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 z13.03.02_26_00.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	8,25	8,25	8,25	8,25
Контактная работа	8,25	8,25	8,25	8,25
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Контрольная работа заочники	10	10	10	10
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Зубков Михаил Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и наноэлектроники

Протокол от 15.05.2026 г. № 5
Срок действия программы: 2026 - 2031 уч.г.
Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Микро- и наноэлектроники

Протокол от __ _____ 2030 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	- изучение физической сущности процессов, протекающих в проводниковых, диэлектрических, и магнитных материалах;
1.4	- формирование систематических знаний в области материаловедения, основных требований, предъявляемых к различным группам функциональных и конструкционных мате-риалов, а также особенностей применения разных групп материалов в электроэнергетике и электротехнике
1.5	- получение навыков научно-исследовательской и инженерной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Общая энергетика
2.1.2	Светотехника в электроэнергетике
2.1.3	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.1.4	Методы испытания электрооборудования
2.1.5	Светотехника в электроэнергетике
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Деловые коммуникации
2.2.2	Диагностика электрооборудования
2.2.3	Методы диагностики в электроэнергетике
2.2.4	Нетрадиционные источники энергии
2.2.5	Электрические машины
2.2.6	Электроэнергетические системы и сети
2.2.7	Потребители электрической энергии
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Техника высоких напряжений
2.2.10	Эксплуатационная практика
2.2.11	Надежность электрооборудования и электрических сетей
2.2.12	Научно-исследовательская работа
2.2.13	Электрические и электронные аппараты
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.15	Преддипломная практика
2.2.16	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи
ПК-1.1. Изучает и анализирует информацию, технические данные, показатели и результаты работы, осуществляет их обобщение и систематизацию
Знать методы изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы **Уметь** изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы, осуществлять их обобщение и систематизацию **Владеть** навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	основные факты, базовые концепции и модели физики, химии, математики.
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 электротехнических и конструкционных материалов; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	основами разработки нормативно-технической документации в области электротехнических и конструкционных материалов; грамотным физическим научным языком; международной системой единиц измерений физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; навыками измерения основных физических величин.

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. Свойства электротехнических и конструкционных материалов и их классификация.					
1.1	Введение. Свойства электротехнических и конструкционных материалов и их классификация. /Тема/	5	0			
1.2	Физико-химические, технологические свойства материалов. Требования, предъявляемые к материалам, используемым в электроэнергетике. Классификация материалов по агрегатному состоянию, типу химической связи. /Лек/	5	0,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
1.3	Строение твердых тел (монокристаллическое, поликристаллическое, неупорядоченное, смешанное). Взаимосвязь структуры основных свойств материалов с процессами, протекающими в них при технологической обработке, воздействии электромагнитного поля, активных и агрессивных сред, изменений температуры. /Лек/	5	0,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
1.4	Классификация электротехнических и конструкционных материалов с точки зрения их использования для контактирования, коммутации, создания резистивных элементов. Механические свойства металлов и сплавов. Особенности электропроводности металлов. Механические и квантовомеханические представления о физической природе электропроводности металлов. /Лек/	5	0,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

1.5	Классификация свойств электротехнических и конструкционных материалов: механические, теплофизические, оптические, электрические, магнитные и др. Классификация материалов по строению энергетических зон, величине электропроводности и ее температурной зависимости. /Ср/	5	20	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 2. Проводниковые электротехнические и конструкционные материалы.					
2.1	Проводниковые электротехнические и конструкционные материалы. /Тема/	5	0			
2.2	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, кривые кристаллизации для металлов и сплавов. Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы в сплавах системы железо – углерод. Диаграмма состояния сплавов системы железо – углерод. /Лек/	5	0,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.3	Исследование зависимости электропроводности проводниковых материалов от температуры и концентрации компонентов. /Лаб/	5	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.4	Зависимость электропроводности металлов от температуры. Теплопроводность проводниковых материалов. Влияние структуры и состава сплавов на их электрические свойства. /Ср/	5	20	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 3. Теория и технология термической обработки стали, химико-термическая обработка. Классификация и применение металлов и сплавов в электроэнергетике.					
3.1	Теория и технология термической обработки стали, химико-термическая обработка. Классификация и применение металлов и сплавов в электроэнергетике. /Тема/	5	0			

