Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЛФ ПНИПУ
_____ В.А. Кочнев
«28» 02 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электроматериаловедение

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: программа подготовки специалистов среднего звена

Общая трудоёмкость:60 часов

Специальность: *13.02.07 Электроснабжение*

Лысьва, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроматериаловедение» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации «16» апреля 2024 г. № 255 по специальности *13.02.07 Электроснабжение;*

– Учебного плана очной формы обучения по специальности *13.02.07 Электроснабжение*, утвержденного «28» 02 2025 г.;

– Рабочей программы воспитания по специальности по специальности *13.02.07 Электроснабжение*, утвержденной «28» 02 2025 г.

С учетом:

– Проекта примерной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности *13.02.07 Электроснабжение,* размещенного в реестре ФГБОУ ДПО ИРПО 2024 г.

Разработчик:
Преподаватель М.В. Листопадова

Рецензент:
Канд. тех. наук М.Е. Жалко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии ***Электротехнических дисциплин*** **(ПЦК ЭД)** «18» 02 2025 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЭД М.В. Листопадова

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМО ЛФ ПНИПУ Т.В. Пашкина

Методист УМО Н.В. Степанова

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электроматериаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *13.02.07 Электроснабжение.*

Учебная дисциплина «Материаловедение» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности *13.02.07 Электроснабжение.*

Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.2; ПК 4.2; ПК 5.2.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование представлений об основах знаний о свойствах электротехнических материалов, их классификации и применении в производстве.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ***ОК 02*** ***ОК 03*** ***ОК 04*** ***ОК 05*** ***ОК 07*** ***ОК 09*** ***ПК.1.2*** ***ПК.4.2*** ***ПК.5.2***	– определять характеристики материалов, используя справочники; – выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации для выполнения работ; – определять свойства материалов по их маркировке	– общие сведения о строении материалов; – классификацию электротехнических материалов; – механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов; – основные типы проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения; – основные сведения об электромонтажных изделиях; – маркировку электроизоляционных изделий

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	**50**
Самостоятельная работа	**4**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**60**
В том числе в форме практической подготовки:	***18***
в том числе:	
теоретическое обучение *(лекции, уроки)*	18
лабораторные занятия	30
практические занятия	-
Консультации	**2**
Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена в 3 семестре*	**6**

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электроматериаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1 Основные свойства и характеристики материалов			***5***	
Тема 1.1 Общие сведения о строении веществ	**Содержание учебного материала:**		**2**	*ОК 01 - ОК 05 ОК 07, ОК 09 ПК.1.2 ПК.4.2 ПК.5.2*
	В том числе теоретического обучения *(лекции, уроки):*		***2***	
	Структура как характеристика строения материалов. Уровни строения материалов: атом, молекула, фаза. Виды химической связи. Ковалентная, ионная и металлическая связи. Агрегатные состояния материалов: газы, жидкости, твердые тела. Кристаллические и аморфно-кристаллические твердые тела. Связь между структурой и свойствами материалов.	2	2	
Тема 1.2 Основные характеристики электротехнических материалов	**Содержание учебного материала:**		**3**	*ОК 01 - ОК 05 ОК 07, ОК 09 ПК.1.2 ПК.4.2 ПК.5.2*
	В том числе теоретического обучения *(лекции, уроки):*		***2***	
	Электротехнические материалы: понятие, назначение и классификация. Электрические характеристики электротехнических материалов. Тепловые и физико-химические свойства электротехнических материалов. Механические свойства материалов и методы их измерения. Твердость. Методы определения твердости. Упругость. Вязкость. Ударная вязкость. Пластичность. Относительное удлинение и сужение материалов при растяжении, сжатии и статическом изгибе.	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	3	***1***	
Раздел 2 Проводниковые материалы			**9**	
Тема 2.1 Основные свойства и параметры	**Содержание учебного материала:**		**9**	*ОК 01 - ОК 05 ОК 07, ОК 09 ПК.1.2*
	В том числе теоретического обучения *(лекции, уроки):*		***4***	
	Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию,	2	2	

