

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович  
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 16.01.2025 12:11:28  
Уникальный программный ключ:  
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea14517858874

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Новоуральский технологический институт**—  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НТИ НИЯУ МИФИ)

**Колледж НТИ**

Цикловая методическая комиссия общетехнических дисциплин энергетики и  
электроники

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ,  
ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,  
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 11.02.16

«Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и  
устройств»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

специалист по электронным приборам и устройствам

Новоуральск 2021

ОДОБРЕНО:

на заседании цикловой методической комиссии общетехнических дисциплин, энергетики и электроники

Протокол № 03 от 08.11.2021

Председатель ЦМК ОТДЭиЭ

 \_\_\_\_\_ А.Н.Стародубцева

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.10.2021 № 691, зарегистрирован Министерством юстиции России 12.11.2021 № 65793, с учетом основной образовательной программы, в соответствии с действующим учебным планом, компетентностной моделью выпускника по специальности по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Фонд оценочных средств по дисциплине **Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты** разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальностям СПО: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств базового уровня подготовки и программы учебной дисциплины **Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты**.

Разработчик: Горлова С.А., преподаватель цикловой методической комиссии естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>Паспорт фонда оценочных средств .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке ...</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Оценка освоения учебной дисциплины:.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Формы и методы оценивания .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.</b>	<b>12</b>
	<b>Вопросы к зачету по дисциплине.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Используемая литература.....</b>	<b>14</b>

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств базового уровня подготовки следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 3.1, 3.2 ОК 01-05, 07, 09	- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; - подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств	- общую классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению; - основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов;- физическую природу электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов;- сверхпроводящие металлы и сплавы;- магнитные материалы;- электрорадиоэлементы и радиокомпоненты общего назначения; - параметры и характеристики типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет

## 2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1 В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
Выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах	Обоснованность и быстрота выбора материалов для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах	Экспертная оценка результатов деятельности студентов на практических занятиях, проверочных работ и др. видов текущего контроля, дифференцированный зачет
Подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств	Обоснованность и быстрота подбора по справочным материалам радиокомпонентов для электронных устройств	Экспертная оценка результатов деятельности студентов на практических занятиях, проверочных работ и др. видов текущего контроля, дифференцированный зачет
Знать:		
Общую классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению	Глубина понимания общей классификации материалов	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет
Основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов	Аргументированность обоснования выбора материалов с учетом их основных механических, химических и электрических свойств	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет

Физическую природу электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов	Глубина понимания физической природы электропроводности различных материалов	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет
Сверхпроводящие металлы и сплавы	Аргументированность выбора Электрорадио-материалов	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет
Магнитные материалы	Аргументированность выбора Электрорадио-материалов	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет
Электрорадиоэлементы и радиокомпоненты общего назначения	Аргументированность выбора компонентов в зависимости от их параметров и характеристик	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет
Параметры и характеристики типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов	Аргументированность выбора компонентов в зависимости от их параметров и характеристик	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет

### **3 Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1 Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

#### **3.2 Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты**

##### **Раздел 1 Основы материаловедения**

###### **Тема 1.1 Строение и свойства материалов**

###### **Контрольные вопросы**

Привести классификацию металлических материалов

Привести классификацию неметаллических материалов

##### **Раздел 2 Электрорадиоматериалы**

###### **Тема 2.1 Проводниковые материалы**

###### **Контрольные вопросы**

Описать физическую природу электропроводности металлов и сплавов

Привести классификацию проводниковых материалов

Описать зависимость электропроводности проводниковых материалов от температуры, чистоты.

Перечислить благородные металлы и сплавы из них.

Перечислить тугоплавкие металлы и материалы высокого сопротивления.

###### **Тема 2.2 Полупроводниковые материалы**

###### **Контрольные вопросы**

Перечислить основные свойства полупроводников

Описать технологию получения полупроводниковых материалов

Перечислить основные области применения полупроводников

Задания для самостоятельной работы обучающихся Новейшие технологии и методы производства электрорадиоматериалов

### **Тема 2.3 Диэлектрические материалы**

Контрольные вопросы

Назвать основные свойства диэлектриков

Перечислить основные области применения диэлектриков

Охарактеризовать активные диэлектрики, области применения

Задания для самостоятельной работы обучающихся: Перспективы развития качества производимых электрорадиоматериалов.

### **Тема 2.4 Магнитные материалы**

Контрольные вопросы

Назвать основные характеристики магнитных материалов

Привести классификацию магнитных материалов.

### **Контрольная работа по Разделам 1 и 2**

#### **Вариант 1**

1. Классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению.
2. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Зависимость электропроводности проводниковых материалов от температуры, чистоты.
3. Произвести расчет длины провода для изготовления проволочного резистора сопротивлением 50 Ом с применением различных проводниковых материалов. Сечение проводника составляет 0,1 мм<sup>2</sup>. Удельное электрическое сопротивление  $\rho$  для меди составляет 0,017 мкОмм, для манганина – 0,45 мкОмм, для нихрома – 1,1 мкОмм, для вольфрама – 0,055 мкОмм.

