

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2024 20:42:17
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.01

Электротехнические материалы и технологии
рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Закреплена за кафедрой | Электроэнергетических систем и электротехники | |
| Образовательная программа | 26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2023 | |
| Квалификация | инженер-электромеханик | |
| Форма обучения | очная | |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: зачеты 4 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 32 | |
| самостоятельная работа | 74 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | уп | ип | | |
| Неделя | 17 2/6 | | | |
| Вид занятий | уп | ип | уп | ип |
| Лекции | 16 | 32 | 16 | 32 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 32 | 48 | 32 | 48 |
| Контактная работа | 34 | 50 | 34 | 50 |
| Сам. работа | 74 | 58 | 74 | 58 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Рабочая программа дисциплины

Электротехнические материалы и технологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Горелов Сергей Валерьевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электроэнергетических систем и электротехники**

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Курс «Электротехнические материалы и технологии» является дисциплиной, направленной на обеспечение базового уровня (теоретического и практического) подготовки студентов в области материаловедения. В дисциплине рассматриваются электрические и другие процессы, протекающие в электротехнических материалах под воздействием эксплуатационных факторов; характеристики и способы создания этих материалов; конструкционные особенности, способы обработки и области применения этих материалов и изделий из них. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | | |
|--------------------|--|------|
| Цикл (раздел) ООП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Теоретическая механика | |
| 2.1.2 | Физика | |
| 2.1.3 | Математика | |
| 2.1.4 | Химия | |
| 2.1.5 | Теоретическая механика | |
| 2.1.6 | Материаловедение. Технология конструкционных материалов | |
| 2.1.7 | Экология | |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Судовые автоматизированные электроэнергетические системы | |
| 2.2.2 | Судовые электроприводы | |
| 2.2.3 | Экономика | |
| 2.2.4 | Экономика | |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-13: Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований

ПК-13.1: Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических требований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | - физико-технические свойства проводников, диэлектриков и полупроводников. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | - выбирать необходимые материалы при разработке проектов создания, модернизации, ремонта судового электрооборудования. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | - методами технического контроля и испытания электротехнических материалов. |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|--|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел | Раздел 1. Основы электротехнического материаловедения | | | | |
| Лек | Роль электротехнических материалов в развитии электротехники и создании современного оборудования. Значение свойств электротехнических материалов в обеспечении эксплуатационной надёжности и долговечности судового и берегового оборудования. Строение вещества. Виды химических связей. Зонная теория строения вещества, понятие о проводимости. Типы электрически заряженных частиц. /Лек/ | 4 | 6 | | 0 |

| | | | | | |
|--------|---|---|----|--|---|
| Ср | Общее математическое выражение электропроводности вещества. Классификация электропроводности по носителям заряда. Классификация электротехнических материалов по электропроводности, свойствам и агрегатному состоянию. Общие механические характеристики электротехнических материалов. Характеристики различных классов материалов, применяемых в электроэнергетике. Влияние внешних факторов на характеристики электротехнических материалов и представление о процессе старения. /Ср/ | 4 | 10 | | 0 |
| Раздел | Раздел 2. Общие понятия и характеристики диэлектриков | | | | |
| Лек | Общие вопросы. Современные представления о строении и свойствах диэлектриков. Классификация диэлектриков по назначению, химическому составу, агрегатному состоянию, технологическим условиям, применение диэлектриков. Электроизоляционные материалы. Напряжённость электрического поля, электрическое смещение и другие факторы, влияющие на поляризацию. Основные виды поляризации. Классификация диэлектриков по видам поляризации. Электропроводность диэлектриков и её характер. Удельное объёмное и поверхностное сопротивление диэлектриков, зависимость сопротивления от температуры и других факторов. Сопротивление изоляции. Диэлектрические потери, угол диэлектрических потерь, виды потерь, эквивалентные схемы диэлектрика с потерями. Влияние температуры, частоты, напряжения и других факторов на потери в диэлектрике. /Лек/ | 4 | 6 | | 0 |
| Лаб | Определение удельных электрических сопротивлений твёрдых диэлектриков. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь диэлектриков Исследование электрической прочности диэлектриков. /Лаб/ | 4 | 8 | | 0 |
| Ср | Органические материалы (воскообразные, смолы, синтетические и минеральные масла, волокнистые и слоистые материалы, лаки, пластмассы, каучуки и др.). Неорганические материалы (кварц, асбест, слюда, стекло, керамика и др.). Технологии добычи, производства и преобразования диэлектрических материалов в изделия. Напряжение пробоя и электрическая прочность диэлектриков. Влияние различных конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов на электрическую прочность диэлектрика. Пробой газов, влияние давления, Закон Пашена. Влияние механических примесей и газов на пробой жидких диэлектриков. Виды пробоя твёрдых диэлектриков. /Ср/ | 4 | 10 | | 0 |
| Раздел | Раздел 3. Общие свойства и особенности проводников | | | | |
| Лек | Современные представления о строении и электропроводности проводников. Общие свойства проводников. Медь, алюминий, серебро, железо: марки, свойства, сплавы. Различные виды и марки сталей. Технологии производства и преобразования в изделия. /Лек/ | 4 | 8 | | 0 |
| Лаб | Измерение температурного коэффициента сопротивления резисторов. Определение магнитных параметров ферритов на высоких частотах. /Лаб/ | 4 | 8 | | 0 |
| Ср | Материалы и сплавы высокого сопротивления. Манганин, константан, нихром. Материалы для нагревательных элементов, термопары. Электротехнические угли. Металлокерамика. Критическая температура и давление, обеспечивающие переход в сверхпроводящее состояние. Сверхпроводники первого и второго рода. Криопроводники. /Ср/ | 4 | 10 | | 0 |
| Раздел | Раздел 4. Особенности технологии и основные свойства полупроводников | | | | |
| Лек | Электропроводность полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Собственная и примесная проводимость. P-n переход. Классификация полупроводников /Лек/ | 4 | 6 | | 0 |
| Ср | Материалы из полупроводников, их применение и изготовление изделий. Вилит, тирит, бетэл. /Ср/ | 4 | 14 | | 0 |
| Раздел | Раздел 5. Магнитные материалы и их свойства | | | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|----|--|---|
| Лек | Общие свойства и структура магнитных материалов. Магнитная проницаемость, магнитные потери, точка Кюри, гистерезис, остаточная индукция, коэрцитивная сила. /Лек/ | 4 | 6 | | 0 |
| Ср | Диамagnetики, парамагнетики, магнетики. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Магнитодиэлектрики /Ср/ | 4 | 14 | | 0 |
| ИКР | Зачёт. /ИКР/ | 4 | 2 | | 0 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1 Горелов, В.П. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГавт" ; В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. Г. Сальников, Л. И. Сарин ; под ред. В. П. Горелова. - 3-е изд., испр. - Новосибирск : НГавт, 2010. - 361 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