3.2	Теория и технология термической обработки стали, фазовые превращения в сталях при термической обработке. Химико-термическая обработка. Особенности получения, маркировка и применение сталей, чугунов, сплавов на основе меди и алюминия в приборостроении. Металлы высокой проводимости (медь, алюминий и т.д.); сплавы на их основе (бронза, латунь, дюралюминий, силумин и т.д.); маркировка и применение. /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.3	Металлы и сплавы различного применения в приборостроении, их маркировка: тугоплавкие (вольфрам, молибден и т.д.); со средней температурой плавления (железо, никель, кобальт и т.д.); с низкой температурой плавления (свинец, олово, цинк, кадмий и т.д.). Особенности использования ртути. Применение благородных, редкоземельных металлов и сплавов на их основе. Конструкционные материалы для скользящих и разрывных контактов. Припои и флюсы. Сплавы высокого сопротивления (константан, манганин, нихром, фехраль и т.д.); маркировка и области использования. Применение неметаллических проводниковых материалов. /Ср/	5	14	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 4. Диэлектрические электротехнические и конструкционные материалы.					
4.1	Диэлектрические электротехнические и конструкционные материалы. /Тема/	5	0			
4.2	Классификация диэлектрических материалов. Электропроводность диэлектриков. Физическая природа электропроводности, токи смещения, сквозной электропроводности (объемный и поверхностный), абсорбции. Удельные объемное и поверхностное сопротив-ление диэлектриков, методы их измерения; зависимость от температуры, напряженности и времени приложения электрического поля, влажности и химической агрессивности среды. Особенности электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков. /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.3	Поляризация диэлектрических материалов. Физические особенности поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков; связь относительной диэлектрической проницаемости с процессами поляризации. Частотная и температурная зависимости относительной диэлектрической проницаемости диэлектриков разных типов. Классификация диэлектриков по особенностям поляризации (полярные, неполярные) и зависимости относительной диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля (линейные, нелинейные). /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

4.4	Природа спонтанной поляризации. Зависимость заряда и относительной диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков от напряженности электрического поля, температуры, частоты. Прямой и обратный пьезоэффекты. Диэлектрические потери. Определение, природа и характеристики диэлектрических потерь в постоянном и переменном электрическом поле. Векторная диаграмма для конденсатора с идеальным и реальным диэлектриками, угол диэлектрических потерь, тангенс угла диэлектрических потерь. Последовательная и параллельная схемы замещения конденсатора, содержащего реальный диэлектрик. Расчет величин тангенса угла диэлектрических потерь и мощности диэлектрических потерь в переменном электрическом поле. /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.5	Измерение удельного сопротивления твердых диэлектриков. /Лаб/	5	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

4.6	Физические механизмы и виды диэлектрических потерь. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты, напряженности электрического поля и других факторов для диэлектриков разных типов. Полный диэлектрический спектр. Электрическая прочность диэлектриков. Определение пробоя и электрической прочности (Епр). Природа и механизмы пробоя газообразных диэлектриков; зависимость электрической прочности газообразных диэлектриков от давления, формы электродов и расстояния между ними. Особенности пробоя жидких диэлектриков, значение их очистки для повышения электрической прочности. Физическая природа и механизмы пробоя твердых диэлектриков. Влияние однородности и толщины диэлектрика на электрическую прочность. Влияние температуры, частоты и времени приложения электрического поля на Епр твердых диэлектриков. Условия для развития теплового пробоя, расчет критического напряжения. Методы повышения электрической прочности диэлектриков. Срок службы и надежность электрической изоляции. Применение диэлектрических материалов в электроэнергетике. Газообразные диэлектрики (воздух, азот, водород, инертные газы), их характеристики и применение. Полимерные углеводороды (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид и т.д.), свойства и области их применения. Фторорганические полимеры, свойства и применение. Свойства и применение полиэфиров (полиметилметакрилат, полиэтилентерефталат), полиамидов (капрон и др.), полиимидов (полиуретан). Применение глифталевых, эпоксидных, фенолформальдегидных, кремнийорганических смол, искусственных полимеров. Слоистые пластики и материалы на основе целлюлозы. Технология получения, обработки, формообразования, свойства и области применения эластомеров (на основе натурального и синтетического каучуков). Применение природной слюды и материалов на ее основе. Свойства и области применения электроизоляционных стекол, ситаллов, электроизоляционной керамики, асбеста. /Ср/	5	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 5. Магнитные материалы.					
5.1	Магнитные материалы. /Тема/	5	0			
5.2	Классификация веществ по магнитным свойствам. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики. Основная кривая намагничивания, виды магнитной проницаемости. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

