

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2021

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

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехническое и конструкционное материаловедение

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

Направленность (профиль)

и электротехника

Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 4 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» состоит из двух частей. Часть 1 включает в себя металловедение и термическую обработку металлов, часть 2 включает в себя электроматериаловедение и электротехнические материалы.

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 Б1.О.23 «Электротехническое и конструкционное материаловедение» входит в обязательную часть учебного плана Б1.О.01 - Б1.О.27 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 4 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.О.17 Физика, Б1.О.19 Химия, Б1.О.21 Теоретические основы электротехники.

4. Связь с последующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины является предшествующей для дисциплины: Б1.О.27 Электрические и электронные аппараты, Б1.В.03 Техника высоких напряжений, Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети, Б1.В.11 Электрические станции и подстанции.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности ИД-1 _{ОПК-4} 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. ИД-2 _{ОПК-4} Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.

5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4</p>

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого	108 ч.	4 з.е.
В т.ч. аудиторных	54 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Лабораторных занятий	13,5 ч.	
Практических занятий	13,5 ч.	
Самостоятельной работы	54 ч.	
Зачет с оценкой - 4 семестр		
Контрольная работа		

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов	Самостоятельная
---	--------------------------	-------------------------	---	-----------------

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
4 семестр							
Раздел 1. Металловедение и термическая обработка металлов							
1.	Тема 1. Свойства металлов.	ОПК-4	1,5				3
2.	Тема 2. Строение металлов.	ОПК-4	1,5				3
3.	Тема 3. Дефекты кристаллического строения металлов.	ОПК-4	1,5				6
4.	Тема 4. Кристаллизация металлов.	ОПК-4	1,5	1,5			3
5.	Тема 5. Общая теория сплавов.	ОПК-4	1,5				3
6.	Тема 6. Компоненты и фазы в системе железо-углерод	ОПК-4	1,5				3
7.	Тема 7. Диаграмма железо-цементит и фазовые превращения.	ОПК-4	1,5	3,0			3
8.	Тема 8. Пластическая деформация и механические свойства.	ОПК-4	1,5	3,0			3
9.	Тема 9. Теория и технология термической обработки стали.	ОПК-4	1,5	1,5			3
10.	Тема 10. Химико-термическая обработка (ХТО) стали.	ОПК-4	1,5	1,5			3
11.	Тема 11. Конструкционные стали.	ОПК-4	1,5				3
12.	Тема 12. Инструментальные стали.	ОПК-4	1,5				3
Раздел 2. Электроматериаловедение и электротехнические материалы							
13.	Тема 13. Классификация веществ по электрическим свойствам.	ОПК-4	1,5		1,5		3
14.	Тема 14. Диэлектрики.	ОПК-4	1,5	1,5	3,0		3
15.	Тема 15. Электропроводность металлов.	ОПК-4	1,5	1,5	3,0		3
16.	Тема 16. Классификация проводниковых материалов и их основные свойства.	ОПК-4	1,5		1,5		3
17.	Тема 17. Полупроводниковые материалы.	ОПК-4	1,5		1,5		3
18.	Тема 18. Магнитные материалы	ОПК-4	1,5		3,0		3
Итого за 4 семестр			27	13,5	13,5		54
Итого			27	13,5	13,5		54

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
	Раздел 1. Металловедение и термическая обработка металлов	15	
1	Тема 1. Свойства металлов. Общие сведения. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Технологические свойства металлов. Эксплуатационные свойства металлов.	1,5	
2	Тема 2. Строение металлов. Кристаллическое строение металлов. Изотропия и анизотропия. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения.	1,5	
3	Тема 3. Дефекты кристаллического строения металлов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты.	1,5	
4	Тема 4. Кристаллизация металлов. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Скорость охлаждения и размер зерна. Строение металлического слитка.	1,5	
5	Тема 5. Общая теория сплавов. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения сплавов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.	1,5	
6	Тема 6. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Фазовое и структурное состояние железоуглеродистых сплавов.	1,5	
7	Тема 7. Диаграмма железо-цементит и фазовые превращения. Фазовое и структурное состояние железоуглеродистых сплавов.	1,5	
8	Тема 8. Пластическая деформация и механические свойства. Понятие о механических свойствах. Виды напряжений. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Твердость металлов.	1,5	
9	Тема 9. Теория и технология термической обработки стали. Отжиг первого и второго рода. Нормализация. Закалка стали. Отпуск стали. Обработка холодом.	1,5	
10	Тема 10. Химико-термическая обработка (ХТО) стали. Общая характеристика процессов ХТО стали. Цементация стали. Азотирование стали. Цианирование. Диффузионная металлизация.	1,5	
11	Тема 11. Конструкционные и стали. Области применения и свойства конструкционных сталей. Углеродистые конструкционные стали. Стали обыкновенно-	1,5	

