



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных технических дисциплин

АННОТАЦИЯ

Дисциплина ***Теоретические основы электротехники***

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Промежуточная аттестация экзамен

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Теоретические основы электротехники” относится к базовой части Блока 1 и изучается по заочной форме обучения на 2 и 3 курсах.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать основы программирования, математического анализа и теории вероятностей, математической логики, физики;
- уметь пользоваться математическими методами анализа при решении задач и выполнении курсовых и расчетно-графических работ, сбора и обработки информации и других задач, включенных в квалификационную характеристику специальности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен изучить курсы «Математика», «Физика», «Информатика», иметь навыки работы на современных ПК.

Дисциплина “Теоретические основы электротехники” необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Теория автоматического управления», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта», «Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводах» и всех профилирующих дисциплин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: фундаментальные законы электротехники, методы расчета

электрических цепей: постоянного тока, переменного тока, трехфазных систем; методы расчета нелинейных и магнитных цепей; переходные процессы в электрических цепях и системах; основы электромагнитного поля

Уметь: использовать законы электротехники и электроники для овладения основами теории и практики энергообеспечения промышленных объектов; применять знания электротехнических явлений и законов в практической деятельности

Владеть: средствами измерений электрических и магнитных величин, средствами моделирования и автоматизации электротехнологий;

3. Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины составляет 11 зачетных единицы, всего 396 часов, из которых 44 часа – контактная работа обучающегося с преподавателем по заочной форме обучения (20 часов занятия лекционного типа, 8 часов практических работ и 16 часов лабораторных работ), самостоятельная работа составляет 352 часа.

4. Основное содержание дисциплины

Введение. Предмет, задачи и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Общие сведения о применении электротехники в кораблестроении и в судовых системах управления и энергетических установках.

Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрическая цепь. Основные определения, характеристики и параметры электрических цепей. Классификация электрических цепей. Источники электроэнергии и их характеристики. Основные законы электрических цепей. Упрощение электрических цепей путём преобразования. Методы расчета электрических цепей. Принцип и метод наложения. Теорема об эквивалентном генераторе. Передача энергии постоянного тока от источника к приёмнику. Условие передачи максимальной мощности.

Линейные электрические цепи синусоидального тока. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи, их временные диаграммы. Действующие и средние значения ЭДС, напряжений и токов. Векторные диаграммы. Электрическая цепь с активным сопротивлением, цепь с индуктивностью, цепь с ёмкостью. Электрические цепи с последовательным соединением R , L , C . Электрические цепи с параллельным соединением R , L , C . Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Законы электрических цепей в символической форме. Комплексный (символический) метод расчета сложных электрических цепей синусоидального тока. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Определение мощности в символической форме. Коэффициент мощности и методы его повышения.

Пассивные двухполюсники, резонансы и частотные характеристики. Резонанс напряжений. Условия передачи максимальной активной мощности от источника к приемнику в цепях синусоидального тока. Резонанс токов. Частотные характеристики цепей с последовательным и параллельным соединениями R , L , C .

Электрические цепи с взаимной индукцией. Индуктивно связанные цепи. Последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных элементов. Явление ложной ёмкости. Расчет сложных цепей с взаимной индуктивностью. Трансформатор без стального сердечника. Схемы замещения.

Трёхфазные электрические цепи. ЭДС и напряжения трёхфазного генератора. Устройство и принцип действия трёхфазного генератора. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы. Трёхфазные цепи, соединенные звездой с нулевым и без нулевого провода. Аварийные режимы. Трёхфазные электрические цепи, соединенные треугольником. Аварийные режимы. Основы расчета трёхфазной цепи при наличии взаимоиндукции. Расчет мощности в трёхфазных электрических цепях. Методы измерения активной мощности. Получение с помощью трёхфазной системы вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей

Электрические цепи при воздействии периодических несинусоидальных ЭДС и токов. Причины возникновения периодических несинусоидальных ЭДС и токов. Разложение периодических токов, напряжений и ЭДС в ряд Фурье. Действующие и средние значения периодических несинусоидальных токов, напряжений и ЭДС. Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные токи. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Мощность в электрических цепях при периодических несинусоидальных воздействиях. Прямая, обратная и нулевая последовательности фаз. Разложение несимметричной трёхфазной системы методом симметричных составляющих. Особенности расчета трёхфазных электрических цепей при гармониках, кратных трем. Расчет трёхфазной электрической цепи при соединении потребителей "звездой" с нулевым и без нулевого провода с симметричной нагрузкой и при наличии гармоник, кратных трём. Фильтры напряжений нулевой, прямой и обратной последовательностей.

Нелинейные цепи с источниками постоянного напряжения и тока. Особенности нелинейных цепей. Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений.

Статическое и динамическое сопротивления. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Стабилизация напряжения и тока с помощью нелинейных сопротивлений.

Магнитные цепи постоянного тока. Назначение и классификация магнитных цепей. Магнитодвижущая сила, магнитное напряжение, магнитный поток. Основные законы магнитных цепей: закон полного тока, аналоги закона Ома и закона Кирхгофа. Расчет разветвленных и неразветвленных магнитных цепей.

Линейные четырехполюсники и электрические фильтры. Уравнения пассивного четырехполюсника в Y -, Z - и A - параметрах. Каскадное, последовательное и параллельное соединения четырехполюсников. Условия регулярности. Передаточные функции четырехполюсников. Амплитудно-

фазовые характеристики. Характеристические параметры четырехполюсников. Фильтры. Фильтры нижних и верхних частот. Резонансные фильтры. Заграждающие фильтры.

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом. Законы коммутации, начальные условия. Методика расчета переходных процессов классическим методом. Переходные процессы в RL, RC цепях с источниками постоянного и синусоидального напряжения. Переходные процессы в неразветвленных и сложных электрических цепях R, L, C. Интеграл Дюамеля. Переходная характеристика цепи. Расчет переходных процессов при произвольных входных воздействиях. Метод переменных состояний

Расчет переходных процессов операторным методом. Прямое преобразование Лапласа. Операторное изображение функций времени, их производных и интегралов. Законы электрических цепей в операторной форме. Переход от изображений к оригиналам. Теорема разложения. Расчет переходных процессов операторным методом.

Нелинейные цепи с синусоидальными источниками ЭДС. Графический анализ процессов в цепях с нелинейными элементами R, L, C. Аппроксимация нелинейных характеристик и аналитический расчет нелинейных цепей. Нелинейные цепи с синусоидальными источниками ЭДС.

Основы теории электромагнитного поля. Свойства и уравнения электростатического поля. Уравнения Пуассона и Лапласа.

Составитель: д.т.н., проф. Сахаров В.В., ст. преподаватель Ушаков Д.С.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.