

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.04.2025 12:22:57

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f737d76c869bcb382b8460

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

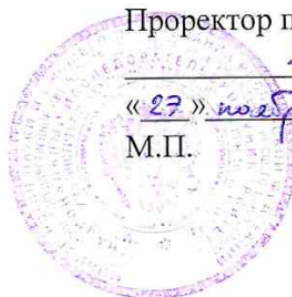
УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

« 27 » нояб 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»

Направление подготовки – 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) – «Системы корпоративного управления»

Москва 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.ЭТ Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач теоретического и экспериментального исследования электрических цепей	Знания: методов расчета электрических цепей при воздействии на них источников постоянного и переменного напряжения и тока Умения: анализировать воздействие сигналов на линейные цепи и находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи Опыт: моделирования и проведения измерений напряжений и токов в узлах и ветвях цепи

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»), специальных разделов математического анализа («Дифференциальные уравнения», «Ряды Фурье», «Преобразование Лапласа»), теории функций комплексных переменных.

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	4	4	144	32	16	16	44	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.	6	4	6	10	Контрольная работа Проверка домашнего задания Защита лабораторных работ
Модуль 2. Расчет электрических цепей переменного тока.	10	8	6	16	Контрольная работа Проверка домашнего задания Защита лабораторных работ
Модуль 3. Анализ и расчет трехфазных цепей.	4			6	Контрольная работа
Модуль 4. Переходные процессы в электрических цепях. Нелинейные электрические цепи.	12	4	4	12	Контрольная работа Проверка домашнего задания Защита лабораторных работ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1		1	2	Место электротехники среди технических дисциплин. Ток и напряжение. Электрические цепи. Постоянный и переменный ток. Источник напряжения. Источник тока. Сопротивление, конденсатор, индуктивность. Законы Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей.
		2	2	Последовательность расчета электрических цепей по законам Кирхгофа. Метод эквивалентных преобразований. Преобразование реального источника ЭДС в реальный источник тока и наоборот. Метод эквивалентного генератора. Условие передачи максимальной мощности от активного двухполюсника к нагрузке. Согласование нагрузки.
		3	2	Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Баланс мощности. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно. Делитель тока и делитель напряжения. Принцип суперпозиции. Принцип компенсации. Построение потенциальных диаграмм.
2		4	2	Электрические цепи синусоидального тока. Основные характеристики синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Комплексное представление синусоидального тока. Символический метод расчёта. Комплексное сопротивление RLC цепи.
		5	2	Символический метод расчета электрических цепей синусоидального тока. Работа с комплексными величинами. Треугольник напряжений, треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы. Комплексное представление пассивного двухполюсника. Активная и реактивная мощность, полная мощность. Треугольник мощности. Баланс мощности. Параллельное соединение ветвей в цепи синусоидального тока. Реактивная проводимость. Эквивалентное преобразование последовательного соединения сопротивлений в параллельное. Коэффициент мощности и его увеличение.
		6	2	Частотные характеристики цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений. Добротность. Резонанс токов. Эквивалентное сопротивление параллельного контура. Идеальный трансформатор. Трансформация напряжений, токов, сопротивлений. Реальный трансформатор. Взаимная индуктивность.
		7	2	Различные определения добротности. Условие передачи максимальной мощности в комплексную нагрузку. Добротность нагруженного колебательного контура.

	8	2	Расчет несинусоидальных электрических цепей. RC и LC фильтры. АЧХ и ФЧХ. Децибелы. ФВЧ и ФНЧ. Среднее и действующее значение несинусоидального тока. Мощность в цепях с несинусоидальными источниками. Аperiodические сигналы.
3	9	2	Трехфазные цепи. Основные понятия. Трехфазная симметричная система ЭДС. Способы соединения фаз источника и нагрузки. Связь между фазными и линейными токами и напряжениями. Равномерная и неравномерная нагрузка в трёхфазной сети.
	10	2	Расчет трехфазных цепей. Соединение звезда-звезда с нулевым проводом. Соединение звезда-звезда без нулевого провода. Соединение треугольник-треугольник. Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях. Получение вращающегося магнитного поля. Электродвигатели и генераторы.
4	11	2	Переходные процессы. Законы коммутации. Классический метод расчета цепей первого порядка. Составление характеристического уравнения.
	12	2	Переходные процессы в цепях второго порядка (классический метод расчета). Периодические и аperiodические режимы переходных процессов.
	13	2	Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Переход от изображения к оригиналу. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.
	14	2	Решение операторным методом задач с синусоидальными источниками напряжения.
	15	2	Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы и их вольт-амперные характеристики. Расчет нелинейных цепей. Примеры использования диодов как нелинейных элементов.
	16	2	Нелинейные искажения в нелинейных электрических цепях. Генерация гармоник. Нелинейные трёхполюсники. Транзистор как нелинейный трёхполюсник.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ ПЗ	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
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.
	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 ЛР 1.
	3	4	«Частотные характеристики электрических цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений, токов. Защита ЛР 2.
4	4	4	«Расчет и исследование переходных процессов в электрических цепях первого и второго порядка». Защита ЛР 3,4.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов электронной сети по темам лекций
	2	Выполнение текущего домашнего задания

	4	Подготовка к лабораторной работе №1
2	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов электронной сети по темам лекций
	8	Подготовка к лабораторной работе №2-3
	4	Выполнение текущего домашнего задания
3	6	Подготовка к контрольной работе.
4	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов электронной сети по темам лекций
	4	Выполнение текущего домашнего задания
	4	Подготовка к лабораторной 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: <https://orioks.miet.ru/>):

