

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 14:16:28

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73010c80bca51b0802

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» ноября 2020г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы электротехники. Электрические машины»

Направление подготовки – 11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) – «Проектирование радиоинформационных систем»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-3 «Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» сформирована на основе профессионального стандарта 25.034 «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов».

Обобщенная трудовая функция В (6) «Проектирование и разработка АФУ КА».

Трудовая функция – В/01.6 «Разработка эскизных проектов АФУ КА в соответствии с техническим заданием».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ТОЭ. Способен применять отдельные разделы теории электрических цепей при расчете и проектировании узлов радиотехнических систем.	Разработка, проектирование, исследование и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	Знания принципов построения электрических машин. Умения рассчитывать основные характеристики электрических машин. Опыт моделирования и проведения измерений основных характеристик электрических машин.

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, теории электрических цепей.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	3	72	16	32	-	24	3а

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Модуль 1 Трехфазные цепи	2	-	16	4	Зачет по окончанию курса
Модуль 2 Магнитные цепи и трансформаторы	4	-	-	8	Зачет по окончанию курса БДЗ 1 Проверка самостоятельного индивидуального задания
Модуль 3 Трехфазные асинхронные двигатели	4	-	8	8	Зачет по окончанию курса БДЗ 2
Модуль 4 Двигатели постоянного тока	6	-	8	4	Зачет по окончанию курса

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Трехфазные электрические цепи. Источники трехфазных цепей и схемы их соединений звездой и треугольником. Расчет цепей в схемах «звезда – звезда», «звезда – треугольник», «треугольник – треугольник». Мощности в трехфазных цепях.
2	2-3	4	Магнитные цепи. Схемы замещения магнитных цепей. Электромагнитные устройства. Лоренцевы силы и силы реактивных синхронных устройств. Трансформаторы. Полная схема замещения трансформатора. Внешняя характеристика и регулирование вторичного напряжения. Автотрансформаторы. КПД и преимущества.
3	4-5	4	Трехфазные асинхронные двигатели. Схема замещения. Энергетические соотношения. Скоростная и механическая характеристики развиваемые двигателем. Тормозные режимы. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Пусковой ток и пусковой момент. Механическая

			характеристика. Расчет добавочного сопротивления. Способы регулирования механической характеристики. Однофазный асинхронный двигатель. Ток статора и пульсирующее магнитное поле. Создание пускового момента. Механическая характеристика. Двухфазный конденсаторный асинхронный двигатель. Вращающее поле. Механические характеристики. Определение пусковой и рабочей емкости. Мощность конденсатора и двигателя.
4	6-8	6	Машины постоянного тока, устройство и принцип действия, электрическая схема. Принцип обратимости. Электромагнитный момент двигателя. Двигатели постоянного тока с параллельным возбуждением. Генератор постоянного тока. Внешняя характеристика и регулировочные характеристики. Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Сравнительные свойства двигателей с параллельным и последовательным возбуждением. Генераторы постоянного тока. Высокомоментные двигатели постоянного тока.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Исследование трехфазных электрических цепей. Исследование схемы соединения «звезде - звезда». Расчет цепи в комплексных величинах. Измерение приборами токов, напряжений и мощностей. Баланс мощности. Построить векторные диаграммы.
1	2	4	Исследование трехфазных электрических цепей. Исследование схемы соединения «звезде - треугольник» и «треугольник - треугольник». Расчет цепи в комплексных величинах. Измерение токов, напряжений и мощностей приборами. Баланс мощности. Построить векторные диаграммы.
2	3-4	8	Исследование магнитных цепей и трансформаторов. Определение коэффициента трансформации. Исследование опыты холостого хода и короткого замыкания. Исследование внешней характеристики трансформатора реального. Исследование коэффициента передачи на нагрузке и сравнить её с расчетом. Построить внешние характеристики.
3	5-6	8	Исследование трехфазного асинхронного двигателя.

