

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

А.В. Корячко

## **Материаловедение**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**

Учебный план 12.03.01\_23\_00.plx  
12.03.01 Приборостроение

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

*д. ф.-м.н., проф., Холомина Татьяна Андреевна*

Рабочая программа дисциплины

**Материаловедение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:

12.03.01 Приборостроение

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Микро- и нанoeлектроники**

Протокол от 23.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Микро- и нанoeлектроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Микро- и нанoeлектроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Микро- и нанoeлектроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Микро- и нанoeлектроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний и умений в области материаловедения в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, формирование навыков инженерной работы, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	обучение представлениям о физической сущности процессов, протекающих в проводниковых, диэлектрических, полупроводниковых и магнитных материалах при использовании их в биомедицинской технике и приборостроении;
1.4	обучение представлениям об основных требованиях, предъявляемых к различным группам функциональных и конструкционных материалов, а также особенностях применения разных групп материалов в биомедицинской технике и приборостроении;
1.5	обучение физическим принципам работы некоторых электронных устройств;
1.6	обучение навыкам исследовательской и инженерной работы;
1.7	обучение методам обработки и анализа результатов лабораторных экспериментов.
1.8	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Учебная практика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Ознакомительная практика (часть 1)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Механика
2.2.2	Микропроцессорная техника
2.2.3	Теоретические основы информационно-измерительной техники
2.2.4	Электроника и микроэлектроника
2.2.5	Физические основы получения информации
2.2.6	Научно-исследовательская работа
2.2.7	Производственная практика
2.2.8	Физические поля в приборостроении
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</b>	
<b>ОПК-1.3. Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности, связанной с технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</b>	
<b>Знать</b> Особенности применения инновационных и вариативных концепций и приемов естественных наук в инженерной деятельности, связанной с технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	
<b>Уметь</b> Использовать инновационные и вариативные концепции и приемы естественных наук в инженерной деятельности, связанной с технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	
<b>Владеть</b> Навыками совершенствования своего научного потенциала в инженерной деятельности, связанной с развитием технологий производства приборов и комплексов широкого назначения	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	базовые концепции и модели общей физики, квантовой физики, статистической физики, химии, метрологии.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных в соответствии с задачей исследования характеристик и параметров материалов, применяемых в биотехнических системах и технологиях.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	начальными навыками экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, применяемых в химической технологии.

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Форма контроля</b>
	<b>Раздел 1. Введение. Общие свойства конструкционных материалов и их классификация</b>					
1.1	Введение. Общие свойства конструкционных материалов и их классификация /Тема/	4	0			Аналитический отчет. Зачёт.
1.2	Введение в дисциплину «Материаловедение». Общие свойства конструкционных и биологических материалов, их классификация. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет.
	<b>Раздел 2. Проводниковые конструкционные материалы.</b>					
2.1	Проводниковые конструкционные материалы. /Тема/	4	0			Аналитический отчет. Зачёт.
2.2	Проводниковые конструкционные материалы. Особенности электрофизических свойств . /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.3	Диаграммы состояния сплавов. Теория и технология термической обработки стали, химико-термическая обработка. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.4	Классификация и маркировка сталей. Применения металлов и сплавов на основе различных металлов в приборостроении. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.5	Исследование зависимости электропроводности проводниковых конструкционных материалов от температуры и концентрации компонентов. /Лаб/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.5Л2.1Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.6	Расчет диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов по кривым охлаждения. /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5Л2.1Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
2.7	Применение сплавов на основе титана и никеля в приборостроении. /Ср/	4	8	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Зачёт.
2.8	Физическая природа сверхпроводимости, образование куперовских пар. Стационарный и нестационарный эффекты Джозефсона. /Ср/	4	6	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Зачёт.
	<b>Раздел 3. Диэлектрические материалы, применение в приборостроении.</b>					
3.1	Диэлектрические материалы, применение в приборостроении. /Тема/	4	0			Аналитический отчет. Зачёт.
3.2	Физическая природа электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.3	Поляризация, виды, зависимость от температуры и частоты электрического поля. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л2.1	Зачёт.

3.4	Физические механизмы и виды диэлектрических потерь. Полный диэлектрический спектр. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.5	Электрическая прочность диэлектриков, способы ее повышения. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.6	Применение диэлектрических материалов в приборостроении. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.7	Измерение удельных сопротивлений диэлектрических материалов. /Лаб/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.7Л2.1Л3.8	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.8	Измерение относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь электроизолирующих материалов. /Лаб/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.7Л2.1Л3.8	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.9	Расчет удельных сопротивлений твердых и газообразных диэлектриков. /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.6 Л3.8	
3.10	Расчет тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов. /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.6 Л3.8	
3.11	Природа спонтанной поляризации. Применение сегнето- и пьезоэлектриков в приборостроении и информационно-измерительной технике. /Ср/	4	10	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.6 Л3.8	Аналитический отчёт. Зачёт.
3.12	Строение, свойства, технология получения, обработки, формообразования, склеивания, полимеров; применение термопластичных и термореактивных синтетических материалов в приборостроении и информационно-измерительной технике. /Ср/	4	8	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	<b>Раздел 4. Магнитные материалы, применение в приборостроении.</b>					
4.1	Магнитные материалы, применение в приборостроении. /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
4.2	Магнитные материалы. Классификация веществ по магнитным свойствам. Основная кривая намагничивания, петля гистерезиса. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.3	Природа ферромагнетизма, обменное взаимодействие. Образование доменной структуры. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7	Зачёт.
4.4	Зависимость магнитной проницаемости сильномагнитных материалов от частоты и напряженности магнитного поля, температуры. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.4 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.5	Потери энергии в магнитных материалах; на гистерезис, вихревые токи, последствие. Способы снижения магнитных потерь. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.6	Применение разных групп магнитных материалов в приборостроении. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

