

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 ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» 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. Фило

софские, 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 ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» 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 чистоты 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 ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

Основы информационных систем. Объекты администрирования и управления. Понятия операционной и информационной среды 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 удаленного 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
Иностранный язык – Б1.Б.4

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 ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» 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. Многозначность слова. Идиомы и устойчив. – Устойчивые словосочетания словосочетания. Существительные в функции определения. Другие части речи в функции определения и придаточные определительные предложения союзные и бессоюзные. Эмфатические конструкции. Словосложение. Устная тема: My speciality (моя специальность).

Аннотация дисциплины
***Системы контроля и диагностики в изоляционных и
кабельных изделиях - Б1.Б.5***

Цель дисциплины: формирование знаний о принципах и особенностях организации экспериментов и испытаний электроизоляционных материалов и изделий, стандартизации в этой области, а также освоение методов диагностики и измерения параметров и свойств электроизоляционных и проводниковых материалов, а также характеристик изоляционных и кабельных изделий.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Классификация и назначение измерений, испытаний и диагностики электроизоляционных и кабельных изделий. Виды испытаний. Контролируемые параметры материалов и изделий. Классификация испытаний, первичные методы оценки. Планирование испытаний и исследований. Обработка результатов измерений. Использование микропроцессоров и ПЭВМ в испытательном оборудовании и при обработке результатов испытаний. Измерения массо-габаритных параметров материалов и изделий. Контроль параметров в ходе производства. Электрические сопротивления изоляционных и токоведущих частей конструкций. Прямые и косвенные методы измерений. Гальванометры, тераомметры, мосты, электрометры. Особенности измерения сопротивлений электроизоляционных жидкостей. Контроль емкости и диэлектрических потерь при производстве и эксплуатации электроизоляционных и кабельных изделий. Испытания на низких, средних и высоких частотах. Определение пробивных напряжений и электрической прочности на постоянном и переменном напряжениях. Испытания на импульсах напряжения. Испытательные устройства и установки. Частичные разряды в изоляции кабелей, конденсаторов и других конструкций. Способы измерения характеристик частичных разрядов. Определение дуго-, искро- и трекинговой стойкости. Механические испытания материалов. Влияние внешних условий на механические характеристики. Теплофизические характеристики материалов изоляции и проводников электротехнических изделий. Температурные индексы. Холодостойкость Термогравиметрический анализ. ДТА, дериватограф, методы оценки результатов. Влагостойкость. Испытания в агрессивных средах. Определение влияния воды и влаги на работоспособность электроизоляционных и кабельных изделий. Атмосферостойкость и ее определение. Испытания при различных климатических воздействиях. Инструментальные методы исследований. Инфракрасная и рентгеновская спектроскопия. Люминесцентный анализ. Методы масс-спектрометрии.

Аннотация дисциплины

Моделирование в электроизоляционной и кабельной технике – Б1.В.ОД.1

Цель дисциплины: изучение методов математического моделирования кабельных и электроизоляционных изделий для последующего использования в их конструировании. Формирование системы знаний о физических процессах, происходящих в кабельных изделиях в условиях эксплуатации в составе электроэнергетическом оборудовании.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная дисциплина вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Основные понятия о компьютерном моделировании в электроизоляционной и кабельной технике (ЭиКТ). Уравнение неразрывности для сохраняемых переменных. Предварительные сведения о процессах теплопередачи. Уравнения сохранения для полной массы и энтальпии. Дифференциальные уравнения в частных производных. Задачи, приводящие к уравнениям в частных производных второго порядка. Элементарные математические модели. Уравнение теплопроводности. Фундаментальное решение: Уравнение теплопроводности часто встречается в теории тепло- и массопереноса. Сопряженные задачи теплопроводности. Одномерные стационарные процессы теплопроводности. Распределение температуры в однослойной пластине с внутренними источниками тепла. Граничные условия I и II рода в задачах компьютерного моделирования в электроизоляционной и кабельной технике. Особенности граничных условий III рода в задачах компьютерного моделирования. Двумерные и трехмерные стационарные тепловые задачи. Двумерные и трехмерные нестационарные задачи тепло- и массопереноса. Моделирование электрических полей в изоляционных слоях.

