

АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация дисциплины***Философия технических наук – Б1.Б.1***

Цель дисциплины: формирование представлений о современных философских проблемах технической реальности, о структуре технических наук, их особенностях и места в системе научного знания.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

Наука как форма общественного сознания, как социальный институт, как элемент культуры, как деятельность и производство знания. Не-наука, пара-наука, лже-наука. Система научного знания: естествознание, гуманитарные и технические науки. Взаимосвязь различных видов знания в системе современного технического образования.

Философия техники в системе философского знания. Специфика философского осмысления техники и технических наук. Объект, предмет, основные методы познания философии техники. Философские, собственные и социальные основания техникосознания.

История формирования технических наук. Специфика технических наук. Становление и развитие технических наук. Понятие техники. Техника как форма существования материальных систем. Техническая среда. Техническая теория и техническая практика. Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Социальная сущность техники.

Историческая эволюция техникосознания: Древность, Античность, Средневековье, эпоха Возрождения, Новое время. Технические знания в Средние века (V–XIV вв.). Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.). Современный этап научно-технической революции и его содержание.

Математизация технических наук. Формирование к середине XX в. фундаментальных разделов технических наук: теории цепей, теории двухполюсников и четырехполюсников, теория колебаний. Эволюция технических наук во второй половине XX в. История отечественной технической науки: основные этапы становления и развития.

Методология технического знания.

Техническая теория и техническая практика. Специфика инженерной деятельности и технического творчества. Инженерная деятельность: изобретательство, конструирование, организационно-производственная деятельность. Феномен системотехники. Социотехническое проектирование.

Образование комплексных научно-технических дисциплин. Необходимость гуманитаризации технического знания и инженерного образования. Новые методологические идеи, и смена стиля мышления в техникосознании.

Аннотация дисциплины***Дополнительные главы математики – Б1.Б.2***

Цель дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, изучение постановки задач и основных аналитических методов их решения, анализ свойств получаемых решений.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

Уравнение гипергеометрического типа, приведение к стандартному виду, примеры. Полиномы гипергеометрического типа. Формула Родрига.

Интегральное представление для функций гипергеометрического типа. Свойства интегрального представления. Понятие аналитического продолжения. Классические ортогональные полиномы: полиномы Якоби и полиномы Лежандра, Чебышева, Гегенбауера, Лаггера, Эрмита. Формулы Дарбу-Кристофеля. Свойства честности полиномов. Разложение функций в ряды по ортогональным полиномам, замкнутость системы ортогональных полиномов. Теоремы разложения.

Уравнение Лапласа. Сферические функции, обобщенные сферические функции, интегральное представление. Свойства сферических функций, примеры. Теорема сложения.

Функции второго рода, асимптотическое поведение, примеры. Неполные бета и гамма функции, интегральные экспонента, синус и косинус, их связь с функциями второго рода (на примерах). Цилиндрические функции. Уравнение Бесселя в цилиндрических координатах, функция Бесселя первого рода и функции Ханкеля первого и второго рода. Свойства, рекуррентные соотношения, функциональные соотношения. Интегральные представления. Специальные классы цилиндрических функций. Функция Бесселя второго; функция Бесселя полуцелого порядка, функция Бесселя мнимого аргумента.

Гипергеометрические функции. Канонический вид гипергеометрического уравнения (уравнение Гаусса), вырожденное гипергеометрическое уравнение. Гипергеометрическая и вырожденная гипергеометрическая функции, рекуррентные соотношения и формулы дифференцирования.

Аннотация дисциплины

Компьютерные, сетевые и информационные технологии – Б1.Б.3

Цель дисциплины: ознакомление с принципами работы систем администрирования и управления в информационных системах, изучение их программной структуры и функций, процедур административного управления, разработка требований к структуре систем автоматизированного проектирования и создание распределенной рабочей среды для различных практических применений.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

Основы информационных систем. Объекты администрирования и управления. Понятия операционной и информационной сред сети. Жизненный цикл информационных систем. Состав и структура сетевой среды. Ключевые компоненты сети. Распределенная и сосредоточенная среда. Стандарты построения сетей. Модели уровней качества. Программно-аппаратное обеспечение сетей. Маршрутизаторы, коммутаторы, хранилища данных. Проводные сети. Беспроводные сети. Операционные системы и протоколы конфигурирования. Инфраструктура Интернет. Архитектура TCP/IP. Адресация в Интернет. Служба имен доменов (DNS). Динамическое распределение адресов и других параметров в TCP/IP. Маршрутизация. Управление и поддержка сетевой среды на основе Microsoft Windows Server. Знакомство с