проводниковых материалов	электропроводности, температуре плавления, химической стойкости, механическим свойствам. Электропроводность, удельное сопротивление, удельная проводимость проводниковых материалов, ее связь с теплопроводностью. Температурный коэффициент удельного сопротивления. Зависимость электропроводности от примесей в материалах. Тепловое расширение тел.			*ПК.4.2* *ПК.5.2*
	Проводниковые материалы высокой проводимости и их применение в электротехнической промышленности. Жаростойкие проводниковые материалы. Материалы для подвижных контактов. Проводниковые сплавы: разновидности, назначение, область и особенности применения.		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		***4***	
	Лабораторное занятие № 1 Сравнительная характеристика проводниковых материалов высокой проводимости и высокого сопротивления	3	2	
	Лабораторное занятие № 2 Определение параметров и подбор проводников с высокой проводимостью		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	3	***1***	
Раздел 3 Магнитные материалы			**6**	
Тема 3.1 **Основные свойства магнитных материалов**	**Содержание учебного материала:**		**6**	*ОК 01 - ОК 05* *ОК 07, ОК 09* *ПК.1.2* *ПК.4.2* *ПК.5.2*
	В том числе теоретического обучения *(лекции, уроки):*		***2***	
	Классификация электротехнических материалов по магнитным свойствам. Магнитная проницаемость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Петля гистерезиса. Потери энергии при перемагничивании. Классификация магнитных материалов: магнитомягкие, магнитотвердые и материалы специального назначения.	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		***4***	
	Лабораторное занятие № 3 Определение параметров и подбор магнитных материалов, изучение конструкции магнитопроводов	3	2 2	
Раздел 4 Диэлектрические материалы			**25**	
Тема 4.1	**Содержание учебного материала:**		**25**	*ОК 01 - ОК 05*

Диэлектрические материалы	**В том числе теоретического обучения *(лекции, уроки):***		***6***	*ОК 07, ОК 09* *ПК.1.2* *ПК.4.2* *ПК.5.2*
	Классификация диэлектриков по агрегатному состоянию, назначению, видам поляризации, тепловым и механическим свойствам. Поляризация диэлектриков. Пробой диэлектриков. Виды и механизмы пробоя.	2	2	
	Твердые и твердеющие органические диэлектрики. Сущность полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные полимеры. Композиционные материалы. Пластмассы. Состав, основные свойства, классификация, основы технологии формообразования пластмассовых элементов приборов.		2	
	Лаки, эмали, компаунды, каучуки, резины: их свойства и применение. Неорганические диэлектрики. Керамика и стекло. Их состав, структура, электрические, физические, механические и химические свойства. Основные марки стекол. Основы технологии получения стекло- и керамических изделий. Область их применения в технике. Требования, предъявлемые к электроизоляционным материалам, применяемым в силовых трансформаторах и конденсаторах		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		***18***	
	Лабораторное занятие № 4 Сравнительная характеристика органических диэлектриков	3	2	
	Лабораторное занятие № 5 Сравнительная характеристика неорганических диэлектриков		2	
	Лабораторное занятие № 6 Изучение свойств электроизоляционных материалов (лаки, эмали, компаунды, клеи и герметики)		2	
	Лабораторное занятие № 7 Изучение принципов построения изоляции кабеля		2 2	
	Лабораторное занятие № 8 Определение электрической прочности изоляции кабеля		2 2	
	Лабораторное занятие № 9 Изучение свойств трансформаторного масла		2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	3	***1***	

Раздел 5 Полупроводниковые материалы			**7**	
Тема 5.1 Физические процессы в полупроводниках	**Содержание учебного материала:**		**7**	
	В том числе теоретического обучения *(лекции, уроки):*		***2***	
	Классификация полупроводниковых материалов. Механизмы собственной и примесной электропроводности. Влияние внешних факторов на проводимость полупроводников. Применение основных свойств полупроводниковых материалов для производства изделий охранно-пожарной сигнализации.	2	2	*ОК 01 - ОК 05 ОК 07, ОК 09 ПК.1.2 ПК.4.2 ПК.5.2*
	В том числе практических и лабораторных занятий:		***4***	*ОК 01 - ОК 05 ОК 07, ОК 09 ПК.1.2 ПК.4.2 ПК.5.2*
	Лабораторное занятие № 10 Основные свойства полупроводников материалов	3	2	
	Лабораторное занятие № 11 Определение параметров и подбор полупроводниковых материалов		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	3	***1***	
		Всего	**52**	
		Консультации	**2**	
		Промежуточная аттестация	**6**	
		ВСЕГО	**60**	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 *ознакомительный* (узнавание раннее изученных объектов, свойств);

