

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухов Тимур Александрович
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 18.04.2024 16:07:24
Уникальный программный ключ: d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
Н.В. Данченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения
2024 г

<u>очная</u>	<u>заочная</u>
<u>4</u>	<u>4</u>

Разработано:
Старший преподаватель кафедры
электроэнергетики и транспорта
(должность разработчика)
Елисеева А.А.
(Ф.И.О.)

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение состава и свойств конструкционных и электротехнических материалов в зависимости от их химического состава, структуры и той среды, в которой им предстоит находиться или работать.

Задачами изучения дисциплины являются:

- знакомство с основными достижениями в области электротехнического и конструкционного материаловедения;
- понимание процессов и явлений, которые происходят в электротехнических и конструкционных материалах при различных воздействиях;
- умение влиять на свойства материалов с помощью технологических процессов, позволяющих предотвращать вредные воздействия окружающей среды в процессе работы соответствующего оборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к дисциплинам обязательной части.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} 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.	Знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, классификацию современных конструкционных электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам, основные характеристики электротехнических материалов для эффективного использования электротехнического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для технической диагностики и прогнозирования оставшегося ресурса работы.
	ИД-2 _{ОПК-5} Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	Умеет работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов, правильно выбрать или оценить материал для элемента, изделия, устройства, для работы в электроэнергетике в тех или иных условиях.

		Владеет методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем, методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, навыками проведения стандартных испытаний и входного контроля материалов и комплектующих электроэнергетического и электротехнического оборудования.
--	--	--

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий: всего: <u>3</u> з.е. <u>108</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	72	12
Лекции/из них практическая подготовка	36	4
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18	4
Практических занятий/из них практическая подготовка	18	4
Самостоятельная работа:	36	96
Формы контроля:		
Зачет с оценкой		
Контрольная работа		

Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма обучения				заочная форма обучения			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Свойства металлов. Общие сведения. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Технологические свойства металлов. Эксплуатационные свойства металлов.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	–	–	2	–	–	–	2
2.	Тема 2. Строение металлов. Кристаллическое строение металлов. Изотропия и анизотропия. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	4	–	2	–	–	–	2
3.	Тема 3. Дефекты кристаллического строения металлов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	–	–	2	–	–	–	2
4.	Тема 4. Кристаллизация металлов. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Скорость охлаждения и размер зерна. Строение металлического слитка.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	–	–	2	–	–	–	6
5.	Тема 5. Общая теория сплавов.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	2	–	2	–	–	–	6

	Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения сплавов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.									
6.	Тема 6. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Фазовое и структурное состояние железоуглеродистых сплавов.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	—	—	2	—	—	—	6
7.	Тема 7. Диаграмма железо-цементит и фазовые превращения. Фазовое и структурное состояние железоуглеродистых сплавов.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	2	—	2	2	2	—	6
8.	Тема 8. Пластическая деформация и механические свойства. Понятие о механических свойствах. Виды напряжений. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Твердость металлов.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	—	—	2	—	—	—	6
9.	Тема 9. Теория и технология термической обработки стали. Отжиг первого и второго рода. Нормализация. Закалка стали. Отпуск стали. Обработка холодом.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	4	—	2	—	—	—	6
10.	Тема 10. Химико-термическая обработка (ХТО) стали. Общая характеристика процессов ХТО стали. Цементация стали. Азотирование стали. Цианирование. Диффузионная металлизация.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	—	—	2	—	—	—	6
11.	Тема 11. Конструкционные стали. Области применения и свойства конструкционных сталей. Углеродистые конструкционные стали. Стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	—		2	—	—	—	6

	Легирующие элементы в конструкционных сталях. Маркировка легированных конструкционных сталей.									
12.	Тема 12. Инструментальные стали. Классификация и характеристика инструментальных сталей. Маркировка инструментальных сталей. Стали для режущего инструмента. Быстрорежущие стали. Стали для измерительного инструмента.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	—	—	2	—	—	—	6
13.	Тема 13. Классификация веществ по электрическим свойствам. Строение атомов и молекул. Зонная теория твердых тел.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	—	6	2	2	—	—	6
14.	Тема 14. Диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика и относительная диэлектрическая проницаемость. Основные виды поляризации диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость газообразных, жидких и твердых диэлектриков.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	2	6	2	—	2	2	6
15.	Тема 15. Электропроводность металлов. Основные свойства металлических проводников. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	2	—	2	—	—	—	6
16.	Тема 16. Классификация проводниковых материалов и их основные свойства. Классификация проводниковых материалов и их основные свой-	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	2	—	2	—	—	—	6

	ства. Классификация металлических проводников. Классификация неметаллических проводников. Классификация жидких и газообразных проводников. Электропроводность металлов. Основные свойства металлических проводников. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники.									
17.	Тема 17. Полупроводниковые материалы. Общие сведения о полупроводниках. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	–	–	2	–	–	–	6
18.	Тема 18. Магнитные материалы. Магнитное поле и его характеристики. Классификация магнитных веществ.	ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	2	–	6	2	–	–	2	6
	Итого за 4 семестр:		36	18	18	36	4	4	4	96
	Итого:		36	18	18	36	4	4	4	96

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Бондаренко, Г. Г. Основы материаловедения: учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 761 с. — ISBN 978-5-00101-755-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/37076.html>

2. Электроматериаловедение: учеб. Пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Пономоренко. — 2-изд., стер. — Минск: РИПО, 2015. — 212 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=463625

3. Привалов, Е. Е. Электротехнические материалы систем электроснабжения: учебное пособие / Е.Е. Привалов. — М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. — 266 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436753

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Основы материаловедения: учебное пособие / Е.А. Астафьева, Ф.М. Носков, В.И. Аникина – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 152 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364047

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания по выполнению контрольной работы.
4. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные справочные системы:

1	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» – http://docs.cntd.ru/
2	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» – http://vuz.kodeks.ru/

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор №01эа/13 от 25.02.2013
2	Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор №544-21 от 08.06.2021
3	Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)/ Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензирование Microsoft Office https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Лаборатория энергосбережения, энергоаудита, альтернативной энергетики, электроматериаловедения с мультимедийным оборудованием Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехнические материалы»
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными

технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.