу. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы электростартёрного пуска" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 83-133 [2], 103-170 [4], 45-69 [6], 89-96 [7], 54-92
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	108.0		28	28	-	-	-	-	-	0.3	51.7	-	
	Итого за семестр	108.0		28	28	-	-	-	-	-	0.3	51.7	-	
3	Системы накопления, передачи и распределения энергии	52	7	10	12	-	-	-	-	-	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы накопления, передачи и распределения энергии"
3.1	Аккумуляторная батарея, защитная и коммутационная аппаратура	52		10	12	-	-	-	-	-	-	30	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Системы накопления, передачи и распределения энергии" материалу.

														[3], 3-253 [4], 70-118 [5], 3-315 [6], 97-136 [9], 3-152 [11], 3-200 [13], 3-259
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		32	32	-	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0		32	32	-	-	2	-	-	0.5	-	113.5	
	ИТОГО	288.0	-	60	60	-	-	2	-	-	0.8	-	165.2	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Системы генерирования

1.1. Электромеханический генератор

Конструкция генератора переменного тока с клювообразным ротором.. Конструкция генераторов индукторного типа и с укороченными клювами и подвешенной обмоткой возбуждения.. Особенности работы вентильных генераторов и их характеристики..

1.2. Альтернативные источники энергии на борту планетоходов

Фотоэлектрические преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Радиоизотопные источники энергии. Топливные элементы, магнетогидродинамические генераторы.. Нетрадиционные источники механической энергии: ветрогенераторы, линейные перемещения в подвеске, маховичные накопители энергии.

2. Системы электростартёрного пуска

2.1. Электрический стартёр ДВС

Система пуска, назначение, технические требования. Типы пусковых систем двигателей внутреннего сгорания. Принципиальная схема электрической системы пуска, ее составные элементы.. Электрические стартеры, назначение, технические требования. Типы электрических стартеров. Способы управления электрическим стартером. Устройство электрического стартера. Электродвигатель, назначение, устройство. Приводной механизм, назначение, типы. Принцип действия и устройство приводного механизма с инерционным включением. Принцип действия и устройство приводного механизма с принудительным включением и самовыключением. Муфты свободного хода приводных механизмов, назначение, типы. Принцип работы центробежной муфты свободного хода. Тяговое электромагнитное реле, назначение, типы. Устройство тягового электромагнитного реле. Блокировка электрического стартера, назначение и принцип действия.. Рабочие характеристики электрических стартеров. Основные режимы работы электрических стартеров. Установка электрических стартеров на двигатели. Перспективы усовершенствования конструкций электрических стартеров. Применение конденсаторной системы пуска двигателей..

3. Системы накопления, передачи и распределения энергии

3.1. Аккумуляторная батарея, защитная и коммутационная аппаратура

Стартёрные свинцовые аккумуляторные батареи: основные химические реакции, характеристики, обслуживание. Тяговые аккумуляторные батареи: химические системы, электрические и эксплуатационные характеристики, особенности обслуживания.. Применяемые провода, материалы проводников и изоляции. Аппараты защиты: от перенапряжений, сверхтоков. Автоматические выключатели и плавкие предохранители: характеристики и области применения.

4. Потребители электрической энергии на борту планетохода

4.1. Системы зажигания

Система зажигания, назначение, технические требования. Типы систем зажигания.. Классическая батарейная система зажигания и ее составные элементы. Принципиальная схема классической батарейной системы зажигания. Устройство катушки зажигания. Устройство распределителя. Технические характеристики. Размещение и установка элементов системы. Электрические характеристики классической батарейной системы

зажигания и способы их улучшения. Преимущества и недостатки классической батарейной системы зажигания.. Свечи зажигания, назначение, технические требования. Условия работы свечи зажигания. Типы свечей зажигания. Устройства искровой свечи зажигания. Тепловая характеристика свечи.. Контактно-транзисторная система зажигания. Принцип работы и назначение элементов. Устройство транзисторного коммутатора. Электрические характеристики электронной системы зажигания. Размещение элементов системы на автомобиле. Преимущества и недостатки электронной системы зажигания.. Бесконтактные электронные системы зажигания. Принципиальные схемы, назначение элементов и особенности устройства. Электрические характеристики. Размещение и установка элементов электронной бесконтактной системы зажигания. Преимущества и недостатки бесконтактных электронных систем зажигания. Системы зажигания с электронным регулированием момента зажигания. Применение микропроцессоров в системах зажигания.. Магнето, назначение, технические требования. Типы магнето. Принцип работы и устройство, магнето с вращающимся магнитом. Электрические характеристики магнето. Размещение магнето на двигателе. Преимущества и недостатки магнето. Перспективы развития систем зажигания..