5.3	Поляризация диэлектрических материалов. Физические особенности поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков; связь относительной диэлектрической проницаемости с процессами поляризации. Частотная и температурная зависимости относительной диэлектрической проницаемости диэлектриков разных типов. /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.4	Классификация диэлектриков по особенностям поляризации (полярные, неполярные) и зависимости относительной диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля (линейные, нелинейные). /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.5	Исследование свойств ферромагнитных материалов. /Лаб/	5	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.6	Магнитные материалы для высоких и сверхвысоких частот. Методы получения и обработки, особенности и марки ферритов; частотные диапазоны применения. Магнитодиэлектрики. Магнитотвердые материалы: технология получения и обработки; маркировка; легированные мартенситные стали; литые высокоэрцитивные сплавы; магниты из порошков; магнитотвердый ферриты; сплавы на основе благородных, редкоземельных металлов; металлопластические и металлокерамические магниты. Материалы для записи, хранения и воспроизведения информации. Магнитные материалы специализированного назначения: ферриты и сплавы с прямоугольной петлей гистерезиса; термомагнитные материалы; сплавы с постоянной магнитной проницаемостью в слабых магнитных полях; магнитные пленки; магнитострикционные материалы. /Ср/	5	10	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 6. Технологии обработки и формообразования электротехнических и конструкционных материалов.					
6.1	Технологии обработки и формообразования электротехнических и конструкционных материалов. /Тема/	5	0			

6.2	Точность обработки и шероховатость поверхности деталей. Сварка и пайка. Получение заготовок литьем, типовое технологическое оборудование. Обработка металлов и сплавов давлением и пластическим деформированием, типовое технологическое оборудование и инструменты. /Лек/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2	Зачёт.
6.3	Обработка металлов и сплавов резанием, электрофизическими и электрохимическими способами, типовое технологическое оборудование и инструменты. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом, типовое технологическое оборудование и инструменты. /Ср/	5	10	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.5 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 7. Промежуточная аттестация.					
7.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	5	0			
7.2	Контрольная работа /КрЗ/	5	10	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Контрольные вопросы.
7.3	Подготовка к зачёту. /ЗаО/	5	3,75	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Контрольные вопросы.
7.4	Приём зачёта. /ИКР/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "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	Дудкин А. Н., Ким В. С.	Электротехническое материаловедение : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 200 с.	978-5-507-49676-1, https://e.lanbook.com/book/399179
Л1.2	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3826
Л1.3	Покровский Ф.Н.	Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : Учеб.пособие для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 350с.	5-93517-215-1, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
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
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Юрков Н. К.	Технология производства электронных средств	Санкт-Петербург: Лань, 2014, 480 с.	978-5-8114-1552-6, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41019
Л2.2	Вихров С. П., Холомина Т. А.	Свойства и применение металлов и полупроводников : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 80 c.	978-5-4487-0365-2, http://www.iprbookshop.ru/79791.html
Л2.3	Холомина Т.А., Зубков М.В., Мальченко С.И.	Измерение относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь электроизолирующих материалов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/682
Л2.4	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
Л2.5	Мальченко С.И., Мишустин В.Г., Тимофеев В.Н.	Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1638
Л2.6	Сапунов С. В.	Материаловедение	Санкт-Петербург: Лань, 2015, 208 с.	978-5-8114-1793-3, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171
Л2.7	Зубков М.В., Холомина Т.А., Мальченко С.И.	Исследование свойств сегнетоэлектрических материалов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/681
Л2.8	Мальченко С.И., Холомина Т.А., Зубков М.В., Логвин А.В.	Исследование свойств магнитных материалов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1298
Л2.9	Рамбиди Н.Г., Березкин А.В.	Физические и химические основы нанотехнологий	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009, 456с.	978-5-9221-0988-8, 1
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	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
Л3.2	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов : учеб. пособие	Рязань, 2015, 48с.	, 1
Л3.3	Мальченко С.И., Мишустин В.Г., Тимофеев В.Н.	Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2012, 84 с.	, 1
Л3.4	Холомина Т.А., Зубков М.В.	Свойства и применение металлов и сплавов : учеб. пособие	Рязань, 2014, 84с.	, 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: доступ из сети Интернет – по паролю: http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам, режим доступа: доступ из сети Интернет – 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://iprbookshop.ru/
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю: http://elib.rsreu.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
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система MS DOS	Бессрочно. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565239
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
NI LabView	Лицензия для образовательных учреждений

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	**23.10.26** 16:48 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	**26.10.26** 09:18 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО ОД	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дубков Михаил Викторович, Проректор по образовательной деятельности	**26.10.26** 17:29 (MSK)	Простая подпись