

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

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.19
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	4 семестр - 32 часа;
Практические занятия	4 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	4 семестр - 16 часов;
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Расчетно-графическая работа Перекрестный опрос Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликова Е.А.
	Идентификатор	Raесbаdеа-KulikovaYA-d740f784

Е.А. Куликова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620

Б.И. Адамов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52с763с-MercuryevIV-1e4a883с

И.В. Меркурьев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств, ознакомление с принципами действия электрических машин.

Задачи дисциплины

- Изучение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей.;
- Освоение современных методов и средств анализа и расчета цепей.;
- Изучение магнитного поля и его проявления в различных технических устройствах..

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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-13 _{ОПК-1} Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических машин	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Классический метод анализа переходных процессов;- Законы коммутации в электрических цепях;- Основные определения трехфазных электрических цепей синусоидального тока;- Основные термины, законы и определения магнитных цепей;- Основные термины, законы и определения электрических цепей;- Принцип действия и основные параметры трансформаторов;- Устройство, принцип действия и особенности применения синхронных машин;- Устройство, принцип действия и особенности применения трёхфазных асинхронных двигателей;- Устройство, принцип действия и особенности применения электрических машин постоянного тока. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Применять методы анализа и расчёта однофазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности;- Применять методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока в профессиональной деятельности;- Применять методы анализа и расчёта трёхфазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<p>ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники</p>	<p>ИД-1_{ПК-1} Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методики расчета погрешности измерения электрических величин; - Методики расчёта электрических цепей при несинусоидальных воздействиях; - Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками; - Методы анализа электрических цепей синусоидального тока; - Основные методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока; - Основные параметры и характеристики машин постоянного тока; - Основные параметры и характеристики синхронных машин; - Основные параметры и характеристики трёхфазных асинхронных двигателей; - Особенности анализа трехфазных электрических цепей синусоидального тока; - Принцип действия электроизмерительных приборов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных однофазных электрических цепях синусоидального тока; - Составлять схемы замещения синхронных генераторов и синхронных двигателей; - Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного тока; - Проводить измерения параметров синхронных машин; - Проводить измерения параметров трёхфазных асинхронных двигателей; - Проводить расчёт линейных однофазных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях; - Проводить расчёт параметров синхронных машин; - Проводить расчёт параметров трёхфазных асинхронных двигателей;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> - Проводить расчёт параметров электрических машин постоянного тока; - Проводить расчет погрешности прямого и косвенного измерения электрических величин; - Проводить расчеты переходных процессов электрических цепей; - Составлять схемы замещения генераторов и двигателей постоянного тока; - Составлять схемы замещения трёхфазных асинхронных двигателей; - Проводить измерение параметров электрических машин постоянного тока; - Применять электроизмерительные приборы для проведения измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы дифференциального и интегрального исчисления.
- знать Основные физические величины и понятия из области электродинамики и электромагнетизма.
- знать Законы Максвелла.
- уметь Составлять и решать системы линейных уравнений, в т.ч. с использованием программ для математического моделирования.
- уметь Производить расчеты электромагнитных параметров физических объектов при заданных условиях работы.

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Электрические цепи	90	4	18	10	12	-	-	-	-	-	50	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Электрические цепи" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электрические цепи"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрические цепи"</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 "Электрические цепи" материалу.</p> <p><u>Проведение эксперимента:</u> Выполнение лабораторных работ по темам "Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме", "Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока" на лабораторном стенде.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по темам "Электрические цепи постоянного тока в</p>	
1.1	Термины и определения. Основные законы электротехники	4		2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-
1.2	Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме	27		3	6	4	-	-	-	-	-	-	14		-
1.3	Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	11		1	-	2	-	-	-	-	-	-	8		-
1.4	Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока	29		7	4	4	-	-	-	-	-	-	14		-
1.5	Несинусоидальные воздействия в электрических цепях	5		1	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-
1.6	Анализ трехфазных электрических цепей синусоидального тока	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8		-

													[11], стр. 14-18, 21-23, 37-40, 45-50, 53-58, 68-73, 81-85, 87-90, 93-95, 128-135
2	Электрические машины	54	14	6	4	-	-	-	-	-	30	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электрические машины"</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 "Электрические машины" материалу.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций, выполнение и подготовка к защите лаб. работ.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Электрические машины" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Проведение эксперимента:</u> Выполнение лабораторных работ по темам "Электрические машины постоянного тока", "Асинхронные машины" на лабораторном стенде.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по темам "Электрические машины постоянного тока", "Асинхронные машины", "Синхронные машины" и подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Электрические машины" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры</p>
2.1	Магнитные цепи	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.2	Электрические машины постоянного тока	22	4	2	2	-	-	-	-	-	14	-	
2.3	Трансформаторы	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.4	Электрические машины переменного тока	25	7	4	2	-	-	-	-	-	12	-	

