

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 29.05.2026 19:55:44  
Уникальный программный ключ:  
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

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	<b>Электроэнергетических систем и электротехники</b>		
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2026		
Квалификация	<b>инженер-электромеханик</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачет 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	64		

#### 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	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

**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 2026

**Рабочую программу составил(и):**

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.1.4	Химия
2.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы
2.2.2	Судовые электроприводы
2.2.3	Экономика
2.2.4	Плавательная практика

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

<b>ПК-25:</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судового и берегового электрооборудования и средств автоматизации, эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов
ПК-25.2: Эффективно использует материалы и электрооборудование

<b>ПК-26:</b> Способен организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологических
ПК-26.1: Организует и эффективно осуществляет контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов
ПК-26.2: Организует и эффективно осуществляет производственный контроль технологических процессов
ПК-26.3: Определяет качество продукции, услуг и конструкторско-технологической документации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- физико-технические свойства проводников, диэлектриков и полупроводников.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- выбирать необходимые материалы при разработке проектов создания, модернизации, ремонта судового электрооборудования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1. Основы электротехнического материаловедения</b>				

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	20		0
Раздел	<b>Раздел 2. Общие понятия и характеристики диэлектриков</b>				
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 сопротивления 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	<b>Раздел 3. Общие свойства и особенности проводников</b>				
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	6		0
Лаб	Измерение температурного коэффициента сопротивления резисторов. Определение магнитных параметров ферритов на высоких частотах. /Лаб/	4	6		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	<b>Раздел 4. Особенности технологии и основные свойства полупроводников</b>				

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	10		0
Раздел	<b>Раздел 5. Магнитные материалы и их свойства</b>				
Лек	Общие свойства и структура магнитных материалов. Магнитная проницаемость, магнитные потери, точка Кюри, гистерезис, остаточная индукция, коэрцитивная сила. /Лек/	4	4		0
Ср	Диамагнетики, 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.