4.2. Системы комфорта, контроля и освещения

Система комфорта, назначение и состав системы. элементы и размещение Принципы обогрева стекла и отопления кузовов.. Контрольно-измерительные приборы, назначение и технические требования. Типы контрольно-измерительных приборов. Схемы и устройство электроизмерительных приборов. Общие принципы и функциональные схемы. Спидометры и тахометры. Термометры. Манометры. Указатели уровня топлива. Устройство щитков приборов, требования к щиткам, компоновка приборов и световых индикаторов на щитках автомобилей и тракторов.. Электрические звуковые сигналы, типы. Размещение и установка звуковых сигналов.. Источники света: характеристики, ограничения, особенности эксплуатации. Светотехническое оборудование планетохода. Головной свет, световая сигнализация, принципы распределения светового потока в пространстве.. Угон транспортного средства и защита от него. Принципы построения охранных комплексов. Каналы передачи данных и их физическая и криптографическая защита. Ограничение доступа, запирающие устройства.. Электронные системы управления ДВС. Вспомогательный электрический привод. Стеклоочистители и омыватели, типы, назначение, технические требования.. Системы безопасности и помощи водителю: ABS, ESP, управление тягой, датчики систем сближения с препятствиями и другими участниками дорожного движения..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование работы систем зажигания бензиновых двигателей внутреннего сгорания;
2. Исследование аккумуляторной батареи транспортного средства;
3. Изучение конструкции и испытание световых приборов;
4. Исследование характеристик солнечной батареи;
5. Исследование работы генераторов переменного тока в автомобильных системах электроснабжения;
6. Электростартерный пуск автомобильного двигателя.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
устройство, физические принципы функционирования систем зажигания и облегчения запуска ДВС	ИД-2ПК-4				+	Лабораторная работа/5. Системы зажигания ДВС. Защита
основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов	ИД-2ПК-4			+	+	Лабораторная работа/4. Аккумуляторная батарея. Защита Лабораторная работа/4. Аккумуляторная батарея. Протокол Лабораторная работа/5. Системы зажигания ДВС. Протокол Лабораторная работа/6. Световые приборы. Протокол
принципы построения систем освещения, световой сигнализации и электронного управления подсистемами планетоходов	ИД-2ПК-4				+	Лабораторная работа/6. Световые приборы. Защита
устройство и принципы построения систем запуска ДВС	ИД-2ПК-4		+			Лабораторная работа/2. Стартёр. Защита Лабораторная работа/2. Стартёр. Протокол
устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи)	ИД-2ПК-4	+				Лабораторная работа/1. Генератор. Защита Лабораторная работа/1. Генератор. Протокол Лабораторная работа/3.

						Солнечная батарея. Защита Лабораторная работа/3. Солнечная батарея. Протокол
Уметь:						
обосновывать конкретные технические решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования	ИД-5ПК-4			+	+	Лабораторная работа/4. Аккумуляторная батарея. Защита Лабораторная работа/4. Аккумуляторная батарея. Протокол Лабораторная работа/5. Системы зажигания ДВС. Защита Лабораторная работа/5. Системы зажигания ДВС. Протокол Лабораторная работа/6. Световые приборы. Защита
формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с публичной защитой	ИД-5ПК-4	+	+			Лабораторная работа/1. Генератор. Протокол Лабораторная работа/2. Стартёр. Протокол Лабораторная работа/3. Солнечная батарея. Протокол
обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения	ИД-5ПК-4	+	+			Лабораторная работа/1. Генератор. Защита Лабораторная работа/2. Стартёр. Защита Лабораторная работа/3. Солнечная батарея. Защита

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. 1. Генератор. Защита (Лабораторная работа)
2. 2. Стартер. Защита (Лабораторная работа)
3. 3. Солнечная батарея. Защита (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка качества оформления задания

1. 1. Генератор. Протокол (Лабораторная работа)
2. 2. Стартер. Протокол (Лабораторная работа)
3. 3. Солнечная батарея. Протокол (Лабораторная работа)

7 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. 4. Аккумуляторная батарея. Защита (Лабораторная работа)
2. 5. Системы зажигания ДВС. Защита (Лабораторная работа)
3. 6. Световые приборы. Защита (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка качества оформления задания

1. 4. Аккумуляторная батарея. Протокол (Лабораторная работа)
2. 5. Системы зажигания ДВС. Протокол (Лабораторная работа)
3. 6. Световые приборы. Протокол (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей.