процессом администрирования учетных записей и ресурсов. Управление учетными записями пользователей и компьютеров. Управление доступом к ресурсам. Использование групповых глобальных и локальных настроек. Управление доступом к объектам. Реализация политик доступа. Подготовка к администрированию сервера. Управление драйверами устройств. Мониторинг производительности сервера. Централизованное управление и развертывания программного обеспечения. Использование служб обновления и автоматизированной установки. Управление и мониторинг удалённого доступа к сети. Планирование и развертывание сетевой инфраструктуры. Настройка беспроводного доступа. Создание смешанной сетевой среды (серверы, рабочие станции, ноутбуки, коммуникаторы, терминалы). Установка и настройка операционных систем серверов и рабочих станций. Настройка параметров рабочей среды пользователей. Настройка системных параметров. Управление пользовательскими профилями. Использование дистанционной поддержки и конфигурирования. Настройка работы на мобильных компьютерах. Организация доступа к сети Интернет. Конфигурирование Web-приложений и служб. Планирование распределенного хранения и доступа к данным. Синхронизация информации в смешанной среде (Windows/Unix/Mac OS). Понятие безопасности в сетях. Службы и механизмы обеспечения безопасности. Планирование и настройка стратегии аутентификации и авторизации в сетях Windows. Планирование, настройка и обеспечение требуемого уровня безопасности для узлов сети. Криптография и шифрование данных. Криптографические стандарты DES, AES, RSA. Способы проверки подлинности. Пароли и цифровые подписи. Перспективные направления развития информационных систем. Распределенные отказоустойчивые системы. Использование технологий виртуализации. Автоматизированное развертывание и управление.

Аннотация дисциплины

Инженерное проектирование и САПР – Б1.Б.4

Цель дисциплины: является изучение методов автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей энергии, приобретение практических навыков и умений постановки задач, реализации проектов и анализа созданных объектов электромеханики с использованием современных математических, физических и информационных теорий и методов.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов: Проектирование как вид инженерной деятельности. Основные понятия САПР. Инженерное сопровождение "жизненного цикла" изделия. Модель проектной деятельности. Понятия о методах системного анализа при проектировании электрических машин. Дерево целей, дерево средств, информационная связь между ними. Понятие САПР. Роль САПР в ускорении научно-технического прогресса. Структура САПР, виды ее обеспечения. Технические средства САПР. Техничко-экономическая эффективность САПР. Многоуровневая математическая модель электромеханических преобразователей энергии. Статистическое моделирование характеристик электрических машин. Методы выбора и оптимизации проектных решений. Задачи структурной и параметрической оптимизации электрических машин. Оптимизационные исследования. Общее и специальное программное обеспечение САПР электрических машин. Языки общения человека и ЭВМ в САПР. Пакеты прикладных программ. Модульность программирования в САПР. Требования к составлению и документированию программного модуля. Структурное проектирование программ. Примеры построения

специального программного обеспечения САПР электромеханических преобразователей. Геометрические и перспективные проекции. Надписи на чертежах, простановка размеров, штриховка. Техника послойного чертежа. Параметрическое черчение. Проектирование электрических машин малой мощности (МММ). Структура производства МММ в России и за рубежом. Роль технологии в совершенствовании МММ. Требования, предъявляемые к МММ. Классификация МММ. Стандартизация и унификация. Параметрический метод проектирования. Относительные параметры и их роль в процессе преобразования энергии. Схема алгоритма проектного расчета параметрическим методом. Выбор оптимальной геометрии листов статора и ротора. Учет технологических ограничений. Проектирование неуправляемых асинхронных двигателей малой мощности.

Аннотация дисциплины ***Иностранный язык – Б1.Б.5***

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

Международные слова. Time. Синонимы. “Only”, “the only”. Модальные глаголы. Эквиваленты модальных глаголов. Пассивный залог.