2 *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

3.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	*Кабинет общепрофессиональных дисциплин*	107 В	22

3.2 Основное учебное оборудование

- рабочее место преподавателя
- доска аудиторная для написания мелом
- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением
- мультимедиа проектор
- экран
- натуральные образцы (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, комплект изоляторов, кабели, шины, провода, высоковольтные выключатели, камера распределительного устройства)
- высоковольтные выключатели с приводами и схемами управления, защиты и автоматики
- комплект средств защиты
- комплект учебно-методической документации

наглядные пособия

3.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

Основные источники:

1 Бондаренко Г.Г. Материаловедение: учебник для СПО/ Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. – М.: Юрайт, 2016. – 360с.

Дополнительные источники:

1 Адаскин, А.М. Материаловедение (металлообработка) : учебник для нач. проф. образ. : учеб. пособие для сред. проф. образ. / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с. - (Профессиональное образование).

2.Вишневецкий, Ю.Т.Материаловедение для технических колледжей / Ю.Т. Вишневецкий. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2011. - 332 с.

3. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин. - М. : Высшая школа, 2000. - 638 с.

4 Моряков, О.С. Материаловедение: учебник для студ учреждений СПО / О.С. Моряков. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 288 с. - (Среднее профессиональное образование)

5 Соколова, Е.Н. Материаловедение. Лабораторный практикум: учеб.пособие для студ. учреждений СПО / Е.Н. Соколова, А.О. Борисова, Л.В. Давыденко. - М.: Академия, 2012. - 128 с. - (Среднее профессиональное образование).

6 Солнцев, Ю.П. Материаловедение : учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин ; под ред. Ю.П. Солнцева. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Химиздат, 2007. - 784 с.

7 Стернин, И.С.Материаловедение: учебник для ссузов / И.С. Стернин. - М. : Дрофа, 2009. - 352 с. : ил.

8 Электротехнические и конструкционные материалы : учеб. пособие для СПО / под общ. ред. В.А. Филикова. - М. : Мастерство, 2000. - 280 с.

Периодические издания

Не используется

Электронные издания (электронные ресурсы)

Основные источники:

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/217394 ,авторизованный

2. Ивашкина, Л. М. Материаловедение: учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск: Брянский ГАУ, 2018. — 112 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133139, авторизованный

Дополнительные источники

1. Материаловедение: учебное пособие / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, А. В. Грибенченко [и др.]. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 96 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119929, авторизованный

2. Материаловедение: методические указания / составители В. М. Нечаев, Ф. И. Ткачев. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2013. — 49 с. - Режим доступа:: https://e.lanbook.com/book/145584, авторизованный

3. Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/148374 авторизованный

4. Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 64 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152183 авторизованный

Периодические издания

1. ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого *(Санкт-Петербург (*Предыдущее название Материаловедение. Энергетика (с 2020 по 2022 год) ; Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки (с 2017 по 2020 год)) Арх. номеров с 2017-2025 гг., свободный

Интернет ресурсы

1.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа: https://window.edu.ru/ , свободный

2.Электронная библиотека книг *Knigka.info* - Режим доступа: https://www.knigka.info**,** свободный

Программное обеспечение

1 ОС Windows 10

2 MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007

3 Микро-View

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуются

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Результаты обучения	Методы оценки
*Перечень **знаний**, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:* – общие сведения о строении материалов; – классификацию электротехнических материалов; – механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов; – основные типы проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения; – основные сведения об электромонтажных изделиях; - маркировку электроизоляционных изделий	*Устный опрос* *Тестирование* *Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий* *Экспертная оценка результатов самостоятельной работы* *Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины* *Экзамен*
*Перечень **умений**, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:* – определять характеристики материалов, используя справочники; – выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации для выполнения работ; – определять свойства материалов по их маркировке	