														<p>выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задание предусматривает ответы на вопросы по разделу "Электрические машины постоянного тока". Студентам необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрические машины"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 194 – 214 [2], стр. 8 – 25, 30 – 61, 72 – 115, 128 – 155 [3], стр. 215, 217, 220, 223, 226, 228, 231, 239, 245 [6], стр. 3 – 5, 9 - 10 [7], стр. 4 – 13 [8], стр. 3 – 16 [9], стр. 3 – 21</p>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	180.0	32	16	16	-	2	-	-	0.5	80	33.5		
	Итого за семестр	180.0	32	16	16		2		-	0.5		113.5		

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. Электрические цепи

1.1. Термины и определения. Основные законы электротехники

Основные определения электрических цепей. Основные пассивные элементы. Электрические цепи постоянного тока. Источники и их схемы замещения. Основные режимы работы электрических цепей. Топология электрических схем. Основные законы электрических цепей. Приборы для измерения электрических величин. Погрешности измерения электрических величин..

1.2. Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме

Эквивалентные преобразования. Анализ цепей с одним источником питания методом свертывания. Анализ цепей с одним источником методом пропорциональных величин. Анализ цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа. Метод эквивалентного активного двухполюсника. Анализ цепей постоянного тока методом суперпозиций. Метод контурных токов. Анализ цепей постоянного тока методом междуузлового напряжения. Энергетический баланс в электрических цепях.. Основные определения нелинейных цепей. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение нелинейных элементов. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного двухполюсника. Статическое и дифференциальное сопротивления..

1.3. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока

Определение переходных процессов, причины их возникновения. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику постоянной ЭДС. Переходные процессы при отключении индуктивной катушки от источника постоянной ЭДС и замыкании ее на резистор..

1.4. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока

Основные определения для цепей переменного тока. Элементы в цепях синусоидального тока. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Мощность в цепи синусоидального тока. Применение векторных и топографических диаграмм. Последовательное соединение элементов, резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов, резонанс токов. Разветвленные цепи синусоидального тока. Частотные свойства цепей синусоидального тока. Четырехполюсники. Определение Z, Y, H-параметров. Управляемые источники. Схемы замещения четырехполюсников. Фильтры.. Нелинейные элементы в цепях переменного тока. Методы анализа и расчета нелинейных электрических цепей переменного тока. Графический метод расчета. Расчет цепей с помощью линейных схем замещения..

1.5. Несинусоидальные воздействия в электрических цепях

Причины возникновения несинусоидальных токов. Способы представления периодических несинусоидальных величин. Действующие и средние значения несинусоидальных величин. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока. Применение метода суперпозиций. Мощность электрических цепей несинусоидального тока..

1.6. Анализ трехфазных электрических цепей синусоидального тока

Основные определения трехфазных систем. Трехфазные генераторы. Способы соединения фаз трехфазного источника. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Анализ четырехпроводной цепи при соединении приемников «звездой». Анализ трехпроводной цепи при соединении приемников «звездой». Анализ трехфазной цепи при соединении приемников «треугольником». Мощность трехфазных цепей..

2. Электрические машины

2.1. Магнитные цепи

Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Роль ферромагнитных материалов в магнитных цепях. Электромагнитные устройства. Магнитодвижущая сила. Анализ магнитных цепей с постоянными магнитными потоками..

2.2. Электрические машины постоянного тока

Применение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения. Баланс мощностей в машинах постоянного тока. Основные характеристики генератора постоянного тока – характеристика холостого хода, внешние характеристики, регулировочные характеристики. Пуск двигателей постоянного тока. Свойство саморегулирования двигателя постоянного тока. Основные характеристики двигателя постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения..

2.3. Трансформаторы

Трансформаторы. Режим холостого хода и режим нагрузки. Уравнения электрического состояния. Векторные диаграммы. Потери энергии в трансформаторе..

2.4. Электрические машины переменного тока

Асинхронные машины. Применение и устройство асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия трехфазных асинхронных двигателей. Свойство саморегулирования в трехфазном асинхронном двигателе. Преобразование энергии в трехфазном асинхронном двигателе. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Рабочие характеристики. Способы регулирования частоты вращения. Пуск асинхронных двигателей.. Синхронные машины. Применение и устройство синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. Работа синхронного генератора в энергосистеме. Принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Угловые характеристики синхронного двигателя. Регулирование активной мощности. U-образные характеристики синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности. Синхронный компенсатор..