“That” – функции. Эквиваленты к словосочетаниям. “Due to”, “owing to”, “thanks to”, “in order to”. Перевод предложений с заданными словосочетаниями: “because”, “because of”. Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Неполные придаточные предложения, “should”, “would”. Функции – “It”. Условные предложения 3^x типов. “both ... and”, “but for”, “either or”, Функции FOR. Мнозначность слова. Идиомы и устойчив. – Устойчивые словосочетания. Существительные в функции определения. Другие части речи в функции определения и придаточные определительные предложения союзные и бессоюзные. Эмфатические конструкции. Словосложение. Устная тема: My specialty (моя специальность).

Аннотация дисциплины

Экономика и организация электротехнических наук – Б1.В.ОД.1

Цель дисциплины: изучение экономики и организации электротехнического производства для последующего использования в производстве электрических машин.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Организация производства на предприятии электротехнической промышленности. Современные организационные структуры предприятия. Бизнес-процесс.

Принципы структурного и объектно-ориентированного анализа. Системная модель предприятия. Функционально-структурная модель. Функционально-стоимостная диаграмма. Современные методы планирования. Инновационная деятельность. Стратегическое планирование. Бизнес планирование. Бизнес-план. Планирование производства. Планирование менеджмента. Принципы и цели управления. Организационные структуры. Мотивация сотрудников. Стратегическое управление. Управление персоналом. Менеджмент и принятие решений. Маркетинг - как система эффективной работы предприятия. Понятие качества. Оценка качества. Управление качеством. Системы управления качеством. Научно-техническое прогнозирование. Эргономика и эстетика как часть технического прогресса. Художественное конструирование. Дизайн технических систем.

Аннотация дисциплины

Технология производства электрических машин – Б1.В.ОД.2

Цель дисциплины: изучение технологии изготовления электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Введение в технологию электромашиностроения. Задачи технологии. Экономические основы технологии. Особенности технологии производства электрических машин и трансформаторов. Электротехнические материалы. Используемые электротехнические материалы и их характеристики. Магнитные материалы. Проводниковые материалы. Изоляционные материалы. Конструкционные материалы. Общие вопросы технологии производства электрических машин. Общие вопросы технологии производства электрических машин. Классификация типов производств. Литейное производство. Технологические требования к заготовкам. Способы получения отливок из черных и цветных металлов. Кузнечно-прессовое производство. Механическая обработка деталей. Припуски и допуски. Базы, их классификация и выбор. Обобщение механической схемы обработки корпусов, статоров, подшипниковых щитов, валов и роторов. Защитно-декоративные покрытия. Назначение. Способы нанесения. Подготовка поверхности. Внутривозвратные, транспортные и складские работы, как разновидность технологического процесса. Контроль качества продукции. ОТК. Технология производства сердечников электрических машин. Штамповка. Изоляция в электрических машинах. Основные материалы. Изоляционно-обмоточные работы. Изоляция – корпусная и межвитковая. Соединение проводников в обмотках. Способы. Технология изготовления и укладки обмоток. Технология изготовления и укладки обмоток из круглого провода методами втягивания и непосредственной намотки. Области применения различных способов. Типы обмоток, поддающиеся автоматизации процесса изготовления. Технология сборки электрических машин. Испытания электрических машин. Программы испытаний. Общие методы испытаний. Автоматизация испытаний. Ремонт электрических машин (с точки зрения технологии). Технология производства трансформаторов. Особенности технологии производства трансформаторов. Классификация типов трансформаторов. Производство магнитопроводов. Требования к листам магнитопроводов. Технология изготовления пластин магнитопровода. Продольная резка, поперечная резка, закатка заусенцев, отжиг, лакировка, сушка, оксидация, контроль.

