

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 16.07.2024 12:35:54
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d70c6186ea88268d002

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«17 июля 2023 г.
МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»

Направление подготовки — 27.03.05 «Инноватика»
Направленность (профиль) — «Управление наукоемким производством»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.Эт Способен использовать положения, законы и методы электротехники при решении задач профессиональной деятельности	Знания основные положения теории электрических цепей, а также интегро-дифференциальные исчисления, символический метод расчета, преобразование Фурье и свойства преобразования Лапласа. Умения составлять схемы замещения электрических цепей и выполнять основные электротехнические расчеты, в том числе с применением символического метода расчета, преобразования Фурье и преобразований Лапласа. Опыт расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, исследования переходных процессов и моделирования электрических цепей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области физики (разделы «Электричество» и «Магнетизм»). Освоению дисциплины способствуют компетенции, получаемые при изучении разделов математического анализа («Ряды Фурье», «Преобразование Лапласа»).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	5	180	32	16	16	80	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Методы расчета электрических цепей постоянного тока.	8	4	6	21	Контрольная работа Контроль выполнения домашнего задания Защита лабораторных работ
Модуль 2 Расчет электрических цепей переменного тока. Нелинейные электрические цепи.	12	8	6	26	Контрольная работа Контроль выполнения домашнего задания Защита лабораторных работ
Модуль 3 Анализ и расчет трехфазных цепей.	6	-	-	11	Контрольная работа
Модуль 4 Переходные процессы в электрических цепях.	6	4	4	22	Контрольная работа Контроль выполнения домашнего задания Защита лабораторных работ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Электрические цепи. Источники и приемники электрической энергии. Преобразование реального источника ЭДС в реальный источник тока и наоборот. Методы расчета электрических цепей. Метод эквивалентных преобразований. Метод свертки Делитель тока и делитель напряжения.
	2	2	Законы Кирхгоффа. Последовательность расчета электрических цепей по законам Кирхгоффа. Построение потенциальных диаграмм. Баланс мощности.
	3	2	Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.
	4	2	Метод пропорциональных величин. Метод наложения. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно. Теорема компенсации. Метод эквивалентного генератора. Условие передачи максимальной мощности от активного двухполюсника к нагрузке. Принцип взаимности.
2	5	2	Электрические цепи синусоидального тока. Основные характеристики синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Проблемы расчета цепей синусоидального тока.
	6	2	Символический метод расчета электрических цепей синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости в комплексной форме. Построение векторных диаграмм. Синусоидальный ток в последовательной R, L, C цепи. Треугольник напряжений, треугольник сопротивлений.
	7	2	Мощность в цепях синусоидального тока. Полная, активная и реактивная мощности. Треугольник мощностей. Пример расчета разветвленной электрической цепи на синусоидальном токе.
	8	2	Частотные характеристики цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений, резонанс токов.
	9	2	Расчет несинусоидальных электрических цепей. Среднее и действующее значение несинусоидального тока. Мощность в цепях с несинусоидальными источниками.
	10	2	Нелинейные электрические цепи. Графический и графоаналитический методы расчета.
3	11	2	Трехфазные цепи. Основные понятия. Трехфазная симметричная система ЭДС. Способы соединения фаз источника и нагрузки. Связь между фазными и линейными токами и напряжениями.
	12	2	Расчет трехфазных цепей. Соединение звезда-звезда с нулевым проводом. Соединение звезда-звезда без нулевого провода. Определение порядка чередования фаз. Соединение треугольник-треугольник.