			Измерение механической характеристики при наличии электрического тормоза на валу двигателя. Измерение тока статора во время пуска асинхронного двигателя. Исследование переходного момента при внезапном изменении нагрузки.
4	7-8	8	Исследование двигателя постоянного тока. Расчет пускового реостата. Исследование пуска двигателя. Измерение механической и скоростной характеристик. Исследование способов регулирования частоты.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Решение индивидуального варианта БДЗ 1
	4	Самостоятельное изучение отдельных разделов курса
2	4	Решение индивидуального варианта БДЗ 2
	4	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий по тематике лабораторных работ
3	4	Самостоятельное изучение отдельных разделов курса
4	4	Самостоятельное изучение отдельных разделов курса

4.5. Примерная 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 указания студентам по изучению дисциплины
- Презентационный материал к лекциям,
- Методические указания по выполнению домашних заданий по курсу
- Материалы для выполнения практико-ориентированного задания:
- Лабораторный практикум по курсу

СРС: варианты заданий самостоятельных работ

СРС: варианты заданий для зачета

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Иванов И.И., Электротехника и основы электроники : Учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. - 11-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2021. - 736 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/71749> (дата обращения: 16.11.2020). - ISBN 978-5-8114-7115-7.

2. В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. Общая электротехника и электроника : учебник для ВПО / - М. : Лань, 2020. - 176. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142339> (дата обращения: 16.11.2020). - ISBN 978-5-8114-4733-6 : 0-00. - Текст : электронный.
3. 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: 16.11.2020). - ISBN 978-5-8114-7104-1. - Текст : электронный.
4. Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника : Учебник и практикум / С.А. Миленина; Под ред. Н.К. Миленина. - М. : Юрайт, 2016. - 399 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/392736> (дата обращения: 16.11.2020). - ISBN 978-5-9916-7645-8 : 0-00. - Текст : электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET 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: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных 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 видеолекции, 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** в формах электронных компонентов видеосервисов:

- Лекция «Трёхфазные цепи» <https://www.youtube.com/watch?v=Kb1CN7cXaVQ>

- Лекция «Магнитные цепи. Трансформаторы»
<https://www.youtube.com/watch?v=ExWPfyQhimg>
- Учебный фильм «Трёхфазные асинхронные двигатели»
<https://www.youtube.com/watch?v=y9J8X2hOotQ>
- Учебный видеофильм по теме «Переходные процессы»
<https://www.youtube.com/watch?v=HNPhbnsM6Mo>
- Учебный видеофильм «Электродвигатель постоянного тока. Принцип работы»
<https://www.youtube.com/watch?v=uPdv7l9zx2c>

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 Texttronix Источник питания АТН-1221 MCP Генератор функциональный АНР-1021 Осциллограф TDS1002C-EDU 60 Осциллограф TDS2004C Мультиметр DMM4020 Проектор Epson EB-824H	Azure Dev Tools for 7z Acrobat Reader DC DOSBox Google Chrome VS CODE Multisim
Помещение для	Компьютерная техника с	Win pro от 7,

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
самостоятельной работы	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	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 ПК-3.ТОЭ. «Способен применять отдельные разделы теории электрических цепей электрических цепей при расчете и проектировании узлов радиотехнических систем».

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

«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 лекций необходимо выполнить схемы экспериментов в Multisim, и ответить на вопросы после каждого вида занятий (Лекции, ЛР).

На лабораторных занятиях в электротехническом компьютерном центре кафедры с помощью современных пакетов MathLab, Multisim, LabView и аппаратно-программных комплексов NI ELVIS II АПК предоставить возможность каждому студенту наблюдать явления и процессы, теория которых излагается в учебниках, на лекциях, на практических занятиях и в УМК.

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 5.

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

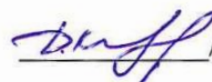
РАЗРАБОТЧИКИ:

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

 /А.В. Суханов/

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники. Электрические машины» по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» направленности (профиля) «Проектирование радиоинформационных систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» сентября 2020 года, протокол № 1

Зам. директора Института МПСУ

 / Д.В. Калеев /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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 /