Компьютерное моделирование процессов теплового старения ПВХ изоляции в электроизоляционной и кабельной технике. Неоднородный составной круглый цилиндр как модель кабельного изделия. Цилиндрические функции Бесселя действительного и мнимого аргументов. Температура составного цилиндра, если его поверхность поддерживается при постоянной температуре и известной начальной температуре. Задача о нагреве и остывании кабельного изделия под действием электрического тока или при внешнем нагреве от теплового источника, в предположении, что на его внешней поверхности происходит конвективный теплообмен со средой, температура которой равна нулю.

Основные положения теплообмена излучением. Распределение температуры между плоскими стенками, внутри которых находится поглощающая среда. Обмен теплом за счет теплопроводности и излучения. Вероятностные методы расчета разрушений изделий в ЭиКТ. Эмпирические модели для изделий в ЭиКТ. Обработка результатов пассивных экспериментов и планирование экспериментов.

Аннотация дисциплины

Тепловые расчеты в электроизоляционной и кабельной технике – Б1.В.ОД.2

Цель дисциплины: изучение методов тепловых расчетов кабельных и электроизоляционных изделий для последующего использования в их конструировании.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная дисциплина вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основы теплопередачи в изделиях электроизоляционной и кабельной техники (ЭИКТ). Источники тепла в изделиях электроизоляционной и кабельной техники. Механизмы теплопередачи в ЭИКТ: конвекция, теплопроводность, излучения. Основные расчетные соотношения. Уравнения теплопроводности, граничные и начальные условия. Краткий обзор и сравнительный анализ методов решения: аналитические и численные методы. Метод электротепловой аналогии расчета тепловых режимов изделий ЭИКТ. Тепловые схемы замещения. Тепловые сопротивления. Определяющая система уравнений для стационарной и нестационарной задач. Применение метода электротепловой аналогии для изделий ЭИКТ. Расчет стационарных и нестационарных тепловых режимов кабелей. Метод конечных разностей расчета тепловых режимов изделий электроизоляционной и кабельной техники. Конечно-разностные аппроксимации уравнения теплопроводности. Метод баланса построения разностных схем. Стационарная и нестационарная задачи. Основы метода конечных элементов. Программное обеспечение ELCUT. Вариационный подход к решению задач математической физики. Метод Рунге. Метод конечных элементов. Построение базисных функций на примере одномерной и двумерной задач. Вариационный подход к решению задачи МКЭ. Формирование определяющих уравнений в МКЭ. Свойства определяющей системы уравнений. Методы решения системы уравнений в МКЭ. Основные этапы решения задач в ELCUT. Решение стационарных и нестационарных тепловых режимов изделий ЭИКТ. Параметрический и статистический анализ тепловых режимов изделий ЭИКТ. Расчет стационарных и нестационарных тепловых силовых кабелей и кабельных систем с помощью программы ELCUT. Постановки задач. Кабельные системы на основе изделий компании АВВ. Различные геометрические конфигурации и способы размещения. Построение геометрии рассчитываемых конструкций. Задание теплофизических параметров, условий теплоотдачи. Учет неопределенности теплофизических параметров и условий теплоотдачи: допусковый и статистический подход. Выбор рациональных конструкций при неточных входных данных. Решение оптимизационных задач в ELCUT. Организация мновариантных расчетов в ELCUT. Тепловые расчеты при нагревании и охлаждении кабелей, кратковременных нагрузках, коротких замыканиях. Тепловая устойчивость и тепловой пробой кабелей. Расчет связанных электрических и тепловых задач на примере силового трехфазного кабеля в ELCUT. Понятие связанных задач расчета параметров изделий ЭИКТ. Связь электрических, электромагнитных и тепловых задач в ELCUT. Решение связанной задачи для кабеля с бумажно-масляной изоляцией на 380 В. Расчет связанных электрических и тепловых задач на примере ограничителя перенапряжений (ОПН) в ELCUT. Конструкции ОПН. Электрические и тепловые процессы в ОПН. Расчет нестационарной тепловой задачи для ОПН в ELCUT. Тепловой расчет высоковольтного ввода в ELCUT. Тепловой расчет кабельной обогревательной системы в ELCUT. Тепловой расчет фарфорового изолятора

