

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехнические и конструкционные материалы»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Направленность (профиль):** Электроснабжение предприятий и гражданских зданий

**Объем дисциплины** – 6 з.е. (216 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – зачет, экзамен.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-4.1 – Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов.
- ОПК-4.2 – Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» включает в себя следующие разделы:

**Семестр 2.**

**1. Общая характеристика материалов, применяемых в технике.** Материаловедение как наука. Требования к материалам для различных производств. Строение материалов. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов. Модифицирование. Строение металлических слитков.

Классификация металлов. Железо и его свойства. Дефекты кристаллического строения материалов. Полиморфизм..

**2. Процессы плавления и кристаллизации.** Диффузионные и бездиффузионные превращения. Плавление металлов. Механизм кристаллизации. Основы теории кристаллизации - зарождение и рост кристаллов, влияние степени переохлаждения, наличия примесей. Формирование дендритной структуры. Монокристаллы. Строение металлических слитков..

**3. Основы теории сплавов, диаграммы состояния бинарных сплавов.** Понятия «сплав», «компонент», «система», «фаза». Структура. Закономерности формирования структуры материалов. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния бинарных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков. Связь между типом диаграммы и свойствами сплавов..

**4. Углеродистые стали.** Диаграмма состояния железо-цементит. Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей. Стали обыкновенного качества. Качественные и высококачественные конструкционные стали..

**5. Чугуны.** Классификация чугунов. Белые и серые чугуны. Механические и технологические свойства чугунов. Серые чугуны с различными формами графита, их структура, свойства, применение, маркировка. Структурные диаграммы чугунов..

**6. Термическая обработка.** Теория термической обработки. Критические точки сплавов, их смысловое значение. Основные превращения в сталях, происходящие при термической обработке. Виды и разновидности термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация. Методы поверхностного упрочнения сталей..

**7. Методы поверхностного упрочнения сталей..** Поверхностная закалка; химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, методы диффузной металлизации. Механическое упрочнение..

**8. Легированные стали.** Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Легированные стали, их классификация. Конструкционные, инструментальные стали. Стали с особыми свойствами. Назначение, термическая обработка, структура, особенности маркировки. свойства..

**9. Цветные металлы и сплавы.** Медные сплавы, деформируемые и литейные Латуни - двойные

и многокомпонентные. Бронзы – оловянные и безоловянные. Маркировка, применение. Медно-никелевые сплавы.

Алюминиевые сплавы, деформируемые и литейные, их классификация, свойства, маркировка, применение. Магниевые сплавы, деформируемые и литейные, их классификация, свойства, применение. Титановые сплавы, деформируемые и литейные, их классификация, свойства, маркировка, применение..

**10. Технологии производства изделий из конструкционных материалов.** Виды пластической деформации. Обработка металлов давлением: ковка, штамповка, прокатка, волочение.

Сварка, классификация ее видов. Дуговая, газовая, контактная сварка. Пайка.

Обработка металлов резанием. Точение, сверление, фрезерование, шлифование. Инструментальные материалы. Материалы для изготовления режущего инструмента. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Штамповые стали для холодного деформирования. Штамповые стали для горячего деформирования..

**11. Полимеры.** Неметаллические материалы, применяемые в технике. Полимеры: строение, свойства, полимеризация, поликонденсация.

Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные..

**12. Материалы с особыми физическими свойствами. Резины. Стекло..** Стекло: неорганическое, органическое, ситаллы, металлические стекла. Композиционные материалы. Резины. Материалы с особыми физическими свойствами..

### **Семестр 3.**

**1. Общие сведения об электротехнических материалах..** Полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы, природные, искусственные и синтетические материалы. Классификация электротехнических материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению и поведению в электромагнитных полях. Структура материалов. Виды связей между атомами и молекулами. Зонная теория твердого тела. Проводниковые материалы: физическая сущность электропроводности металлов и сплавов; зависимость проводимости от температуры, деформации и структуры материала. Материалы высокой проводимости. Криопроводники и сверхпроводники. Сплавы высокого сопротивления: резистивные и жаростойкие сплавы..

**2. Диэлектрики, их электропроводность; теплопроводность; радиационная стойкость..** Поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость, зависимость ее от температуры, частоты, влажности. Электропроводность диэлектриков: сквозные токи и токи абсорбции, удельные объемное и поверхностное электросопротивления..

**3. Диэлектрические потери..** Виды диэлектрических потерь. Векторная диаграмма диэлектрика. Тангенс угла диэлектрических потерь. Частотные и температурные зависимости тангенса угла диэлектрических потерь. Пробой диэлектриков: пробивное напряжение и электрическая прочность. Пробой газов, жидких и твердых диэлектриков. Тепловой и электрический пробой. Зависимость электрической прочности от внешних факторов. Физико-химические и механические свойства диэлектриков. Влажностные и тепловые свойства. Классы нагревостойкости. Радиационные свойства..

**4. Газообразные диэлектрики: электроизоляционные газы..** Жидкие диэлектрики: нефтяные масла и синтетические жидкие диэлектрики. Электропроводность газов и жидкостей. Применение газообразных и жидких диэлектриков в электротехнике.

**5. Твердые органические диэлектрики..** Полимеры: полимеризационные синтетические полимеры; поликонденсационные синтетические полимеры. Электроизоляционные пластмассы. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Пленочные электроизоляционные материалы. Электроизоляционные материалы на основе каучуков. Лаки и эмали. Компаунды. Флюсы..

**6. Неорганические электроизоляционные материалы..** Электротехнические стекла: классификация, технология, свойства. Ситаллы. Керамические материалы: технология и свойства. Неорганические электроизоляционные пленки. Материалы на основе слюды: слюдиниты, миканиты, слюдопласты..

**7. Проводниковые изделия:..** обмоточные провода, монтажные провода, установочные провода и шнуры, кабели..

**8. Магнитные материалы..** Физическая сущность магнетизма. Классификация материалов по

магнитным свойствам. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Зависимость свойств от внешних условий, технологии получения. Назначение, основные свойства, технология производства..

**9. Полупроводниковые материалы:** их классификация, физическая сущность электропроводности; собственная и примесная проводимости. Электрофизические процессы в полупроводниках. Полупроводниковые материалы. Технология их производства..

**10. Основные направления совершенствования электротехнических материалов.**

Разработал:

доцент кафедры ТиТМПП



Н.А. Чернецкая

Согласовал: декан ТФ (РИИ)



А.В. Сорокин