

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

Материаловедение
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**

Учебный план 12.03.04_25_00.plx
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
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; к.т.н., доцент, Зубков Михаил Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950)

составлена на основании учебного плана:

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и наноэлектроники

Протокол от 03.06.2025 г. № 8

Срок действия программы: 2025 - 2030 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

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 наноэлектроники

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 наноэлектроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Микро- и наноэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Микро- и наноэлектроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Ознакомительная практика (часть 1)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Биология человека и животных
2.2.2	Механика
2.2.3	Микропроцессорная техника
2.2.4	Электроника и микроэлектроника
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.3. Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий

Знать
Особенности применения инновационных и вариативных концепций и приемов естественных наук в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий

Уметь
Использовать инновационные и вариативные концепции и приемы естественных наук в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий

Владеть
Навыками совершенствования своего научного потенциала в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	базовые концепции и модели общей физики, квантовой физики, статистической физики, химии, метрологии.
3.2	Уметь:

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.
3.3	Владеть:
3.3.1	начальными навыками экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, применяемых в химической технологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение. Общие свойства конструкционных материалов и их классификация					
1.1	Введение. Общие свойства конструкционных материалов и их классификация /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. 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 Л1.7 Л1.9Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
	Раздел 2. Проводниковые конструкционные материалы.					
2.1	Проводниковые конструкционные материалы. /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
2.2	Проводниковые конструкционные материалы. Особенности электрофизических свойств. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.6 Л1.9Л2.1 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	Л1.6 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.4	Классификация и маркировка сталей. Применения металлов и сплавов на основе различных металлов в медицине и приборостроении. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.5	Исследование зависимости электропроводности проводниковых материалов электронной техники от температуры и концентрации компонентов. /Лаб/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.5 Л1.9Л2.1Л3.3 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	Л1.5 Л1.9Л2.1Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
2.7	Углеродные нанокomпозиционные материалы, применение в медицине. /Ср/	4	6	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
2.8	Эндопротезы пожизненного и временного действия. Биодеструкция материалов; биологизация. /Ср/	4	6	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.5 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 3. Основные свойства и применение биоматериалов.					
3.1	Основные свойства и применение биоматериалов. /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
3.2	Требования, предъявляемые к материалам для эндопротезирования внутренних органов. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

3.3	Электропроводность органов и биологических жидкостей; клеточная органелла как компартмент. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.4	Природа поляризации живых тканей. Магнитные свойства биологических объектов. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.5	Применение биоматериалов в медицине. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.6	Использование синтетических клеев на основе цианакрилатов и полиуретанов для герметизации внутренних органов. /Ср/	4	8	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.7 Л1.9Л2.1Л3.2 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
Раздел 4. Диэлектрические материалы.						
4.1	Диэлектрические материалы. /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
4.2	Физическая природа электропроводности диэлектриков. Поляризация. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.3	Физические механизмы и виды диэлектрических потерь. Полный диэлектрический спектр. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.4	Электрическая прочность диэлектриков. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3 Л1.7 Л1.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.5	Применение диэлектрических материалов в медицине и приборостроении. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3 Л1.7 Л1.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.6	Измерение удельных сопротивлений диэлектрических материалов. /Лаб/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.9Л2.1Л3.1 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.7	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 Л1.9Л2.1Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.8	Расчет удельных сопротивлений твердых и газообразных диэлектриков. /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.9Л2.1Л3.1 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
4.9	Расчет тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов. /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
4.10	Применение биодеструклируемых полиуретанов в пластике аневризм кровеносных сосудов. /Ср/	4	11	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.9Л2.1Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
4.11	Применение сегнето- и пьезоэлектриков в приборостроении и медицине. /Ср/	4	4	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
Раздел 5. Магнитные материалы.						

5.1	Магнитные материалы. /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
5.2	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	Л1.3 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.3	Природа ферромагнетизма, обменное взаимодействие. Образование доменной структуры. 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	Л1.2 Л1.3 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.4	Потери энергии в магнитных материалах; на гистерезис, вихревые токи, последствие. Способы снижения магнитных потерь. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.5	Применение разных групп магнитных материалов в медицине и приборостроении. /Лек/	4	1	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.6	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	Л1.3 Л1.9Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.7	Расчет магнитных параметров материалов /Пр/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.7 Л1.9Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
5.8	Сильномагнитные материалы со специальными свойствами, применение в приборостроении и медицине. /Ср/	4	16	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 6. Заключение Перспективы и тенденции разработки современных материалов для медицины и приборостроения.					
6.1	Заключение Перспективы и тенденции разработки современных материалов для медицины и приборостроения. /Тема/	4	0			Аналитический отчёт. Зачёт.
6.2	Перспективы и тенденции разработки современных материалов для медицины и приборостроения. /Лек/	4	2	ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
	Раздел 7. Промежуточная аттестация.					
7.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	4	0			
7.2	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 Л1.7 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
7.3	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
ЛП.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 технический университет, 2010, 56 с.	978-5-7782-1479-8, http://www.iprbookshop.ru/45102.html
ЛП.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, http://www.iprbookshop.ru/69626.html
ЛП.3	Легостаев Н. С.	Материалы электронной техники : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2014, 239 с.	978-5-86889-679-8, http://www.iprbookshop.ru/72057.html
ЛП.4	Орликов Л. Н.	Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 1 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2012, 98 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13990.html
ЛП.5	Вихров С.П., Холомина Т.А.	Металлы и сплавы: свойства и применение : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/724
ЛП.6	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение металлов и сплавов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1300
ЛП.7	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1301
ЛП.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, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.9	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение металлов и сплавов: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3942

6.1.2. Дополнительная литература

№	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, http://www.iprbookshop.ru/79748.html

6.1.3. Методические разработки

№	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,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/853
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.	, 1
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.	, 1
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.	, 80
ЛЗ.5	Холомина Т.А., Евдокимова Е.Н.	Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : метод. указ.	Рязань, 2016, 16с.	, 1
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.	, 1
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.	, 1
ЛЗ.8	Зубков М.В., Холомина Т.А., Мальченко С.И.	Исследование свойств сегнетоэлектрических материалов : метод. указ. к лаб. работе № 5	Рязань, 2016, 12с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа: по паролю: http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам, режим доступа: по паролю: http://window.edu.ru/

Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: https://iprbookshop.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: https://www.e.lanbook.com
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю: https://iprbookshop.ru/

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 XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
LabVIEW	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

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 ВПП-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

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

01.07.25 17:29 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович,
Заведующий кафедрой ИИБМТ

03.07.25 09:50 (MSK)

Простая подпись