Аннотация дисциплины

Электрические и волоконно-оптические кабели связи – Б.1.В.ОД.3

Цель дисциплины: формирование знаний о принципах передачи информации по кабельным направляющим системам для последующего использования их при конструировании, производстве и применении информационных электрических и оптических кабелей разных типов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная дисциплина вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Первичные и вторичные параметры передачи и влияния симметричных и коаксиальных кабелей связи, особенности расчета, частотные зависимости. Экранирование кабельных цепей, влияние экранов на параметры передачи симметричных кабелей. Системы широкополосного доступа, классификация, преимущества, недостатки и особенности применения различных систем, кабели широкополосного доступа. Особенности распространения света по волоконным световодам, лучевая и волновая теории. Оптические параметры, многомодовые и одномодовые оптические волокна. Дисперсионное уравнение, типы волн, критическая и нормированная частота, дисперсионная характеристика волоконного световода. Передаточные характеристики оптического волокна, дисперсия, полоса пропускания коэффициент затухания. Нелинейные эффекты в оптических волокнах. Дисперсия и затухание в различных типах оптических волокон. Расчет параметров. Оптические кабели связи.

Аннотация дисциплины

Электрокерамические материалы и изделия - Б1.В.ОД.4

Цель дисциплины: изучение электрокерамических материалов для применения в изделиях электроэнергетики и электротехники. Формирование системы знаний о физических процессах, происходящих в керамических материалах в условиях изготовления и эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная дисциплина вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц - 7.

Содержание разделов: Основные термины и определения. Классификация электрокерамических материалов по области применения. Основные требования и свойства электротехнической керамики. Физические, механические, тепловые, химические свойства электрокерамики. Старение и методы защиты керамических изделий.

Электропроводность. Поляризация. Диэлектрические потери. Электрическая прочность. Особенности электромагнитных процессов в электрокерамических материалах. Зависимости электроизоляционных свойств от внешних факторов и влияние строения вещества.

Виды, состав и свойства электрофарфора, стеатитовой, кордиеритовой, форстеритовой, циркононовой, корундовой, литийсодержащей и цельзиановой керамики. Достоинства и недостатки. Область применения.

Схема технологического процесса. Виды помола. Технологическое оборудование. Выбор оптимального технологического режима. Определение количества исходных компонентов для получения требуемой концентрации компонентов в шихте.

Способы получения мелкодисперсных порошков. Достоинства и недостатки методов. Технологические параметры и влияние внешних факторов.

Способы формования изделия. Технологические параметры исходного сырья. Назначение и виды пластификаторов.

Прессование простых и сложных изделий. Влияние формы и размеров изделия на усилие прессования и качество готового изделия. Определение технологических режимов. Методы улучшения качества прессования. Горячее прессование. Диаграмма технологического процесса. Выбор параметров технологических операций. Достоинства и недостатки метода. Способы повышения производительности.

Литье сложных изделий. Влияние формы и размеров на выбор технологического процесса. Определение технологических режимов. Виды технологического оборудования и исходного сырья.

Ударное прессование. Взрывное прессование. Прочие виды формования изделия из керамического материала. Достоинства и недостатки.

Сырье для получения глазури. Состав и свойства глазурей. Место технологической операции глазурования в технологическом процессе и влияние на свойства готового изделия.

Теоретические основы спекания электрокерамики. Действующие силы при спекании. Скорость протекания процесса и влияние различных факторов. Определение параметров технологического процесса спекания. Заключительные операции.