- Методические указания студентам по дисциплине
- Методические указания по выполнению лабораторных работ
- Презентационный материал лекций,
- Теоретические материалы для подготовки к лекционным занятиям:
- Методические материалы для подготовки к практическим занятиям
- Методические материалы для выполнения домашних заданий
- Методические материалы для подготовки/(или выполнения) индивидуальных проектов/к контрольным мероприятиям/по выполнению заданий для СРС

СРС: варианты заданий, примеры выполнения заданий
контрольных/самостоятельных работ

СРС: варианты заданий/(или контрольных вопросов) для экзамена

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст]: Учебник / Бессонов Л.А.. - 11-е изд., испр. и доп.. - М. : Гардарики, 2007. - 701 с. - ISBN 5-8927-0159-6
2. Электротехника [Текст]: Учебник для вузов / Касаткин А.С., Немцов М.В.. - 9-е стер. изд. - М. : Академия, 2005. - 540 с..
3. Электротехника [Текст]: Учеб. пособие / Мурзин Ю.М., Волков Ю.И. ; СПб. : Питер, 2007. - 443 с.
4. Электротехника [Текст]: Учеб. пособие. Ч. 1 / Мурзин Ю.М., Волков Ю.И.. - 2-е изд., испр. - М. : МИЭТ, 2005. - 288 с.. - [др. изд.] Электронная коллекция описаний информационных ресурсов МИЭТ.

5. Исследование электрических цепей в программных средах Multisim, Matlab и LabVIEW [Текст]: 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. - Электронная коллекция описаний информационных ресурсов МИЭТ.
6. 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. Теоретические основы электротехники: Линейные электрические цепи [Текст]: Учеб. пособие / Атабеков Г.И.. - 8-е изд., стер.. - СПб. : Лань, 2009. - 592 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
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) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2..020). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.

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, 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 посредством сервиса Google classroom, системами ВКС Discord, Zoom 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	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Лаборатория электроники	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ National Instruments ELVIS I National Instruments NI PXI-1033 National Instruments ELVIS II Вольтметр ABM-1071 MCP Мультиметр DB3062 Rigol Функциональный генератор АНР-1041 Универсальный генератор сигналов AFG-3021B Textronix Источник питания АТН-1221 MCP Генератор функциональный АНР-1021 Осциллограф TDS1002C-	Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) 7z Acrobat Reader DC DOSBox Google Chrome VS CODE Multisim

	EDU 60 Осциллограф TDS2004C Мультиметр DMM4020 Проектор Epson EB-824H	
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1. ЭТ «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач теоретического и экспериментального исследования электрических цепей».

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

В настоящем курсе «Электротехника» материал построен на базе четырех модулей. Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы. Теоретические знания по 2-4 модулям закрепляются при проведении соответствующих лабораторных работ и практических занятий. Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к экзамену. Выполнение каждой лабораторной работы состоит из следующих составляющих:

В качестве допуска к лабораторной работе студент должен представить преподавателю заготовку протокола по выполнению лабораторной работы.

В процессе выполнения работы преподаватель помогает студентам, отвечая на их вопросы. Прежде, чем обратиться за помощью преподавателя, рекомендуется предварительно сформировать собственное мнение по интересующему вопросу, и, при необходимости, корректировать его, выслушав советы преподавателя. Не допускается завершать лабораторную работу досрочно, если не проведены требуемые расчеты и не получены необходимые результаты. Рекомендуется ход выполнения лабораторной работы, расчеты и результаты отражать в черновых материалах. Черновые материалы проверяются и заверяются преподавателем. Оформление итогового отчета в ходе выполнения лабораторной работы не допускается.

Защита лабораторной работы проводится в процессе выполнения последующей лабораторной работы в интервал времени, который бригада считает целесообразным выделить для этих целей. Защита состоит из анализа преподавателем содержания итогового отчета (при необходимости совместно с черновыми материалами) по лабораторной работе и опроса студентов. Допускается в процессе защиты исправление в итоговом отчете незначительных ошибок, неточностей, опечаток и др., не связанных с грубыми ошибками методического характера, искажающими суть изучаемой дисциплины. Защита производится бригадой, однако вопросы задаются каждому студенту индивидуально. Так как содержание лабораторного практикума дополняет содержание лекционного курса, вопросы при защите лабораторных работ могут не ограничиваться только материалом защищаемой работы, но и распространяться на лекционный материал для закрепления теоретических знаний.

Так же преподавателей проводятся контрольные работы, которые позволяют определить степень освоенности материала студентов по темам лекций и лабораторных работ.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные домашние работы по тематике семинаров. Домашние работы могут быть сделаны как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки), так и дома. Они включают в себя использование практических навыков при расчете данных, полученных на лабораторных работах, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

Критерием оценки домашних работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Полученные знания на лекциях, лабораторных работах и практических работ, используются студентами при выполнении домашнего задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

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.

 / В.И. Самохин

Ст. преподаватель Института МПСУ, к.т.н.
/

 / В.А. Жигалов/

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль) «Системы корпоративного управления» и разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 30 сентября 2020 года, протокол № 1

Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

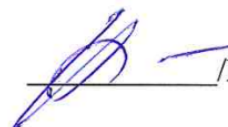
Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом системной и программной инженерии и информационных технологий

Директор Института СПИНТех

 /Л.Г. Гагарина/

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 /