Аннотация дисциплины

Испытания и эксплуатация электрических машин – Б1.В.ОД.3

Цель дисциплины: формирование теоретических и практических знаний и навыков в

области современных норм и методов испытаний электрических машин и трансформаторов, выбору наиболее приемлемых из них по точности, трудоемкости и стоимости.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Испытания электрических машин и трансформаторов. Автоматизация испытаний. Испытания на надежность. Цели, краткая характеристика, классификация и стандартизация испытаний электрических машин и трансформаторов. Необходимость проведения испытаний серийно изготавливаемых электрических машин и трансформаторов. Требования к составным элементам испытаний. Социальные и технические аспекты автоматизации испытаний. Методы измерения сопротивления обмоток постоянному току. Способы измерения электрической мощности. Измерение сопротивления изоляции, приведение сопротивления изоляции к рабочей температуре. Методы измерения неэлектрических величин. Технические требования к средствам измерения температуры отдельных частей электрических машин. Стандартные методы измерения температуры неподвижных и вращающихся частей. Измерение скольжения асинхронных двигателей. Измерение угла нагрузки синхронных машин. Методы измерения динамического момента, анализ этих методов. Оборудование для измерения шумов и вибраций. Режимы испытаний, расчет превышений температуры по результатам отдельных испытаний. Методы монтажа и виды эксплуатации электрических машин и трансформаторов. Виды технического обслуживания и область их применения. Классификация оборудования - основное и вспомогательное. Эксплуатация трансформаторов. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации и их обеспечение; эксплуатационные нормы. Анализ современных систем On-line диагностики трансформаторов. Эксплуатация электрических машин. Показатели надежности работы электрических машин. Организация эксплуатации электрических машин. Виды и причины износов, возможность уменьшения износов за счет правильной эксплуатации. Анализ современных систем On-line диагностики электрических машин. Организация ремонта электрических машин и трансформаторов. Роль качественного ремонта и эксплуатации электрических машин в повышении экономической эффективности их использования. Система и классификация ремонтов. Организация электроремонтного производства и структура ремонтного предприятия.

Аннотация дисциплины

Специальная электромеханика – Б1.В.ОД.4

Цель дисциплины: изучение специальных применений электрических машин и электромеханических преобразователей энергии, используемых в современных технологиях, конструкциях и устройствах электротехнического и общепромышленного назначения. Дисциплина знакомит студентов с современными методами теоретического анализа и синтеза сложных электромеханических преобразователей и магнитогидродинамических систем.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 8.

Содержание разделов: Этапы исследования специальных электрических машин. Синтез и создание прототипа проектируемого объекта. Рентабельность теоретических и экспериментальных исследований. Уравнения электродинамики. Линейные индукционные электрические машины. Электромагнитные процессы в линейной индукционной машине с

движущимся вторичным проводящем телом. Асинхронные машины с полым и ферромагнитным ротором. Асинхронные электрические машины с полым ротором и их анализ на базе предыдущего материала. Анализ и основные параметры и характеристики. Униполярные электрические машины. Униполярные (гомополярные) электрические машины. Парадоксы при определении ЭДС и применении теоремы Стокса. Трансформаторы и стабилизаторы напряжения. Вентильные электрические машины. Вентильные электрические машины постоянного тока или машины с полупроводниковым коммутатором. Принцип действия и устройство управления. Датчики положения. Современные вентильные машины и их применение в бытовой и профессиональной электронной аппаратуре. Герметичные экранированные асинхронные двигатели. Рациональные соотношения размеров и электромагнитных нагрузок при проектировании экранированных двигателей. Экранированные муфты и их расчетная схема. Магнитогидродинамические электрические машины. Индукционные, кондукционные, диамагнитные, сверхпроводящие, электростатические и магнитогидродинамические опоры. Силовые параметры опор и их характеристики. Магнитный подвес в электрических машинах. Сверхзвуковые аэродинамические трубы. Электрические машины для возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники энергии. Применение электромеханических устройств в энергопреобразовательных процессах. Синхронные генераторы с постоянными магнитами возвратно-поступательного действия и их использование в системах преобразования энергии волн, в гибридных автомобилях и других энергопреобразовательных системах.

Аннотация дисциплины

Электрические машины автоматических устройств – Б1.В.ОД.5

Цель дисциплины: изучение особенностей электрических машин малой мощности, конструкций, принципов работы, методов расчета и основных характеристик электрических машин для автоматических устройств и систем, включая силовые микромашины, исполнительные и информационные машины, микротрансформаторы.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов: Общая теория двухфазных несимметричных машин. Назначение и область применения электрических машин автоматических устройств. Магнитодвижущие силы и магнитные поля двухфазных несимметричных машин с произвольным пространственным сдвигом обмоток. Метод симметричных составляющих в применении к двухфазным машинам с ортогональным сдвигом обмоток в пространстве. Уравнения напряжений. Силовые асинхронные микродвигатели. Основные уравнения и схемы замещения однофазного асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели с пусковыми элементами. Особенности конструкции. Асинхронный конденсаторный двигатель с пусковым и рабочим конденсаторами. Универсальные асинхронные двигатели. Схемы включения в однофазную сеть. Уравнения токов. Сравнение характеристик. Асинхронные двигатели с экранированными полюсами. Силовые синхронные микродвигатели. Классификация микродвигателей, особенности конструкции, области их применения. Общая теория синхронных микродвигателей. Электромагнитный момент. Синхронные микродвигатели с постоянными магнитами. Синхронные реактивные микродвигатели. Особенности их конструкции и теории. Синхронные гистерезисные микродвигатели. Их устройство, принцип действия. Механические и рабочие характеристики. Коллекторные микродвигатели. Конструктивные особенности и особенности характеристик микродвигателей постоянного тока. Тихоходные микродвигатели. Многополюсные синхронные микродвигатели. Двигатели с катящимся и гибким волновым

ротором. Устройство и принцип действия. Вентильные двигатели. Исполнительные микродвигатели автоматических устройств: исполнительные двигатели постоянного тока, асинхронные исполнительные двигатели, шаговые двигатели. Информационные электрические машины автоматических устройств: тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы. Общие сведения об информационных электрических машинах. Классификация. Основные требования, предъявляемые к ним. Тахогенераторы. Сельсины. Вращающиеся трансформаторы. Микротрансформаторы. Особенности конструкции микротрансформаторов.

Аннотация дисциплины

Сверхпроводящие материалы и устройства на их основе – Б1.В.ДВ.1.1

Цель дисциплины: формирование фундаментальных знаний в области технического использования явления сверхпроводимости и их применение при создании электротехнических устройств нового поколения.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Современные представления о природе сверхпроводимости и методы исследования сверхпроводящих материалов. Общие положения. Термодинамика сверхпроводников. Ползучесть и скачки магнитного потока. Резистивные состояния и методы их исследования. Перспективные высокотемпературные сверхпроводящие материалы. Тепловая стабилизация сверхпроводников на постоянном токе. Комбинированные сверхпроводники. Уравнения теплового баланса. Распределение тока между сверхпроводниками и подложкой в изотермических условиях. Методы расчета установившихся процессов в комбинированных сверхпроводниках. Модели комбинированных сверхпроводников с продольным градиентом температуры на постоянном токе. Расчет динамических вольт - амперных характеристик. Модель со ступенчатым изменением электросопротивления сверхпроводника. Циркуляционные сверхпроводящие системы. Методы расчета переходных процессов. Модель комбинированного сверхпроводника с вынужденным охлаждением. Сравнение параметров переходных процессов в плотных и разреженных обмотках. Методы расчета сверхпроводников с внутренней стабилизацией. Методы расчета потерь в сверхпроводящих обмотках на переменном токе. Модель многожильного сверхпроводника. Кривые намагниченности. Типы композиционных сверхпроводников для электротехнических устройств переменного тока. Стационарные и переходные режимы работы и методы их расчета. Модель сверхпроводника на переменном токе. Расчет параметров процесса при переменных токах большой и малой частоты. Квазистационарные режимы. Частотные характеристики пороговых токов. Особенности стабилизации высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) устройств. Основные характеристики ВТСП – проводников. Тепловая стабилизация ВТСП– устройств. Внутренняя стабилизация, критерии адиабатической и динамической устойчивости. МПЗ – стабильность. Распространение нормальной зоны. Режимы охлаждения сверхпроводящих обмоток при переменных тепловых нагрузках и методы их защиты. Способы получения низких температур. Свойства применяемых хладагентов. Криогенные установки и системы. Классификация сверхпроводящих устройств постоянного и переменного токов и методы их расчета.