	го качества. Качественные углеродистые стали. 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.	1,5	
	Раздел 2. Электроматериаловедение и электротехнические материалы.	12	
13	Тема 13. Классификация веществ по электрическим свойствам. Строение атомов и молекул. Зонная теория твердых тел.	1,5	
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.	1,5	
15	Тема 15. Электропроводность металлов. Основные свойства металлических проводников. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники.	1,5	
16	Тема 16. Проводниковые материалы. Классификация проводниковых материалов и их основные свойства. Классификация металлических проводников. Классификация неметаллических проводников. Классификация жидких и газообразных проводников. Электропроводность металлов. Основные свойства металлических проводников. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники.	1,5	
17	Тема 17. Полупроводниковые материалы. Общие сведения о полупроводниках. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники.	1,5	
18	Тема 18. Магнитные материалы. Магнитное поле и его характеристики. Классификация магнитных веществ.	1,5	
	Итого за 4 семестр	27	
	Итого	27	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Лабораторная работа № 1. Определение температурного коэффициента сопротивления.	3	
2	Лабораторная работа № 2. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников.	1,5	
3	Лабораторная работа № 3. Определение диэлектрической	1,5	

	проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов.		
4	Лабораторная работа № 4. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры.	3	
5	Лабораторная работа № 5. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания.	1,5	
6	Лабораторная работа № 6. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и определение точки Кюри.	1,5	
7	Лабораторная работа № 7. Снятие начальной кривой намагничивания ферромагнитных материалов и определение магнитной проницаемости.	1,5	
	Итого за 4 семестр	13,5	13,5
	Итого	13,5	13,5

7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Практическая работа № 1. Способы упрочнения металлов и сплавов.	3	
2	Практическая работа № 2. Диаграммы состояния сплавов.	1,5	
3	Практическая работа №3. Термическая обработка углеродистых сталей.	1,5	
4	Практическая работа №4. Сплавы цветных металлов.	1,5	
5	Практическая работа №5. Расчет опорно-стержневого изолятора наружной установки (по вариантам).	1,5	
6	Практическая работа №6. Расчет свинцового высоковольтного кабеля (по вариантам).	3	
7	Практическая работа №7. Расчет питающей линии электрической установки (по вариантам).	1,5	
	Итого за 4 семестр:	13,5	
	Итого:	13,5	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						

ОПК-4	Самостоятельное изучение литературы по разделам №1-2	Конспект	Собеседование	31,095	3,455	34,55
	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Выполнение контрольной работы	Индивидуальное задание	Защита	9	1	10
	Подготовка к лабораторным работам	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	3,645	0,405	4,05
Итого за 4 семестр				48,6	5,4	54

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ОПК-4	1-14	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию
ОПК-4	1-18	Собеседование	Текущий	Письменный	Задания к контрольной работе
ОПК-4	1-18	Собеседование	Текущий	Письменный	Темы для самостоятельного изучения

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

ОПК-4

Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства, характеристики и методы исследования конструктивных и электротехнических материалов 	<p>Отсутствуют знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств. - классификацию современных конструктивных электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам. 	<p>Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств. - классификацию современных конструктивных электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам. 	<p>Обладает базовыми знаниями</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств. - классификацию современных конструктивных электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам. 	
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать конструктивные и электротехнические материалы в соответствии с требованиями характеристиками для использования в области профессиональной деятельности 	<p>Отсутствуют умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов. 	<p>Демонстрирует уровень, недостаточный для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов. 	<p>Демонстрирует базовый уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов. 	
	<p>Владеет:</p> <p>навыками лабораторного исследования свойств конструктивных и электротехнических материалов.</p>	<p>Отсутствуют навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых си- 	<p>Демонстрирует недостаточный уровень владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки свойств и способами подбора материалов для проекти- 	<p>Демонстрирует базовый уровень владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки свойств и способами подбора материалов для проекти- 	

		<p>стем. -методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов.</p>	<p>руемых систем. -методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов.</p>	<p>стем. - методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов.</p>	
Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств. - классификацию современных конструкционных электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам. 				<p>Демонстрирует уверенные знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств. - классификацию современных конструкционных электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам.
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов. 				<p>Демонстрирует повышенный уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов.
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки свойств и способами подбора материалов для проекти- 				<p>Уверенно владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки свойств и способами подбора материалов

руемых систем. - методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов.				для проектируемых систем. - методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов.
---	--	--	--	--

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1.	Практическое занятие № 3	5 неделя	10
2.	Лабораторное занятие № 4	8 неделя	15
3.	Практическое занятие № 7	12 неделя	15
4.	Контрольная работа	16 неделя	15
	Итого за 4 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Процедура дифференцированного зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лабораторные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы	1-3	1,2	3	1-3
2	Выполнение контрольной работы	1-3	1	1	1-3
3	Подготовка к практическим занятиям	1-3	1,2	1	1-3
4	Подготовка к лекциям	1-3	1	3	1-3

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Электроматериаловедение : учеб. Пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Понаморенко. – 2-изд., стер. – Минск : РИПО, 2015. – 212 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=463625
2. 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
3. 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
4. Электроматериаловедение : учеб. Пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Понаморенко. – 2-изд., стер. – Минск : РИПО, 2015. – 2012 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=463625

10.1.2. 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
2. Материаловедение в машиностроении : учебник для бакалавров / А.М. Адашкин, Ю.Е. Седов, А.К. Онегина и др. - М. : Юрайт, 2013. - 535 с.
3. Двоглазов, Г. А. Материаловедение : [учебник] / Г.А. Двоглазов. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 445 с.

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

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

10.3. 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
3. <http://e.lanbooks.com> - Электронно-библиотечная система Лань

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

Специальное программное обеспечение не требуется.

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

Специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: набор для демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия;

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К».

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) 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 так же 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.