#### **Вариант 2**

1. Основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов.



2. Свойства, классификация и область применения диэлектрических материалов. Электропроводность диэлектриков.

3. Произвести расчет длины провода для изготовления проволочного резистора сопротивлением 100 Ом с применением различных проводниковых материалов. Сечение проводника составляет 0,05 мм<sup>2</sup>. Удельное электрическое сопротивление  $\rho$  для меди составляет 0,017 мкОмм, для манганина – 0,45 мкОмм, для нихрома – 1,1 мкОмм, для вольфрама – 0,055 мкОмм.

### **Вариант 3**

1. Физическая природа электропроводности металлов и сплавов. Классификация проводниковых материалов.

2. Свойства полупроводников. Простые и сложные полупроводники. Получение и применение полупроводниковых материалов.

3. Произвести расчет длины провода для изготовления проволочного резистора сопротивлением 230 Ом с применением различных проводниковых материалов. Сечение проводника составляет 0,075 мм<sup>2</sup>. Удельное электрическое сопротивление  $\rho$  для меди составляет 0,017 мкОмм, для манганина – 0,45 мкОмм, для нихрома – 1,1 мкОмм, для вольфрама – 0,055 мкОмм.

### **Вариант 4**

1. Резистивные материалы. Тугоплавкие металлы. Материалы высокого сопротивления. Виды материалов, состав, области применения, основные свойства.

2. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Магнитные материалы специального назначения.

3. Произвести расчет длины провода для изготовления проволочного резистора сопротивлением 580 Ом с применением различных проводниковых материалов. Сечение проводника составляет 0,15 мм<sup>2</sup>. Удельное электрическое сопротивление  $\rho$  для меди составляет 0,017 мкОмм, для манганина – 0,45 мкОмм, для нихрома – 1,1 мкОмм, для вольфрама – 0,055 мкОмм.

### **Вариант 5**

1. Свойства, классификация и область применения диэлектрических материалов. Электропроводность диэлектриков.
2. Контактные материалы. Благородные металлы и сплавы из них. Припой. Виды материалов, состав, области применения, основные свойства.
3. Произвести расчет длины провода для изготовления проволочного резистора сопротивлением 180 Ом с применением различных проводниковых материалов. Сечение проводника составляет 0,13 мм<sup>2</sup>. Удельное электрическое сопротивление  $\rho$  для меди составляет 0,017 мкОмм, для манганина – 0,45 мкОмм, для нихрома – 1,1 мкОмм, для вольфрама – 0,055 мкОмм.

### **Раздел 3 Радиocomпоненты, применяемые при производстве радиоэлектронных приборов и устройств**

#### **Тема 3.1 Резисторы**

##### **Контрольные вопросы**

Перечислить основные виды резисторов по применяемому резистивному материалу.

Привести классификацию резисторов по конструкции.

Привести системы маркировки основных параметров резисторов.

#### **Тема 3.2 Конденсаторы**

##### **Контрольные вопросы**

Перечислить основные виды конденсаторов по конструктивному исполнению

Назвать основные параметры конденсаторов

Привести системы маркировки основных параметров конденсаторов

#### **Тема 3.3 Катушки индуктивности**

##### **Контрольные вопросы**

Перечислить области применения катушек индуктивности

Назвать основные виды катушек индуктивности по их конструктивному исполнению

#### **Тема 3.4 Трансформаторы**

## **Контрольные вопросы**

Описать принцип действия трансформатора

Назвать основные виды катушек трансформаторов по их конструктивному исполнению

## **Тема 3.5 Полупроводниковые диоды**

### **Контрольные вопросы**

Описать устройство и принцип действия полупроводниковых диодов

Перечислить разновидности полупроводниковых диодов и их применение

Привести систему обозначений диодов, действующую в Российской Федерации

Привести систему обозначений диодов, действующую в странах ЕС, США, Японии

## **Тема 3.6 Транзисторы**

### **Контрольные вопросы**

Описать устройство и принцип действия транзистора

Перечислить разновидности биполярных транзисторов

Перечислить разновидности полевых транзисторов

Привести систему обозначений транзисторов, действующую в Российской Федерации

Привести систему обозначений транзисторов, действующую в странах ЕС, США, Японии

### **Задания для самостоятельной работы обучающихся**

Новейшие технологии и методы производства полупроводниковых приборов.

## **Контрольная работа по Разделу 3**

### **Вариант №1**

1. Назначение резисторов. Классификация резисторов. Конструкции резисторов. Параметры резисторов.