Оценочные материалы учебной дисциплины «Электроматериаловедение» приведены отдельным документом

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении учебной дисциплины «Электроматериаловедение» обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1 изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы лекций и лабораторных занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2 после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам лабораторных занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3 особое внимание следует уделить выполнению заданий лабораторных занятий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением лабораторных заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;

4 вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях и лабораторных занятиях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

Образовательные технологии, используемые при изучении учебной дисциплины

Проведение лекционных занятий по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение лабораторных занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на выполнение лабораторного задания.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общие компетенции обучающихся.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2026-2027 учебный год

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД (ОМ) в 2026-2027 уч.году	31.08.2026 № 1 Председатель ПЦК ЭД _____/А.К. Торощин
2	На 2026-2027 учебный год раздел **3.3 Информационное обеспечение обучения** заменить на **новый** (ПРИЛОЖЕНИЕ А)	31.08.2026 № 1 Председатель ПЦК ЭД _____/А.К. Торощин

ПРИЛОЖЕНИЕ А

3.3 Информационное обеспечение обучения на 2026-2027 учебный год

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

Основные источники:

1 Бондаренко Г.Г. Материаловедение: учебник для СПО/ Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. – М.: Юрайт, 2016. – 360с.

Дополнительные источники:

1 Адаскин, А.М. Материаловедение (металлообработка) : учебник для нач. проф. образ. : учеб. пособие для сред. проф. образ. / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с. - (Профессиональное образование).

2.Вишневецкий, Ю.Т.Материаловедение для технических колледжей / Ю.Т. Вишневецкий. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2011. - 332 с.

3. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин. - М. : Высшая школа, 2000. - 638 с.

4 Моряков, О.С. Материаловедение: учебник для студ учреждений СПО / О.С. Моряков. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 288 с. - (Среднее профессиональное образование)

5 Соколова, Е.Н. Материаловедение. Лабораторный практикум: учеб.пособие для студ. учреждений СПО / Е.Н. Соколова, А.О. Борисова, Л.В. Давыденко. - М.: Академия, 2012. - 128 с. - (Среднее профессиональное образование).

6 Солнцев, Ю.П. Материаловедение : учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин ; под ред. Ю.П. Солнцева. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Химиздат, 2007. - 784 с.

7 Стернин, И.С.Материаловедение: учебник для ссузов / И.С. Стернин. - М.: Дрофа, 2009. - 352 с. : ил.

8 Электротехнические и конструкционные материалы: учеб. пособие для СПО / под общ. ред. В.А. Филикова. - М.: Мастерство, 2000. - 280 с.

Периодические издания

Не используется

Электронные издания (электронные ресурсы)

Основные источники:

1 Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 228 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/217394, авторизованный

2 Ивашкина, Л. М. Материаловедение: учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск: Брянский ГАУ, 2018. — 112 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133139, авторизованный

Дополнительные источники

1 Материаловедение: учебное пособие / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, А. В. Грибенченко [и др.]. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 96 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119929, авторизованный

2 Материаловедение: методические указания / составители В. М. Нечаев, Ф. И. Ткачев. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2013. — 49 с. - Режим доступа:: https://e.lanbook.com/book/145584, авторизованный

3 Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/148374 авторизованный

4 Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 64 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152183 авторизованный

Периодические издания

1 ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого *(Санкт-Петербург (*Предыдущее название Материаловедение. Энергетика (с 2020 по 2022 год) ; Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки (с 2017 по 2020 год)) Арх. номеров с 2017-2026 гг., свободный

Интернет ресурсы

1.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа: https://window.edu.ru/ , свободный

2.Электронная библиотека книг *Knigka.info* - Режим доступа: https://www.knigka.info, свободный

Программное обеспечение

1 ОС Windows 10

2 MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуются