

**Аннотация рабочей программы дисциплины/практики**  
**Б1.О.11 Электротехнические и конструкционные материалы**  
**Специальность/направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Специализация/профиль: Электрический транспорт**

<b>1. Цели освоения дисциплины(модуля)/практики</b>	
формирование общепрофессиональной компетенции, обеспечивающей способность использовать свойства электротехнических и конструкционных материалов при расчете параметров и режимов работы объектов профессиональной деятельности.	

<b>2. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)\ практики</b>	
<b>ОПК-4: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>	
Индикатор	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
Индикатор	ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

**3. В результате освоения дисциплины (модуля)/практики обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы материаловедения и технологии конструкционных материалов; основы металловедения: строение металлических материалов; механизм и закономерности кристаллизации металлов; основные понятия теории сплавов; механические свойства материалов; структуры железоуглеродистых сплавов; компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов; виды термической обработки металлов; цветные металлы и сплавы на их основе; электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования; классификацию электротехнических материалов; виды поляризации диэлектриков; особенности газообразных, жидких и твердых диэлектриков; классификацию и основные характеристики проводниковых материалов; классификацию и основные характеристики магнитных материалов; полупроводниковые материалы и их свойства.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять основные расчеты для определения основных свойств материалов и построения соответствующих характеристик; анализ диаграмм фазового равновесия двойных сплавов; расчет конструктивной прочности материалов; анализ диаграмм фазового равновесия сплавов системы "железо-цементит";
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками работы с учебной, учебно-методической и методической литературой; навыками проведения экспериментальных исследований, необходимых для определения свойств материалов; методиками выполнения расчетов.

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)/практики**

<b>Наименование разделов</b>	
<b>Раздел 1. Основы металловедения</b>	
Строение металлических материалов. Металлы, особенности атомно- кристаллического строения. Понятия об анизотропии и изотропии. Аллотропия. Магнитные превращения. Дефекты кристаллического строения: Точечные дефекты, Линейные дефекты, краевые и винтовые дислокации. /Лек/	
Изучение требований действующих государственных стандартов к различным веществам и материалам. /Пр/	
Кристаллизация металлов. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка. Определение химического состава металлов. Изучение структуры металлов. Физические методы исследования металлов. /Лек/	
Теория сплавов. Диаграмма состояния. основные понятия в теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация сплавов твердых растворов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния. Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (твердые растворы с неограниченной растворимостью). Диграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии (механические смеси). Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью коптоенентов в твердом состоянии (твердые растворы с ограниченной растворимостью). Диаграммы состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии (переменная растворимость). Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. /Лек/	

Механические свойства материалов. Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик. Определение твердости по Бринеллю. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Влияние температуры на механические свойства материалов. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики, технологические и эксплуатационные свойства материалов. Конструкционная прочность материалов. /Лек/
<b>Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы</b>
Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния "Железо-цементит". Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. /Лек/
Исследование микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии /Пр/
Чугуны. /Лек/
Классификация и маркировка сталей. Легированные стали. Классификация конструкционных сталей. Инструментальные стали. Коррозионно-стойкие стали сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы. /Лек/
Исследование структуры и свойств легированных сталей. /Пр/
Виды термической обработки металлов. Химико-термическая обработка стали. Методы упрочнения металлов. /Лек/
Исследование микроструктуры углеродистых сталей после термической обработки. /Пр/
<b>Раздел 3. Цветные металлы и сплавы</b>
Цветные металлы и сплавы на их основе. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. /Лек/
Изучение структуры и свойств цветных металлов и их сплавов. /Пр/
<b>Раздел 4. Диэлектрические материалы</b>
Диэлектрики. Классификация электротехнических материалов. Мгновенная поляризация диэлектриков. Виды замедленной поляризации диэлектриков. Дипольная поляризация. Ионно-релаксационная поляризация. Электронно-релаксационная поляризация. Спонтанная поляризация. Электретная поляризация. миграционная поляризация. Резонансная поляризация. Диэлектрическая проницаемость газообразных, жидких и твердых диэлектриков. /Лек/
/Лек/
Диэлектрические потери: основные понятия; виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах; диэлектрические потери в газообразных, жидких и твердых диэлектриках. /Пр/
Электропроводность диэлектриков: основные понятия об электропроводности диэлектриков; Электропроводность газообразных, жидких и твердых диэлектриков; сопротивления изоляции электроустановок (саморазряд изоляции, нормы сопротивления изоляции, методы измерения сопротивления изоляции, сушка изоляции). /Пр/
Пробой диэлектриков: общая характеристика явления пробоя; пробой газов; пробой в неоднородном поле; пробой жидких диэлектриков; пробой твердых диэлектриков. /Лек/
Старение изоляции: общие сведения о старении изоляции; электрическое, тепловое и механическое старение изоляции; Влияние увлажнения изоляции на ее старение. /Пр/
Диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков. /Лаб/
Исследование удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков. /Лаб/
Исследование свойств сегнетоэлектриков. /Лаб/
Изоляция электротехнических установок: общие сведения об изоляции электротехнических установок; материалы для изоляторов; линейные изоляторы; аппаратные изоляторы; изоляция конденсаторов; изоляция силовых кабелей; изоляция силовых трансформаторов; изоляция масляных, вакуумных и воздушных выключателей; изоляция вращающихся электрических машин; оксидная изоляция. /Лек/
<b>Раздел 5. Проводниковые и полупроводниковые материалы</b>
Проводниковые материалы: классификация и основные свойства проводниковых материалов; материалы высокой проводимости; сверхпроводники и криопроводники; применение различных проводниковых материалов технике; сплавы высокого сопротивления для резисторов и нагревательных приборов; неметаллические проводники и их применение. /Лек/
Применение материалов высокой проводимости на электрическом транспорте /Пр/
Исследование свойств проводниковых материалов. /Лаб/
Изучение электротехнических композиционных материалов для силовых и для маломощных резисторов. /Пр/
Полупроводниковые материалы: общие сведения о полупроводниках; собственные и примесные полупроводники; влияние тепловой энергии на электропроводность полупроводников; влияние света на электропроводность полупроводников; влияние сильных электрических полей на электропроводность полупроводников; химические элементы, обладающие свойствами полупроводников; полупроводниковые материалы на основе бинарных соединений, полупроводниковые материалы на основе оксидов. /Лек/
Исследование свойств полупроводниковых материалов. /Лаб/
Методы определения электропроводности и параметров полупроводников. /Пр/

Технологии получения полупроводниковых материалов. /Пр/
<b>Раздел 6. Магнитные материалы</b>
Магнитные материалы: общие сведения о параметрах и характеристиках магнитных материалов; назначение магнитных материалов; ферромагнитные вещества; магнитомягкие материалы и их применение в технике; свойства технически чистого железа; способы получения особо технически чистого железа; свойства электротехнической стали и ее применение; пермаллой, их разновидности и применение; альсиферы и их применение; специальные ферромагнетики; ферриты и их свойства; магнитодиэлектрики; магнитные и немагнитные конструкционные чугуны и стали; общие сведения о магнитотвердых материалах; легированные мартенситные стали; литые магнитотвердые (высококоэрцитивные) сплавы; магниты из порошков; магнитотвердые ферриты. /Лек/
Изучения явления одновременного намагничивания ферромагнитных материалов токами разных частот и использование этого явления на практике. /Пр/
Изучения способов применения постоянных магнитов в различных технических устройствах. /Пр/
<b>Раздел 7. Самостоятельная работа</b>
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/
Зачет /К/
Зачет /К/
Экзамен /КЭ/

Трудоёмкость: 6 ЗЕ.