	13	2	Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях. Получение вращающегося магнитного поля.
4	14	2	Переходные процессы. Классический метод расчета цепей первого порядка. Составление характеристического уравнения. Переходные процессы в цепях с «некорректными» начальными условиями.
	15	2	Переходные процессы в цепях второго порядка (классический метод расчета).
	16	2	Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Переход от изображения к оригиналу. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ ПЗ	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Методы расчета электрических цепей. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Метод свертки Делитель тока и делитель напряжения. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.
	2	2	Построение потенциальных диаграмм. Баланс мощности. Расчет электрических цепей Методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
	3	2	Расчет электрических цепей методом наложения и методом эквивалентного генератора. Контрольная работа по методам расчета электрических цепей.
2	4	2	Электрические цепи синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Синусоидальный ток в R, L, C – цепи. Мощность в цепи синусоидального тока.
	5	2	Расчет электрических цепей символическим методом. Построение векторных диаграмм. Частотные характеристики в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов.
3	6	2	Построение амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик. Контрольная работа по расчету электрических цепей синусоидального тока.
4	7	2	Переходные процессы. Расчет переходных процессов в электрических цепях первого и второго порядка классическим методом.
	8	2	Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом. Контрольная работа.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Элементы электрических цепей. Расчет и исследование электрических цепей постоянного тока.
2	2	4	Расчет и исследование электрических цепей синусоидального тока. Защита лабораторной работы №1.
	3	4	Частотные характеристики электрических цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений. Защита лабораторной работы №2.
4	4	4	Расчет и исследование переходных процессов в электрических цепях первого и второго порядка. Защита лабораторных работ №3,4.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по темам лекций
	5	Выполнение практического задания на расчет и исследование электрических цепей постоянного тока
	5	Подготовка к лабораторной работе №1
	5	Подготовка к контрольной работе №1
2	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по темам лекций
	5	Выполнение практического задания на расчет и исследование электрических цепей синусоидального тока
	4	Подготовка к лабораторной работе №2
	4	Подготовка к контрольной работе №2
	4	Подготовка к лабораторной работе №3
3	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по темам лекций
	4	Подготовка к контрольной работе №3
4	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по темам лекций
	4	Выполнение практического задания на расчет и исследование переходных

		процессов в электрических цепях первого и второго порядка
4		Подготовка к лабораторной работе №4
4		Подготовка к контрольной работе №4

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Методические рекомендации студентам <http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/2/MRS.pdf> ;
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине https://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/2014/3/53183da9a4b95/ET,_Elektrotehnika.doc ;
- ✓ Образовательная технология ко всей дисциплине.
- ✓ Для подготовки отчетов по лабораторным работам:
 - http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/3/GOST_7.32-2001_otchet_o_NIR.pdf
 - http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/3/Opisanie_NI_ELVIS.pdf
 - http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/3/Opisanie_NI_PXI-4065.pdf

Модуль 1. «Методы расчёта электрических цепей постоянного тока».

- Материалы для выполнения текущих контрольных мероприятий, примеры решения задач;
- Материалы для выполнения текущих домашних заданий;
- Материалы для выполнения и защиты лабораторной работы.

Модуль 2. «Расчёт электрических цепей переменного тока. Нелинейные электрические цепи».

- Материалы для выполнения текущих контрольных мероприятий, примеры решения задач;
- Материалы для выполнения текущих домашних заданий;
- Материалы для выполнения и защиты лабораторной работы.

Модуль 3. «Анализ и расчёт трехфазных цепей».

- Материалы для выполнения текущих контрольных мероприятий, примеры решения задач.

Модуль 4. «Переходные процессы в электрических цепях».

- Материалы для выполнения текущих контрольных мероприятий, примеры решения задач;
- Материалы для выполнения текущих домашних заданий;
- Материалы для выполнения и защиты лабораторной работы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник / Бессонов Л.А. - 11-е изд., испр. и доп. - М. :Гардарики, 2007. - 701 с. - ISBN 5-8927-0159-6.
2. Касаткин А.С. Электротехника: Учебник для вузов / Касаткин А.С., Немцов М.В.. - 9-е стер.изд. - М. : Академия, 2005. - 540 с.
3. Мурзин Ю.М. Электротехника: Учеб. пособие / Мурзин Ю.М., Волков Ю.И.; СПб. : Питер, 2007. - 443 с.
4. Мурзин Ю.М. Электротехника: Учеб.пособие. Ч. 1 / Мурзин Ю.М., Волков Ю.И.. - 2-е изд., испр. - М. : МИЭТ, 2005. - 288 с.
5. Волков Ю.И. Исследование электрических цепей в программных средах Multisim, Matlab и LabVIEW: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Основы электротехники и теория электрических цепей" / Волков Ю.И., Сапожников А.Б. ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ (ТУ). - М. : МИЭТ, 2009. - 120 с.
6. Сапожников А.Б. Исследование переходных процессов в программных средах Multisim, Matlab и LabVIEW [Текст] : Учеб. пособие / Сапожников А.Б., Сапожников Б.И. ; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2010. - 96 с. - ISBN 978-5-7256-0573-0.
7. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники: Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург :Лань, 2021. - 592 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/155669> (дата обращения: 28.06.2023). - ISBN 978-5-8114-7104-1. - Текст : электронный.
8. Основы теоретической электротехники [Текст] :Учеб. пособие / Бычков Ю.А. [и др.]. - 2-е изд., стер.. - СПб. : Лань, 2009. - 592 с.. - (Учебники для вузов.Специальная литература).
9. Теория линейных электрических цепей [Текст] :Учебник / Белецкий А.Ф.. - 2-е изд., стер.. - СПб. : Лань, 2009. - 544 с.. - (Учебники для вузов.Специальная литература).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/ET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 22.03.2023). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 22.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. ЭБС «Лань» - электронно-библиотечная система Издательства Лань. - URL:<https://e.lanbook.com> (дата обращения : 22.03.2023).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видео-лекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**, доступ к которым обеспечивается мессенджерами WhatsApp, Discord и электронной почтой.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2, М\микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Учебная доска	
Учебная аудитория «Лаборатория электротехники»	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> ПК (системные блоки, мониторы, клавиатуры, мыши), Маршрутизатор LinksysWRTT54g/gl/gs Проектор PanasonicLW-373	AgilentAdvancedD esignSystem

Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, AllFusion DM, Microsoft Visual Studio
--	---	---

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.Эт «Способен использовать положения, законы и методы электротехники при решении задач профессиональной деятельности».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

«Электротехника» – это область знаний, объединенная на современном этапе в единый методический комплекс, представляющий собой важнейший инструмент любой инженерной практики, и особенно в таких наукоемких отраслях, как электроника и вычислительная техника.

В настоящем курсе «Электротехника» материал построен на базе четырех модулей. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Контроль решенных практико-ориентированных задач осуществляется на контрольных работах на семинарах – студенты выступают в группе у доски по теме практического занятия, организуется дискуссия.

Первый модуль посвящен изучению элементов электрических цепей, методам расчета электрических цепей на постоянном токе. Основная задача не только изучить основные методы расчета, но правильно (оптимально) выбрать метод для эффективного решения той или иной задачи. Во втором модуле анализируются вопросы расчета электрических цепей переменного тока, как синусоидального, так и несинусоидального. Рассматриваются проблемы расчета электрических цепей переменного тока. Обосновывается использование символического метода расчета цепей переменного тока. Третий модуль посвящен изучению трехфазных электрических цепей. В четвертом модуле изучаются переходные процессы в электрических цепях. Рассматриваются разные методы расчета (классический, операторный, переходные процессы в цепях с «некорректными» начальными условиями) и дается их сравнительная характеристика.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся лабораторные работы.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов. Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к экзамену.

Самостоятельная работа студентов составляет не менее 50% от общей трудоемкости дисциплины и является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, творческому обзору литературы, критическому анализу информации, поиску новых и неординарных решений, аргументированному обобщению различных точек зрения, оформлению и представлению полученных результатов, отстаиванию своего мнения в процессе дискуссии. Отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа заключается в подготовке к интерактивным лекциям, проектно-ориентированном изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им литературе.

После изучения соответствующего модуля по учебнику или конспекту лекции необходимо записать в пояснительную записку по дисциплине все определения, выводы формул и ответить на вопросы после каждого вида занятий (лекции, практические занятия).

Студенты должны осуществить поиск дополнительной информации по темам семинаров в научных источниках (рекомендованных ПБД и ИСС) с последующим обсуждением результатов поиска с преподавателем и одногруппниками.

11.2. Система контроля и оценивания

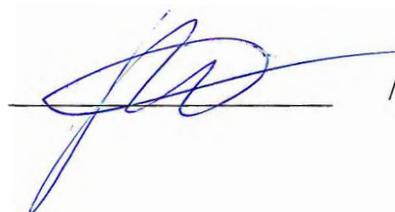
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 80 баллов) и сдача экзамена (20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

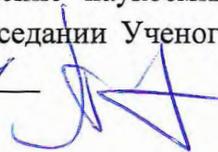
Доцент Института МПСУ, к.т.н., доцент



/В.И. Самохин/

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Управление наукоемким производством» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ «15» октября 2023 года, протокол № 1

Директор Института МПСУ



_____/А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой маркетинга и управления проектами

Заведующий кафедрой МиУП



_____/С.П. Олейник/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



_____/И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

_____/Директор библиотеки



_____/Т.П. Филиппова /