Аннотация дисциплины
Активные диэлектрики - Б1.В.ОД.5

Цель дисциплины: формирование у студентов системного подхода в изучении физических процессов, явлений, параметров и возможных областей применения активных диэлектриков в массивном и пленочном исполнении для изделий электроэнергетики и электротехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная дисциплина вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Классификация активных диэлектриков по типам структур и основным физическим эффектам. Сегнето- и антисегнетоэлектрические фазовые переходы. Эффекты переключения и энергонезависимая память на сегнетоэлектриках. Позисторный эффект в сегнетополупроводниках. Нелинейные эффекты.

Периодические наноразмерные доменные структуры в сегнетоэлектрических кристаллах, применение наноразмерных сегнетоэлектрических материалов. Термодинамическая и динамическая теории сегнетоэлектриков. Размерные эффекты в сегнетоэлектрических пленках. Особенности технологии получения сегнетоэлектрических пленок вакуумными, химическими и нетрадиционными способами. Технология и характеристики полимерных пленок активных диэлектриков.

Параэлектрики при нормальных и низких температурах. Применение криопараэлектриков в микроэлектронных устройствах. Особенности технологии и расчета планарных СВЧ – элементов. Основные параметры и частотные свойства ВЧ и СВЧ устройств на планарных сегнетоконденсаторах.

Пироэффект и пироэлектрические преобразователи энергии для электроники. Элементы расчета пироэлектрических преобразователей. Физические основы пьезоэффекта. Пьезоэлектрические материалы и пленки на основе сегнетоэлектриков, полимеров, композиционных пьезоэлектриков, биополимеров, природных материалов. Расчет основных параметров пьезоэлектриков. Поверхностные акустические волны в устройствах на пьезоэлектриках и пьезоэлектрических пленочных структурах; особенности технологии и расчета основных характеристик.

Активные нелинейные диэлектрики – основные материалы нелинейной оптики в преобразовании частоты когерентного излучения, генерации гармоник, параметрической генерации света.

Физика электретов, их свойства, особенности технологии и применение.

Жидкие кристаллы– классификация, фазовые переходы, нелинейные эффекты, применение.

Аннотация дисциплины

Обмоточные и монтажные провода – Б1.В.ОД.6.

Цель дисциплины: изучение металлургических процессов производства медной и алюминиевой катанки, медной и алюминиевой проволоки, теоретических основ процессов прокатки и волочения; технологических процессов производства эмалированных проводов и проводов с пленочной и волокнистой изоляцией; химии и физики процессов структурирования высокомолекулярных полимеров, моделирования тепловых процессов в эмалипечах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная дисциплина вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Назначение и краткая характеристика обмоточных и монтажных проводов. Получение медной и алюминиевой проволоки. Токопроводящие жилы для обмоточных и монтажных проводов. Состав и свойства эмальлаков. Основные сведения о процессе пленкообразования. Расчет оптимальных технологических режимов эмалирования. Методы испытания эмалированных проводов. Характеристики изоляционных материалов для обмоточных проводов с волокнистой и пленочной изоляцией. Монтажные провода и кабели.

Аннотация дисциплины

Нанотехнологии в электротехнических материалах – Б1.В.ДВ.1.1

Цель дисциплины: сформировать у студентов знание о нанонауке позволяющей обследовать и объяснить особенности свойств вещества в нанометровом масштабе размеров нано-и мезотехнологии, позволяющие манипулировать отдельными атомами и молекулами в масштабах 1-100 нанометров и 100-100 нанометров.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Сканирующие зондовые методы исследования и атомного дизайна. Другие методы исследования. Способы изготовления субмикроструктурных и нанопорошков. Методы получения тонких пленок. Получение микрокристаллических и наноматериалов для электроники. Магнитные свойства, суперпарамагнетизм нанокристаллических ферромагнетиков (НФ). Магнитосопротивление, ГМС и КМС.

Аннотация дисциплины

Основы радиотехники и радиоизмерений – Б1.В.ДВ.1.2

Цель дисциплины: изучение принципов работы радиотехнических устройств и современных методов радиоизмерений.