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов автомобильных специальностей / В. Е. Ютт . – 4-е изд., перераб. и доп . – М. : Горячая Линия-Телеком, 2006 . – 440 с. - ISBN 5-935172-43-7 .;

2. Чижков, Ю. П. Электрооборудование автомобилей: Курс лекций Ч.1 / Ю. П. Чижков . – М. : Машиностроение, 2002 . – 240 с. - ISBN 5-217-03122-0 .;
3. Ашанин, В. Н. Системы освещения автомобиля : учебное пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", специальности 140607 "Электрооборудование автомобилей и тракторов" / В. Н. Ашанин, В. И. Коротков, С. Е. Ларкин, Пензен. гос. ун-т . – Пенза : Пензенск. гос. ун-т, 2012 . – 258 с. - ISBN 978-5-94170-445-3 .;
4. Данов, Б. А. Электрооборудование автомобилей Камаз / Б. А. Данов, В. Д. Рогачев . – М. : Транспорт, 2000 . – 126 с. - ISBN 5-277-02202-3 .;
5. Набоких, В. А. Аппараты систем зажигания: справочник : учебное пособие для вузов по специальности "Электрооборудование автомобилей и тракторов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Набоких . – М. : АКАДЕМИЯ, 2009 . – 320 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-4320-3 .;
6. Набоких, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник для вузов по специальности 140607 "Электрооборудование автомобилей и тракторов" направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Набоких . – 5-е изд., стер . – М. : АКАДЕМИЯ, 2010 . – 240 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-7046-9 .;
7. Системы электроснабжения и электрозапуска двигателей автомобилей и тракторов : учебное пособие по курсам "Электрооборудование автомобилей и тракторов" и "Проектирование электрооборудования автомобилей и тракторов" по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / А. М. Сугробов, А. В. Бериллов, С. А. Грузков, И. В. Станкевич, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 96 с. - ISBN 978-5-383-00637-5 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=4221>;
8. А. В. Пузаков- "Защитная и коммутационная аппаратура автомобилей", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2019 - (133 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564237>;
9. А. В. Пузаков- "Информационно-измерительная система автомобилей", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2019 - (153 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564235>;
10. А. В. Пузаков- "Системы электроснабжения транспортных средств", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2019 - (229 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564236>;
11. М.И. Филатов, А.В. Пузаков, С.В. Горбачёв- "Информационные технологии и телематика на автомобильном транспорте", Издательство: "ОГУ", Оренбург, 2016 - (201 с.)
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469595>;
12. Чернов, А. Е. Методология повышения энергетической эффективности систем электрооборудования автотранспортных средств: 05.09.03 "Электротехнические комплексы и системы" : диссертация доктора технических наук / А. Е. Чернов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М., 2017 . – 290 с.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10208>;
13. Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учебное пособие для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / В. А. Набоких . – 2-е изд. . – М. : Форум, 2018 . – 288 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-91134-952-3 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Acrobat Reader;

4. Libre Office;
5. 7-zip.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru/>
<http://docs.cntd.ru/>
9. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-602, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-603/1, Лаборатория электротехнических комплексов	стол преподавателя, стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, лабораторный стенд, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-602, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-602, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-608/1, Аудитория каф. "ЭКАОиЭТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, 3D-принтер

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы электрооборудования автомобилей и тракторов

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 1. Генератор. Протокол (Лабораторная работа)
- КМ-2 1. Генератор. Защита (Лабораторная работа)
- КМ-3 2. Стартер. Протокол (Лабораторная работа)
- КМ-4 2. Стартер. Защита (Лабораторная работа)
- КМ-5 3. Солнечная батарея. Протокол (Лабораторная работа)
- КМ-6 3. Солнечная батарея. Защита (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	6	6	10	10	14	15
1	Системы генерирования							
1.1	Электромеханический генератор		+	+	+	+	+	+
1.2	Альтернативные источники энергии на борту планетоходов		+	+	+	+	+	+
2	Системы электростартерного пуска							
2.1	Электрический стартер ДВС		+	+	+	+	+	+
Вес КМ, %:			8	32	8	32	4	16

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-7 4. Аккумуляторная батарея. Протокол (Лабораторная работа)
- КМ-8 4. Аккумуляторная батарея. Защита (Лабораторная работа)
- КМ-9 5. Системы зажигания ДВС. Протокол (Лабораторная работа)
- КМ-10 5. Системы зажигания ДВС. Защита (Лабораторная работа)
- КМ-11 6. Световые приборы. Протокол (Лабораторная работа)
- КМ-12 6. Световые приборы. Защита (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12
---------------	-------------------	------------	------	------	------	-------	-------	-------

		Неделя КМ:	6	6	10	10	14	15
1	Системы накопления, передачи и распределения энергии							
1.1	Аккумуляторная батарея, защитная и коммутационная аппаратура		+	+	+	+	+	+
2	Потребители электрической энергии на борту планетохода							
2.1	Системы зажигания		+	+	+	+	+	+
2.2	Системы комфорта, контроля и освещения		+	+	+	+	+	+
Вес КМ, %:			8	32	8	32	4	16