3.3. Темы практических занятий

1. Эквивалентные преобразования. Анализ цепей постоянного тока с одним источником питания.;
2. Анализ цепей постоянного тока с несколькими источниками. Метод эквивалентного двухполюсника.;
3. Определение параметров пассивного двухполюсника в цепях синусоидального тока. Связь между мгновенными и комплексными значениями.;
4. Фазосдвигающие и мостовые цепи. Построение топографических диаграмм. Фильтры.;
5. Анализ трехфазных цепей при соединении приемников «звездой». Анализ трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником».;
6. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации.;

7. Машины постоянного тока.;
8. Трехфазные асинхронные двигатели. Синхронные двигатели..

3.4. Темы лабораторных работ

1. Вольт-амперные характеристики источников и приемников постоянного тока и их схемы замещения.;
2. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока.;
3. Изучение особенностей генераторов постоянного тока.;
4. Эксплуатационные особенности трехфазных асинхронных двигателей.;
5. Метод эквивалентного активного двухполюсника.

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по темам "Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме" и "Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Электрические машины постоянного тока"

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	
Знать:				
Устройство, принцип действия и особенности применения электрических машин постоянного тока	ИД-13 _{ОПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Устройство, принцип действия и особенности применения трёхфазных асинхронных двигателей	ИД-13 _{ОПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Устройство, принцип действия и особенности применения синхронных машин	ИД-13 _{ОПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Принцип действия и основные параметры трансформаторов	ИД-13 _{ОПК-1}		+	Контрольная работа/Электрические машины
Основные термины, законы и определения электрических цепей	ИД-13 _{ОПК-1}	+		Расчетно-графическая работа/Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме
Основные термины, законы и определения магнитных цепей	ИД-13 _{ОПК-1}		+	Расчетно-графическая работа/Электрические машины постоянного тока
Основные определения трехфазных электрических цепей синусоидального тока	ИД-13 _{ОПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи переменного тока
Законы коммутации в электрических цепях	ИД-13 _{ОПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Классический метод анализа переходных процессов	ИД-13 _{ОПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Методики расчета погрешности измерения электрических величин	ИД-1 _{ПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Принцип действия электроизмерительных приборов	ИД-1 _{ПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Особенности анализа трехфазных электрических цепей синусоидального тока	ИД-1 _{ПК-1}	+		Контрольная работа/Электрические цепи

Основные параметры и характеристики трёхфазных асинхронных двигателей	ИД-1пк-1		+	Контрольная работа/Электрические машины
Основные параметры и характеристики синхронных машин	ИД-1пк-1		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Основные параметры и характеристики машин постоянного тока	ИД-1пк-1		+	Расчетно-графическая работа/Электрические машины постоянного тока
Основные методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	ИД-1пк-1	+		Контрольная работа/Электрические цепи
Методы анализа электрических цепей синусоидального тока	ИД-1пк-1	+		Контрольная работа/Электрические цепи
Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками	ИД-1пк-1		+	Расчетно-графическая работа/Электрические машины постоянного тока
Методики расчёта электрических цепей при несинусоидальных воздействиях	ИД-1пк-1	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи переменного тока
Уметь:				
Применять методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока в профессиональной деятельности	ИД-13опк-1	+		Расчетно-графическая работа/Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме
Применять методы анализа и расчёта однофазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности	ИД-13опк-1	+		Расчетно-графическая работа/Однофазные электрические цепи переменного тока
Применять методы анализа и расчёта трёхфазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности	ИД-13опк-1	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи переменного тока
Составлять схемы замещения генераторов и двигателей постоянного тока	ИД-1пк-1		+	Контрольная работа/Электрические машины
Проводить расчеты переходных процессов электрических цепей	ИД-1пк-1	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Проводить расчет погрешности прямого и косвенного измерения электрических величин	ИД-1пк-1	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Проводить расчёт параметров электрических машин постоянного тока	ИД-1пк-1		+	Контрольная работа/Электрические машины

Проводить расчёт параметров трёхфазных асинхронных двигателей	ИД-1 _{ПК-1}		+	Контрольная работа/Электрические машины
Проводить расчёт параметров синхронных машин	ИД-1 _{ПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Проводить расчёт линейных однофазных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях	ИД-1 _{ПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи переменного тока
Проводить измерения параметров трёхфазных асинхронных двигателей	ИД-1 _{ПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Проводить измерения параметров синхронных машин	ИД-1 _{ПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного тока	ИД-1 _{ПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Составлять схемы замещения синхронных генераторов и синхронных двигателей	ИД-1 _{ПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных однофазных электрических цепях синусоидального тока	ИД-1 _{ПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи переменного тока
Применять электроизмерительные приборы для проведения измерений	ИД-1 _{ПК-1}	+		Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока
Проводить измерение параметров электрических машин постоянного тока	ИД-1 _{ПК-1}		+	Перекрестный опрос/Электрические машины
Составлять схемы замещения трёхфазных асинхронных двигателей	ИД-1 _{ПК-1}		+	Контрольная работа/Электрические машины