Дисциплина по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Структурная схема радиотехнической системы передачи информации. Математические модели радиотехнических сигналов. Спектр периодического сигнала. Модулированные радиосигналы. Виды модуляции радиотехнических сигналов: сигналы с амплитудной, фазовой и частотной модуляцией. Классификация радиотехнических цепей. Линейные цепи и их характеристики. Спектральный метод анализа прохождения сигналов через линейные цепи. Линейная частотная фильтрация. Условия неискаженного прохождения сигналов через линейную цепь. Одноконтурный резонансный усилитель в режиме малых и больших сигналов. Умножители частоты. Амплитудный модулятор. Амплитудный детектор. Регулярная линия передачи и ее параметры. Первичные параметры линии передачи. Телеграфные уравнения. Волновые процессы в линии передачи без потерь. Волновое сопротивление линии передачи. Гармонические колебания в линии передачи. Явления в нагруженной линии передачи. Коэффициент отражения. Интерференция падающей и отраженной волн в нагруженной линии передачи. Режим согласования. Режим короткого замыкания. Режим холостого хода. Линия, нагруженная на реактивный двухполюсник. Линия, нагруженная на активное сопротивление. Основы радиотехнических измерений. Классификация радиотехнических измерительных приборов. Погрешности измерений и их математическое описание. Измерения параметров радиотехнических сигналов с помощью осциллографа, вольтметра, частотомера. Цифровые измерительные приборы. Измерения параметров радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами. Измерительная линия. Измерения характеристик длинных линий с помощью измерительной линии.

Аннотация дисциплины

Силовые кабели и кабельные линии – Б1.В.ДВ.2.1

Цель дисциплины: изучение студентами методов расчета и конструирования, испытаний и прогнозирования ресурса силовых кабелей низкого, среднего и высокого напряжения.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Классификация силовых кабелей по применяемым материалам, классам, функциональному назначению. Маркировка кабелей. Особенности конструкций кабелей пожаробезопасного исполнения, применяемые материалы, методы испытаний на нераспространение горения, на светопрозрачность, на огнестойкость. Испытания материалов методом кон-калориметрии. Кабели среднего напряжения с пропитанной бумажной изоляцией – особенности конструктивного исполнения, кабели для наклонных трасс. Кабели среднего напряжения с изоляцией из сшитого полиэтилена и этилен-пропиленовой резины. Методы сшивания кабельной экструдированной изоляции. Особенности конструкций кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена. Кабели высокого напряжения – маслонаполненные и изолируемые сшиваемым полиэтиленом. Конструктивные исполнения высоковольтных кабелей. Основные технические требования, методы испытаний. Факторы, определяющие качество и надёжность. Конструкции концевых и соединительных муфт для кабелей среднего и высокого напряжения. Применяемые материалы, технологии изготовления, методы испытаний. Электрохимическое старение полимерной изоляции. Моделирование роста водных триингов, диагностика состояния, прогнозирование остаточного ресурса. Зарождение электрического триинга как основной механизм достижения предельного состояния изоляции кабелей высокого напряжения. Электрический расчёт современных высоковольтных кабелей – определение критической и рабочей напряжённости электрического поля. Расчёт по импульсной прочности. Тепловой расчёт кабелей в стационарном состоянии и в переходном режиме для различных условий прокладки. Расчёт режима короткого замыкания. Термическое старение полимерной изоляции кабелей низкого напряжения, пропитанной бумажной изоляции кабелей среднего напряжения и маслонаполненных кабелей. Прогнозирование ресурса по критерию теплового старения. Кабели постоянного тока высокого напряжения: распределение электрического поля в изоляции, методика электрического расчёта. Особенности электрических переходных процессов в кабелях постоянного тока. Преимущества и недостатки передачи энергии на постоянном напряжении. Конструкции и технические характеристики самонесущих изолированных и защищённых проводов, а также неизолированных проводов для воздушных линий передач.