2. Устройство полупроводниковых диодов. Разновидности полупроводниковых диодов и их применение. 3. Расшифровать обозначение ГТ404А

### **Вариант №2**

1. Система обозначений и маркировки резисторов, применяемая в Российской Федерации. 2. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Разновидности биполярных транзисторов. 3. Расшифровать обозначение КУ202Н

### **Вариант №3**

1. Схема и методика измерения температурного коэффициента сопротивления резистора.  
2. Система обозначений и маркировки транзисторов, применяемая в странах ЕС, США, Японии.  
3. Расшифровать обозначение КТ315А

### **Вариант №4**

1. Классификация и конструкции конденсаторов. Параметры конденсаторов. Разновидности конденсаторов.  
2. Устройство и принцип действия полевого транзистора. Разновидности полевых транзисторов.  
3. Расшифровать обозначение КС156А

### **Вариант №5**

1. Назначение трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Основные характеристики. 2. Схема и методика определения частотно-резистивных характеристик конденсаторов. 3. Расшифровать обозначение КД223А

## **3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты в форме дифференцированного зачета.

### **Дифференцированный зачет (д/зачет)**

Дифференцированный зачет (д/зачет) проводится с учетом результатов выполнения учебного плана и программы учебного предмета.

До даты проведения д/зачета необходимо пройти оценивание всех работ, выполненных в течение семестра: теоретическое обучение, практические занятия, тестовые задания.

К установленной дате д/зачета обучающийся должен выполнить 100% работ, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты.

Оценки д/зачета – неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично.

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению.
2. Основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов.
3. Физическая природа электропроводности металлов и сплавов. Классификация проводниковых материалов.
4. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Зависимость электропроводности проводниковых материалов от температуры, чистоты.
5. Контактные материалы. благородные металлы и сплавы из них. Припой.
6. Резистивные материалы. Тугоплавкие металлы. Материалы высокого сопротивления.
7. Свойства полупроводников Простые и сложные полупроводники. Получение и применение полупроводниковых материалов.
8. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Магнитные материалы специального назначения.
9. Свойства, классификация и область применения диэлектрических материалов. Электропроводность диэлектриков.
10. Твердые органические диэлектрики. Твердые неорганические диэлектрики. Активные диэлектрики.
11. Назначение резисторов. Классификация резисторов. Конструкции резисторов. Параметры резисторов.
12. Система обозначений и маркировки резисторов, применяемая в Российской Федерации, странах ЕС, США, Японии.
13. Назначение конденсаторов. Классификация и конструкции конденсаторов. Параметры конденсаторов. Разновидности конденсаторов. Система обозначений и маркировки конденсаторов.

14. Назначение катушек индуктивности. Конструкции катушек индуктивности. Разновидности катушек индуктивности.
15. Назначение трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Основные характеристики.
16. Устройство полупроводниковых диодов. Разновидности полупроводниковых диодов и их применение.
17. Система обозначений и маркировки диодов, применяемая в Российской Федерации, странах ЕС, США, Японии.
18. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Разновидности биполярных транзисторов.
19. Устройство и принцип действия полевого транзистора. Разновидности полевых транзисторов.
20. Система обозначений и маркировки транзисторов, применяемая в Российской Федерации, странах ЕС, США, Японии.

## **4 Используемая литература**

### **4.1 Основные электронные издания**

1. Ястребов А.С., Волокобинский М.Ю., Сотенко А.С. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты: учебник. – Москва : Академия, 2016. – 160 с.
2. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учебное пособие для СПО / И. А. Тимофеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-6836-2.
3. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для СПО / С. В. Сапунов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-6368-8.
4. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для СПО / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-5790-8.
5. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2020. – 329 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08682-9. – URL : <https://urait.ru/bcode/451279>
6. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для СПО / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-5790-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152593> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 386 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09896-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456355>

8. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 389 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09897-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456356>

9. Материаловедение. Технология конструкционных материалов // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog?p\\_rubr=2.2.75.1](http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.1).

10. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. ЭБС «ZNANIUM».

11. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>

12. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 463 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02459-3. – URL : <https://urait.ru/bcode/451280>

13. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для СПО / С. В. Сапунов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-6368-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151219> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 08.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учебное пособие для СПО / И. А. Тимофеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-6836-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153639> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 4.2 Дополнительные источники

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 279 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02803-4. – URL : <https://urait.ru/bcode/448224>
2. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 158 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04577-2. – URL : <https://urait.ru/bcode/453460>
3. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 342 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09059-8. – URL : <https://urait.ru/bcode/453899>
4. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 218 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04128-6. – URL : <https://urait.ru/bcode/453898>
5. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 151 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04135-4. – URL : <https://urait.ru/bcode/453900>
6. Кривошапко С.Н. Сопротивление материалов. Практикум: учебное пособие для СПО / С.Н. Кривошапко, В. А. Копнов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 353 с.
7. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 397 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03862-0. – URL : <https://urait.ru/bcode/452613>
8. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко, В. А. Копнов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 353 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-8043-1. – URL : <https://urait.ru/bcode/452271>



9. Макаров, Е. Г. Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Макаров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 413 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01773-1. – URL : <https://urait.ru/bcode/453502>

10. Минин, Л. С. Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. С. Минин, Ю. П. Самсонов, В. Е. Хроматов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 213 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09291-2. – URL : <https://urait.ru/bcode/453911>

11. Сопротивление материалов: лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Кислов [и др.] ; под научной редакцией А. А. Полякова. – Москва : Юрайт, 2020. – 130 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09943-0. – URL : <https://urait.ru/bcode/453371>

Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 228 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09209-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452288>