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Электрические машины (Перекрестный опрос)
2. Электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос)
3. Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос)

Форма реализации: Письменная работа

1. Однофазные электрические цепи переменного тока (Расчетно-графическая работа)
2. Электрические машины (Контрольная работа)
3. Электрические машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа)
4. Электрические цепи (Контрольная работа)
5. Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

Итоговая оценка по курсу рассчитывается по результатам экзамена и средней оценки за текущую успеваемость студента в семестре

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Кузнецов, Э. В. Электротехника и электроника. Т.1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / Э. В. Кузнецов ; общ. ред. В. П. Лунин . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Юрайт, 2017 . – 255 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-00356-7 .;
2. Киселев, В. И. Электротехника и электроника. Т.2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов ; общ. ред. В. П. Лунин . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Юрайт, 2017 . – 184 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-01026-8 .;
3. Сборник задач по электротехнике и основам электроники : учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов / В. Г. Герасимов, [и др.] ; Ред. В. Г. Герасимов . – 5-е изд., стер . – М. : Арис, 2011 . – 288 с. - ISBN 978-5-86765-447-4 .;
4. Электрические и магнитные цепи: Лабораторно-практические занятия на стендах с компьютерами по дисциплине "Электротехника и электроника" / Э. В. Кузнецов, П. С. Культасов, О. В. Николаева, [и др.], Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; ред. О. В. Николаева . –

М. : Изд-во МЭИ, 1997 . – 27 с.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=42>;

5. Сборник индивидуальных заданий по курсу "Электротехника и электроника" : Линейные электрические цепи / О. В. Николаева, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ), и др. – 1997 . – 44 с.;

6. Электрические машины. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Прикладная механика", "Мехатроника и робототехника", "Теплоэнергетика и теплотехника" и др. / В. И. Киселев, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. В. И. Киселев . – М. : Изд-во МЭИ, 2014 . – 16 с.;

7. Киселев, В. И. Электрические машины. Индивидуальные задания : методические рекомендации по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям подготовки бакалавров 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", 15.03.03 "Прикладная механика", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.04.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / В. И. Киселев, Д. А. Коваленко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 20 с.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11782>;

8. Киселев, В. И. Эксплуатационные свойства двигателя постоянного тока : методические указания по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Мехатроника и робототехника", "Прикладная механика", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Энергетическое машиностроение", "Ядерная энергетика и теплофизика", "Машиностроение" / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 16 с.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10304>;

9. Киселев, В. И. Эксплуатационные свойства трехфазных асинхронных двигателей : лабораторно-практическое занятие в виртуальной лаборатории по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Мехатроника и робототехника", "Прикладная механика", "Теплоэнергетика и теплотехника" и др. / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 24 с.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=8868>;

10. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : 8-е изд. перераб. и доп. учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей высших учебных заведений / Л. А. Бессонов . – М. : Высшая школа, 1984 . – 559 с.;

11. Г. Г. Рекус- "Основы электротехники и электроники в задачах с решениями", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, 2014 - (344 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader.

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 Web of Science - <http://webofscience.com/>

5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-308, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, трибуна, доска меловая, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, техническая аппаратура, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-412, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
	В-400/а, Учебная лаборатория Электрических цепей и электрических машин	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная

	Б-411, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
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
	С-200, Компьютерный класс каф. "РМДиПМ"	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Б-420, Кабинет сотрудников каф. "РМДиПМ"	стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное, компьютер персональный
	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
	В-306/2, Кабинет сотрудников	стеллаж, стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, оборудование для экспериментов, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-312/3, Кабинет сотрудников каф. "ЭИ"	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, тумба, холодильник
	В-500/2, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос)
- КМ-3 Однофазные электрические цепи переменного тока (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос)
- КМ-5 Электрические цепи (Контрольная работа)
- КМ-6 Электрические машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа)
- КМ-7 Электрические машины (Перекрестный опрос)
- КМ-8 Электрические машины (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	5	8	9	10	12	14	15
1	Электрические цепи									
1.1	Термины и определения. Основные законы электротехники		+							
1.2	Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме		+	+			+			
1.3	Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока			+						
1.4	Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока				+	+	+			
1.5	Несинусоидальные воздействия в электрических цепях					+				
1.6	Анализ трехфазных электрических цепей синусоидального тока					+	+			
2	Электрические машины									
2.1	Магнитные цепи							+		
2.2	Электрические машины постоянного тока							+	+	+

2.3	Трансформаторы								+
2.4	Электрические машины переменного тока							+	+
Вес КМ, %:		8	12	8	12	20	8	12	20