Аннотация дисциплины

Технология производства кабелей - Б1.В.ДВ.3.1

Цель дисциплины: формирование знаний об основных технологических операциях производства кабельно-проводниковой продукции с применением пластмасс и резин для последующего применения этих знаний при расчете конкретных технологических процессов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Виды кабельно-проводниковой продукции, технология производства токопроводящих жил. Классификация кабельных изделий по группам применения. Классы токопроводящих жил. Технологическое оборудование для скрутки токопроводящих жил. Реологические свойства материалов. Технологическое оборудование для переработки пластмасс. Пластмассы, их свойства. Понятие о реологических свойствах материалов. Ньютоновские жидкости. Вязкость, скорость сдвига материалов. Зависимость реологических свойств от температуры. Экструзия как основной способ переработки пластмасс. Классификация и принцип действия экструдеров. Выбор технологического оборудования и расчет технологических процессов производства кабелей с пластмассовой изоляцией. Анализ движения расплава материала в канале червяка. Уравнения Навье-Стокса. Решение уравнения Навье-Стокса. Расчет производительности экструдера, выражение производительности через геометрические характеристики экструдера. Частные случаи работы экструдера. Выбор технологического инструмента. Параметры, ограничивающие производительность экструдера. Тепловые процессы при расчете технологических операций. Основы теории тепло- массообмена. Основные понятия о теории подобия, критерии подобия. Стационарные и нестационарные тепловые процессы. Расчет режима охлаждения кабельного изделия в условиях стационарного и нестационарного теплового процесса. Резины, основные компоненты резиновых смесей. Технология производства резин. Резины. Каучуки как основной ингредиент резиновых смесей. Технология приготовления резиновых смесей. Подготовка резин для дальнейшей переработки. Хранение резин. Технологическое оборудование для производства кабелей с резиновой изоляцией. Расчет основных технологических процессов. Вулканизация как основной технологический процесс при производстве кабелей с резиновой изоляцией. Технологическое оборудование для производства кабелей с резиновой изоляцией. Кабельные линии непрерывной вулканизации (ЛКНВ). Стационарные и нестационарные тепловые процессы при расчете технологических режимов ЛКНВ. Технология производства специальных кабельных изделий. Кабельные изделия с радиационно-модифицированной изоляцией. Ускорители для радиационной сшивки. Особенности переработки фторполимеров. Особенности переработки вспененных композиций.

Аннотация дисциплины

Расчет, конструирование и системы электрической изоляции – Б.1.В.ДВ.3.2

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания о принципах и особенностях конструирования и эксплуатации систем электрической изоляции и электроизоляционных изделий.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Условия эксплуатации электроизоляционных конструкций и систем электрической изоляции. Виды нагрузок действующих на изоляцию. Классы напряжения. Внешняя изоляция высоковольтных конструкций. Виды внутренней изоляции. Стандартизация в области классификации электротехнических конструкции. Унификация условий эксплуатации. Основная задача расчета электроизоляционных конструкции. Расчеты по испытательным напряжениям, сроку службы и номинальному напряжению. Конденсаторная изоляция. Расчет электрических полей сложной формы. Конденсатор В.Роговского. Материалы для изготовления изоляторов. Опорные изоляторы с различной заделкой арматуры и их расчеты. Проходные изоляторы. Линейные изоляторы. Конструкции силовых узлов. Изоляторы для атомных электростанций. Применение пластмасс в изоляторостроении. Нелинейные ограничители напряжений. Высоковольтные вводы. Электрический и тепловой расчет вводов. Системы изоляции электрических машин. Гильзовая и непрерывная изоляция. Изоляция электрических машин низкого напряжения. Изоляция электрических машин высокого напряжения и большой мощности. Микалентно-компаундированная и терморезистивная изоляция. Система изоляции трансформаторов. Конструкция изоляции трансформаторов на 35 кВ и выше. Методика электрического расчета главной и продольной изоляции.

Аннотация дисциплины

Электрические конденсаторы – Б.1.В.ДВ.4.1

Цель дисциплины: изучение студентами методов расчета и проектирования силовых электрических конденсаторов, технологии их изготовления, применения в электротехнике и электроэнергетике.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Классификация, основные характеристики и условия работы конденсаторов. Обозначения конденсаторов. Конденсаторы для радиоэлектроники. Силовые конденсаторы. Виды конденсаторов с твердым диэлектриком. Исходные данные для проектирования конденсаторов. Основные этапы электрического расчета. Основы теплового расчета и расчета срока службы. Слюда мусковит и слюда флогопит и прочие слюды. Электрический расчет слюдяного конденсатора. Тепловой расчет конденсаторов, работающих на высокой частоте. Низкочастотные и высокочастотные керамические материалы. Электрический расчет основных размеров керамических конденсаторов. Упрощенный тепловой расчет керамических конденсаторов. Пленочные материалы для конденсаторов. Обкладки конденсаторов. Электрический расчет непропитанного конденсатора. Компоновка конденсаторов. Свойства и структура целлюлозы, и переработка ее в бумаги. Виды конденсаторных бумаг. Пропитывающие составы. Комбинированные диэлектрики. Проходные изоляторы герметичных конденсаторов. Электрический расчет конденсатора с комбинированным диэлектриком. Тепловой расчет конденсатора. Особенности конденсаторов для электротермии. Рабочие частоты и напряженности электрического поля. Дополнительные элементы конструкции. Тепловой расчет конденсаторов с водяным охлаждением. Газовые конденсаторы. Жидкостные конденсаторы. Применение воды в конденсаторах. Твердые изоляторы в конденсаторе.

Аннотация

Сверхпроводниковые материалы и изделия – Б1.В.ДВ.4.2

Цель дисциплины: состоит в изучении явлений и процессов в сверхпроводящих материалах, используемых при разработке сверхпроводящих устройств и кабелей

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: дисциплина по выбору вариативной части блока Б1 по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника подготовки магистров (Магистерская программа: Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные виды и особенности сверхпроводящих кабелей. Области применения сверхпроводниковых материалов. Влияние внешних условий на сверхпроводниковые свойства материалов первого и второго рода. Преимущества и недостатки применения крио и сверхпроводниковых кабелей. Элементы физики и теории сверхпроводимости Электрические свойства металлов при низких температурах. Низкотемпературная сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость. Идеальные и жесткие сверхпроводники. Критические магнитные поля, токи и температуры. Расчет потерь энергии в сверхпроводниках. Высокотемпературная сверхпроводимость керамических систем. Перспективы использования высокотемпературной сверхпроводимости при передаче энергии. Химические аспекты влияния материала подложки на сверхпроводниковые свойства тонких керамических ВТСП пленок. Кристаллическая структура ВТСП материалов. Механизм проводимости в ВТСП структурах. Влияние легирования ВТСП материалов на температуру фазового перехода. Поведение ВТСП материала в магнитном поле. Критические тепловые условия стабильности сверхпроводящего кабеля. Теплопроводность и теплоемкость металлов и сверхпроводящих материалов при низких температурах. Термодинамика и свойства криогенных хладоносителей. Тепломассообмен при низких температурах. Теплофизические свойства высокотемпературных сверхпроводников. Влияние электрического сопротивления контакта между сверхпроводником и стабилизирующим проводником. Расчет устройств ввода энергии из зоны нормальной проводимости в сверхпроводящую зону. Сверхпроводящие кабели, технология получения. Использование вакуумных методов, радиочастотного магнетронного напыления и нанесение из химической парообразной фазы. Методы нанесения слоев сверхпроводниковых материалов на стабилизирующий металл. Нанесение оксидных, неорганических и органических изолирующих покрытий на сверхпроводниковые элементы. Основы конструирования сверхпроводящих кабелей. Изготовление сверхпроводящего кабеля путем нанесения сверхпроводниковых материалов на хорошо проводящие металлы или запрессовкой в металлы. Магнитное поле и потери энергии при переменном токе в жилах силовых кабелей, изготовленных из лент металла с нанесенным на них слоем сверхпроводящего материала. Расчет эффективности передачи энергии по сверхпроводящему и по криопроводящему кабелю. Внешнее изолирование комбинированных сверхпроводящих проводов. Измерение критической температуры и тока в сверхпроводящих кабелях.