Аннотация дисциплины

Современные проблемы электротехнических наук – Б1.В.ДВ.1.2

Цель дисциплины: изучение тенденций и направлений развития электромашиностроения, теории электрических машин и научных исследований в области электромеханики.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Проблемы и методы теории цепей и поля. Основные направления научных исследований, развития теории и методов расчета электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ), алгоритмизации программных пакетов. Методы оптимизации и САПР электрических машин. Проблемы интеграции и новых технологий. Методы теории вероятностей и случайных процессов. Инновации в трансформаторах и их применении. Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы. Энергосберегающие асинхронные двигатели, модификация двигателей с повышенным КПД. Постоянные магниты, сверхпроводимость и новые материалы в электромашиностроении. Основные тенденции использования постоянных магнитов в ЭМПЭ. Возможность создания машин без стального магнитопровода. Совершенствование обмоток электрических машин. Работы НЭТИ. Вентильные электрические машины. Достоинства, недостатки и области применения вентильных двигателей различных типов, в том числе бездатчиковых. Пути совершенствования коллекторных машин. Работы по совершенствованию коллекторных машин. Машина постоянного тока без коллектора. Моделирование коммутационных процессов. Интеллектуальные электромашинные преобразователи. Создание интеллектуальных ЭМПЭ, эффект применения в них программируемых контроллеров на базе микропроцессоров, устройств нечеткой логики и нейронных цепей. Микроэлектромеханические системы, нанотехнология, биологические двигатели. Микроэлектромеханические системы как направление развития мировой электромеханики. Теоретические и технологические проблемы. Области применения в свете развития нанотехнологий. Биологические двигатели, искусственная мышца.

Аннотация дисциплины

Электронные устройства электромеханических систем – Б1.В.ДВ.2.1

Цель дисциплины: изучение принципов создания и особенностей электромеханических систем, содержащих силовые электронные устройства.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Электронные устройства для регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока. Генератор постоянного тока. Особенности передачи энергии. Работа в четырех квадрантах механической характеристики. Схема однофазного преобразователя с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Импульсное регулирование двигателей постоянного тока. Принципы импульсного управления. Особенности работы трансформаторов в схемах выпрямления. Электронные преобразователи для

регулирования асинхронных двигателей. Частотное регулирование. Основной закон. Преобразователи с непосредственной связью и звеном постоянного тока. Механические характеристики для различных моментов сопротивления. Векторное управление. Схема замещения двигателя при векторном управлении. Моделирование асинхронного двигателя в различных координатных осях. Импульсное регулирование асинхронных двигателей. Каскадные схемы для регулирования асинхронных двигателей. Физика работы каскадных схем. Асинхронный вентильный каскад. Электронные устройства в синхронных машинах. Бесконтактные системы возбуждения синхронных машин. Сравнения асинхронного и синхронного возбудителей. Преобразователи частоты для регулирования скорости вращения синхронных машин. Бесконтактные электрические машины постоянного тока. Замена коллектора на электронные элементы. Вентильный двигатель. Особенности работы вентильного двигателя, характеристики. Датчики положения ротора. Области применения вентильных двигателей. Вентильные генераторы. Вентильно-индукторные двигатели. Шаговые двигатели. Работа двигателей переменного тока при несинусоидальном источнике питания. Гармоники магнитодвижущих сил в воздушном зазоре машины. Особенности работы двигателя переменного тока при несинусоидальной форме кривой напряжения. Схема замещения. Гармоники токов. Потери в обмотках статора и ротора при несинусоидальном питании. Потери в стали двигателя от высших гармоник. Гармонические составляющие момента двигателя. Особенности проектирования частотно-управляемых асинхронных двигателей. Особенности конструкции синхронных двигателей при питании от преобразователя частоты.

Аннотация дисциплины

Надежность электрических машин – Б1.В.ДВ.2.2

Цель дисциплины: изучение теоретических вопросов расчета надежности в электромеханике и сложных электромеханических системах, а также методов обеспечения надежности электрических машин при их изготовлении и эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Общие вопросы надежности электромеханических систем. Современная концепция надежности электрических машин и электромеханических систем. Возникновение проблемы и пути ее решения. Причины повышения требований к надежности технических изделий. Общие аспекты обеспечения и повышения надежности. Основные понятия и термины. Показатели надежности невосстанавливаемых изделий. Периоды работы ("кривая жизни"). Построение гистограмм и кумулятивных кривых. Метод "слабых звеньев". Статистика отказов и анализ повреждаемости. Надежность обмоток. Основы расчета долговечности изоляции. Факторы, влияющие на долговечности изоляции. Модель "слабейшего звена". Законы распределения приложенного напряжения и диэлектрической прочности изоляции обмоток. Математические модели надежности обмоток. Расчет надежности. Надежность машин постоянного тока. Анализ объекта исследования. Статистика отказов и анализ повреждаемости. Надежность коллекторно-щеточного узла. Физика отказов. Критерии работоспособности и критерии отказов. Математические модели надежности обмоток. Расчет надежности коллекторно-щеточного узла с целым и дробным коэффициентом резервирования. Оценка долговечности обмоток. Надежность синхронных машин. Анализ объекта исследования. Особенность получения статистических данных об отказах синхронных машин. "Кривая жизни". Повреждения основных узлов синхронных машин. Надежность элементов электромеханических систем. Надежность механических узлов. Надежность подшипниковых