б) дополнительная учебная литература

2 Кульков, В.Г. Физика конденсированного состояния в электротехническом материаловедении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Кульков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90003>. - Загл. с экрана

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

3 Горелов, С.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс] : метод. указания / С.В. Горелов, О.А. Князева, К.С. Мочалин. : – Новосибирск: НГавт, 2011. – 46 с.

4 Горелов, С.В. Комплект заданий для проведения практических работ по дисциплине «Электротехническое материаловедение» [Электронный ресурс] / С.В. Горелов. : – Новосибирск: НГавт, 2018. – Режим доступа: <http://www.ssuwt.ru/education/uchebnye-planu-rabochie-programmy-i-drugie-dokumenty/>. – Загл. с экрана. (раздел «Методические и иные документы»)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

5 Тимофеев, И.А. Электротехнические материалы и изделия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Тимофеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3733>. — Загл. с экрана.

6 Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Дудкин, В. Ким. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96677>. — Загл. с экрана.

7 Манчук, Р.В. Резистивные композиты в энергетике [Электронный ресурс] . Ч. 1 : Основы технологии и электропроводности / Манчук Руслан Владимирович, Горелов Сергей Валерьевич ; Р. В. Манчук, С. В. Горелов ; Под. ред. Горелова В. П. - Новосибирск : НГавт, 2000. - 230 с. - Библиогр: с. 207-228 (245 назв.). - Сетевой ре-сурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

8 Манчук, Р.В. Резистивные композиты в энергетике [Электронный ресурс] . Ч. 2 : Параметры резисторов и области применения / Манчук Руслан Владимирович, Горелов Сергей Валерьевич ; Р. В. Манчук, С. В. Горелов ; Под. ред. Горелова В. П. - Новосибирск : НГавт, 2000. - 140 с. - Библиогр: с. 119-139 (245 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

9 Технология конструкционных электротехнических материалов[Электронный ресурс] : учеб. пособие . В 2 кн. Кн. 2 / НГавт, Тобольский фил., Ин-т неметал. материалов СО РАН ; под ред. Горелова В. П., Ивановой Е. В. - 2-е изд., доп. - Новосибирск : НГавт, 2005. - 239 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

10 Технология конструкционных электротехнических материалов[Электронный ресурс] : учеб. пособие . В 2 кн. Кн.1 / НГавт, Тобольский фил., Ин-т неметал. материалов СО РАН ; под ред. Горелова В. П., Ивановой Е. В. - 2-е изд., доп. - Новосибирск : НГавт, 2005. - 354 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1 Рекомендуемая литература****8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Назначение | Оборудование |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный) |
| Лаборатория электрических измерений и электротехнических материалов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт. |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт. |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт. |