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 наноэлектроники**

Учебный план 12.03.01_25_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 | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 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 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:
12.03.01 Приборостроение
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Микро- и наноэлектроники**

Протокол от 03.06.2025 г. № 8
Срок действия программы: 2025 - 2029 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения**

**ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности, связанной с технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения**

**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 | Компетен-ции | 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.6 Л1.9 Л1.4Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачет. |
| | **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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.6 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.6 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.7 Л3.3 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Контрольная работа. |
| 2.7 | Углеродные нанокомпозиционные материалы, применение в медицине. /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Аналитический отчёт. Зачёт. |
| 2.8 | Эндопротезы пожизненного и временного действия. Биодеструкция материалов; биолизация. /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.9 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.9 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачёт. |
| 3.4 | Природа поляризации живых тканей. Магнитные свойства биологических объектов. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.9 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачёт. |
| 3.5 | Применение биоматериалов в медицине. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.9 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.9 Л1.4Л2.1Л3.6 Л3.8 Л3.2 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.7 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.8 Л1.9 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачёт. |
| 4.4 | Электрическая прочность диэлектриков. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 Л1.9 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачёт. |
| 4.5 | Применение диэлектрических материалов в медицине и приборостроении. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 Л1.9 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачёт. |
| 4.6 | Измерение удельных сопротивлений диэлектрических материалов. /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.4 Л3.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.8 Л3.2 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.4Л2.1Л3.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Контрольная работа. |
| 4.9 | Расчет тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Контрольная работа. |
| 4.10 | Применение биодеструкрируемых полиуретанов в пластике аневризм кровеносных сосудов. /Ср/ | 4 | 11 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 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-З 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Зачёт. |
| 5.4 | Потери энергии в магнитных материалах; на гистерезис, вихревые токи, последействие. Способы снижения магнитных потерь. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.2 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.2 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.9 Л1.4Л2.1Л3.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.7 Л1.4Л2.1 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-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.5 Л1.2 Л1.6 Л1.9 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Контрольные вопросы. |
| 7.3 | Приём зачёта. /ИКР/ | 4 | 0,25 | ОПК-1.3-З 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 технический университет, 2010, 56 с. | 978-5-7782-1479-8, http://www.iprbookshop.ru/45102.html |
| Л1.2 | Легостаев Н. С. | Материалы электронной техники : учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014, 239 с. | 978-5-86889-679-8, http://www.iprbookshop.ru/72057.html |
| Л1.3 | 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 |
| Л1.4 | 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 |
| Л1.5 | 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 |
| Л1.6 | 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 |
| Л1.7 | 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 |
| Л1.8 | Орликов Л. Н. | Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 1 : учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 98 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13990.html |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.9 | 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 |
| **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 |
| Л3.1 | 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 |
| Л3.2 | Зубков М.В., Холомина Т.А., Мальченко С.И. | Исследование свойств сегнетоэлектрических материалов : метод. указ. к лаб. работе № 5 | Рязань, 2016, 12с. | , 1 |
| Л3.3 | 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 |
| Л3.4 | 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 |
| Л3.5 | Холомина Т.А., Евдокимова Е.Н. | Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : метод. указ. | Рязань, 2016, 16с. | , 1 |
| Л3.6 | Мальченко С.И., Мишустин В.Г., Тимофеев В.Н. | Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : метод. указ. к лаб. работам | Рязань, 2012, 84 с. | , 1 |
| Л3.7 | 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 |
| Л3.8 | 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 |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | | |
| Э1 | Сайт кафедры микро- и наноэлектроники 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)<br>ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт.<br>Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 3 | 341 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием<br>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<br>Аудитория для хранения и ремонта оборудования<br>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 — **06.11.26** 14:07 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — **06.11.26** 15:32 (MSK) — Простая подпись