узлов. Законы распределения отказов. Физика отказов. Критерии работоспособности и критерии отказов. Вибрация. Расчет надежности подшипниковых узлов. Прочностная и усталостная надежность. Надежность элементов пускорегулирующей и электронной аппаратуры. Схемные решения обеспечения и повышения надежности электромеханических систем. Расчет надежности сложных электромеханических систем, включающих электрические машины, пускорегулирующую аппаратуру, электронные блоки и механические узлы. Методы экспериментальной оценки надежности. Общая схема. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность.

Аннотация дисциплины

Микропроцессорные устройства – Б1.В.ДВ.3.1

Цель дисциплины: изучение принципов разработки и применения микропроцессорных устройств в электромеханических системах.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина вариативной части блока дисциплин по направлению подготовки магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа: Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Организация устройств ввода/вывода микропроцессорных систем. Понятие о вычислительных сетях, характеристики каналов и интерфейсов. Обслуживание клавиатуры и светодиодного индикатора. Устройства связи с объектом. Устройства сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Принцип действия и характеристики аналого-цифровых преобразователей различных типов. Погрешность аналого-цифрового преобразования. Цифроаналоговое преобразование. Учет знака при преобразовании. Общие принципы построения микропроцессорных систем управления. Структура систем автоматического управления с микропроцессорами и ЭВМ. Задачи управления, решаемые с использованием микропроцессорных систем. Понятие о визуализации технологического процесса. SCADA-системы. Информационные и управляющие системы. Режимы работы управляющей ЭВМ в системах управления (режимы советчика оператора, супервизорный, прямого цифрового управления). Иерархическая структура микропроцессорных систем управления. Централизованные и распределенные системы. Выбор микропроцессорных средств управления по вычислительным возможностям и эксплуатационным характеристикам. Специализированные микропроцессорные средства управления: микропроцессорные регуляторы, программируемые контроллеры, встраиваемые однокристальные микро-ЭВМ (микроконтроллеры) для построения объектно-ориентированных комплексов. Их архитектура, функциональные возможности и применение. Выбор микропроцессорных средств управления по вычислительным возможностям и эксплуатационным характеристикам. Пример однокристальных микроконтроллеров – микроконтроллеры серии PIC производства *Microchip Technology Inc.*; их аппаратные средства. Представление об ARM-контроллерах, цифровых сигнальных процессорах (DSP). Алгоритмы управления ЭТУ и программирование микропроцессорных средств управления. Обобщенный алгоритм управления. Примеры алгоритмов управления в электромеханических системах. Логические автоматы. Программное обеспечение микропроцессорных систем управления. Программирование микропроцессорных средств управления в мнемокодах и в специализированных объектно-ориентированных средах. Специальные функции и система

команд микроконтроллеров *PIC*, перечень и форматы команд, особенности программирования и отладки *PIC*-контроллеров.

Аннотация дисциплины

Электрических машин с постоянными магнитами – Б1.В.ДВ.3.2

Цель дисциплины: изучение конструктивных исполнений бесконтактных электрических машин с постоянными магнитами, их особенностей, теории и методов расчета для последующего использования при их проектировании.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Постоянные магниты как источники магнитных полей. Общие сведения о постоянных магнитах. Постоянные магниты в системах возбуждения электрических машин. Совместная работа постоянного магнита с внешней цепью. Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Основные конструкции и их особенности. Теория синхронных двигателей. Синхронные двигатели с аксиальным потоком. Дисковые синхронные двигатели. Основы теории. Главные размеры. Двусторонние двигатели с одним статором. Односторонние дисковые двигатели. Двусторонние двигатели без ферромагнитного ярма. Многодисковые двигатели. Применение дисковых двигателей. Электрический транспорт с дисковыми двигателями. Синхронные генераторы с постоянными магнитами. Базовые конструкции, основные уравнения. Синхронные генераторы с постоянными магнитами. Основные конструкции синхронных генераторов с постоянными магнитами. Особенности синхронных генераторов с постоянными магнитами. Основные уравнения. Векторная диаграмма генератора. Внешние характеристики генератора. Алгоритм расчета синхронных генераторов с постоянными магнитами.

Аннотация дисциплины

Математическое моделирование электрических машин – Б1.В.ДВ.4.1

Цель дисциплины: изучение теоретических вопросов системного моделирования на основе теоретических и формальных моделей сложных технических объектов в приложении к электрическим машинам, изучение задач синтеза и физического моделирования объектов электромеханики.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки магистров (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные понятия моделирования технических систем. Основные определения. Системный подход к моделированию. Классификация моделей. Особенности математического и физического моделирования. Классификация математических моделей. Многоуровневое макро моделирование электрических машин. Особенности моделирования стационарных процессов с учётом несимметрии и нелинейностей. Макро моделирование электрических машин на основе взаимоперемещающихся электрических цепей, находящихся в относительном движении. Концепция выбора координатной системы. Анализ влияния на характеристики несинусоидальности напряжения питания. Особенности решения уравнений динамики численными методами. Особенности моделирования “ многоконтурных “ машин в

среде MATLAB. Формальное моделирование. Проявление свойств моделируемого объекта во внешней среде – основа получения формальных моделей, содержащих стохастические переменные. Теория вероятностей и математическая статистика – теоретическая основа моделей со стохастическими переменными. Основные определения и теоремы теории вероятностей. Функции распределения. Закон Пуассона. Случайный поток событий. Закон Вейбулла. Гамма-функция. Закон Гаусса. Правило трёх сигм. Исторический аспект. Многослойная нейронная сеть. Алгоритм обучения. Искусственные нейронные сети сегодня. Искусственные нейронные сети и экспертные системы. Вопросы надёжности нейронных сетей. Применение теории “нечётких множеств” в моделировании систем. Решение задач синтеза на основе моделирования. Оптимизация. Глобальный, локальный оптимум. Параметрическая оптимизация. Оптимизационный метод попарных сопоставлений. Пример применения. Метод многокритериальной оптимизации, основанный на использовании ЛПт последовательности. Равномерно распределённая ЛПт последовательность. Физическое моделирование объектов электромеханики. Теория подобия. Физическое подобие – развитие понятия аффинного подобия. Абсолютное подобие. Критерии подобия. Индикаторы подобия. Теоремы подобия. Использование закономерностей теории подобия в решении задач анализа и синтеза. Относительные единицы. Физическое моделирование асинхронного двигателя с опытными роторами. Экспериментальное определение динамических моментов. Эксперименты для методики определения параметров интегрального контура вихревых токов. Опытное определение “скачка гистерезиса” в асинхронной машине. Электромашинный агрегат “ЭМП – ТГ” и его конверсионные модификации. Динамическая устойчивость. Компьютерная диагностика. Применение в системах гарантированного электроснабжения. Учёт особенностей применения силовых высокочастотных транзисторов в моделях надёжности электромеханических устройств.

Аннотация дисциплины

Шумы и вибрации электрических машин – Б1.В.ДВ.4.2

Цель дисциплины: изучение природы возникновения и распространения механических колебаний, источников вибрации и шума в трансформаторах и вращающихся электрических машинах, методов расчета вибрации и способов проектирования малозумных электрических машин.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Общие сведения о механических колебаниях. Измерение и анализ механических колебаний. Параметры механических колебаний. Частотный анализ. Виброизмерительная аппаратура. Вибродиагностика. Вибрации и шум трансформаторов. Расчет вибраций трансформаторов. Методы снижения вибраций и шума трансформаторов. Вибрации и шум вращающихся электрических машин. Динамика роторов электрических машин. Колебания статора электрической машины. Проектирование малозумных электрических машин. Проектирование электрических машин с заданными характеристиками по вибрации и шуму (ВШХ). Расчеты на стадии проектирования. Рекомендации по выбору основных параметров ЭМ, удовлетворяющих заданным требованиям по ВШХ. Специальные применения малозумных ЭМ. Станочные ЭМ. Привода космического назначения. Корабельные ЭМ. Вибродиагностика ЭМ.