4.7	Исследование параметров и характеристик ферромагнитных материалов в переменном электромагнитном поле. /Лаб/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.8	Расчет магнитных параметров материалов, применяемых в приборостроении. /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л3.1 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
4.9	Применение магнитных материалов в приборостроении. /Ср/	4	9	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
4.10	Магнитные материалы специализированного назначения. /Ср/	4	10	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
<b>Раздел 5. Заключение.</b>						
5.1	Перспективы и тенденции разработки современных материалов для приборостроения, информационно-измерительной техники и	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
5.2	Перспективы и тенденции разработки современных материалов для приборостроения. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация.</b>						
6.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	4	0			
6.2	Подготовка к зачёту. /Зачёт/	4	8,75	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
6.3	Приём зачёта. /ИКР/	4	0,25	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В		Контрольные вопросы.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Материаловедение").

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Новиков И. Л., Дикарева Р. П., Романова Т. С.	Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники. Практикум к лабораторным работам : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2010, 56 с.	978-5-7782-1479-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/45102.html">http://www.iprbookshop.ru/45102.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Марков В. Ф., Мухамедзянов Х. Н., Маскаева Л. Н., Маркова В. Ф.	Материалы современной электроники : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, 272 с.	978-5-7996- 1186-6, <a href="http://www.iprbookshop.ru/69626.html">http://www.iprbookshop.ru/69626.html</a>
Л1.3	Легостаев Н. С.	Материалы электронной техники : учебное пособие	Томск: Томский государствен ный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2014, 239 с.	978-5-86889- 679-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/72057.html">http://www.iprbookshop.ru/72057.html</a>
Л1.4	Орликов Л. Н.	Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 1 : учебное пособие	Томск: Томский государствен ный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2012, 98 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/13990.html">http://www.iprbookshop.ru/13990.html</a>
Л1.5	Вихров С.П., Холомина Т.А.	Металлы и сплавы: свойства и применение : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/724">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/724</a>
Л1.6	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение металлов и сплавов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1300">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1300</a>
Л1.7	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1301">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1301</a>
Л1.8	Холомина Т.А.	Электронные процессы в твердом теле : учеб. пособие для вузов	Москва: Горячая линия- Телеком, 2019, 110с.; прил.	978-5-9912- 0764-5
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Вихров С. П., Холомина Т. А., Бегун П. И., Афонин П. Н.	Биомедицинское материаловедение : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 406 с.	978-5-4487- 0359-1, <a href="http://www.iprbookshop.ru/79748.html">http://www.iprbookshop.ru/79748.html</a>
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Мальченко С.И., Мишустин В.Г., Холомина Т.А.	Исследование свойств ферромагнитных материалов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/853">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/853</a>
ЛЗ.2	Мальченко С.И., Мишустин В.Г., Тимофеев В.Н.	Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2012, 84 с.	
ЛЗ.3	Мальченко С.И., Холомина Т.А., Холомин А.Ю.	Построение диаграмм состояния металлических сплавов по кривым охлаждения : метод. указ. к лаб. работе N21	Рязань, 2016, 20с.	
ЛЗ.4	Мальченко С.И., Холомина Т.А., Холомин А.Ю.	Исследование зависимости удельного сопротивления металлических сплавов от температуры и концентрации компонентов : метод. указ. к лаб. работе N20	Рязань, 2016, 12с.	
ЛЗ.5	Холомина Т.А., Евдокимова Е.Н.	Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : метод. указ.	Рязань, 2016, 16с.	
ЛЗ.6	Холомина Т.А., Зубков М.В., Мальченко С.И.	Измерение относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь электроизолирующих материалов : метод указ. к лаб. работе № 3	Рязань, 2016, 16с.	
ЛЗ.7	Мальченко С.И., Холомина Т.А., Зубков М.В., Логвин А.В.	Исследование свойств магнитных материалов : метод. указ. к лаб. работе № 7	Рязань, 2016, 20с.	
ЛЗ.8	Зубков М.В., Холомина Т.А., Мальченко С.И.	Исследование свойств сегнетоэлектрических материалов : метод. указ. к лаб. работе № 5	Рязань, 2016, 12с.	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: <a href="http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel">http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel</a>
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа: по паролю: <a href="http://cdo.rsreu.ru/">http://cdo.rsreu.ru/</a>
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам, режим доступа: по паролю: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a>
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю:
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю: <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно

Операционная система	Windows	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
LabVIEW		Коммерческая лицензия
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	267 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. 80 мест, доска. Мультимедийное оборудование, компьютер.
2	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	341 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием столы лабораторные (22 шт.), доска магнитно-маркерная, экран настенный, 5 компьютеров ,блок питания ВИП-01 0(3 шт.), вольтметры В7-21А (3 шт.), В7-21, В7-35 (3 шт.), осциллографы С1-64А (3 шт.), С1-75, измерители Е4-7, Е9-4
4	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Материаловедение").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	<b>05.06.23</b> 14:00 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ	<b>06.06.23</b> 14:39 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	<b>06.06.23</b> 14:43 (MSK)	Простая подпись