

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## Б1.В.05 Электротехническое материаловедение рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электрические машины</b>		
Учебный план	23.05.05 СО - 2020.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте		
<b>Квалификация</b>	<b>инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Часов контактной работы всего, в том числе:	47,3
в том числе:		аудиторная работа	42
аудиторные занятия	42	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,4
самостоятельная работа	102	текущие консультации по практическим занятиям	1,4
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 6			

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Итого	
	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	102	102	102	102
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Цель дисциплины: Формирование у обучающихся знаний о способах получения, свойствах и характеристиках электротехнических материалов и изделий из них, применяемых в системах обеспечения движения поездов, навыков работы с испытательной и измерительной аппаратурой, и анализа результатов.
1.2	Задачи дисциплины: Применение теоретических положений о классификации, свойствах и характеристиках материалов для оценки их пригодности к использованию в составе оборудования; формирование умений интерпретировать явления и процессы на объектах системы обеспечения движения поездов

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В

<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Химия, Физика, Математика	
В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающегося должны быть сформированы	
Знания: основ высшей математики; способов использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности; математических методов и моделей для описания, анализа и решения практических задач; основных физических явлений и процессов, основных физических величин и физических констант, основных физических законов и границ их применимости, о фундаментальных физических экспериментах и их роли в развитии науки, назначении и принципах действия важнейших физических приборов; основных понятий и законов химии, химических процессов и свойств важнейших химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ.	
Умения: использовать основные законы высшей математики при решении практических задач, анализировать практические ситуации, выделять базовые составляющие задачи, подбирать варианты решения и разрабатывать алгоритмы решения практической задачи; объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на базе законов классической и современной физики; использовать методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, использовать методы физического моделирования для решения конкретных естественнонаучных и технических задач; объяснять сущность химических явлений и процессов; предсказывать возможность протекания химических реакций на основе известных термодинамических величин и направление смещения химического равновесия при изменении факторов внешней среды; устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами; пользоваться современной химической терминологией; выбирать безопасные способы работы с химическими реактивами и применять химические знания в профессиональной деятельности	
Владения: навыками применения математического аппарата (математических методов и моделей) при описании, анализе и решении практических задач; навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, навыками работы с химической посудой, приборами	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Электромагнитная совместимость и средства защита	
Передача дискретных сообщений	
Техническая диагностика телекоммуникационных устройств	

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>ПК-2:</b>	Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем
<b>ПК-2.4:</b>	Знает и применяет теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках материалов, для оценки их пригодности к использованию в составе оборудования системы обеспечения движения поездов, применяет способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов
<b>ПК-5:</b>	Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов
<b>ПК-5.3:</b>	Умеет интерпретировать явления и процессы на объектах системы обеспечения движения поездов, результаты их анализа и моделирования в интересах проводимого исследования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках электротехнических материалов; методы подбора электротехнических материалов; способы определения эффективности использования материалов в системе обеспечения движения поездов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	оценивать свойства электротехнических материалов, способы подбора электротехнических материалов и эффективного их использования, проводить анализ исследования электротехнических материалов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами оценки свойств электротехнических материалов, способами подбора электротехнических материалов и эффективности их использования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения науки Материаловедение</b>					
1.1	Основные сведения о строении вещества. Классификация материалов. Основные виды химической связи. Строение атома. /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1Л2.1 Л2.10 Л2.12 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Особенности строения твердых тел. Кристаллы. Дефекты в строении твердых тел. Полиморфизм. Стекла и аморфные тела. Механические свойства материалов /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1Л2.3 Л2.10 Э2 Э3 Э4	
1.3	Самостоятельное изучение лекционного материала на темы: Структура кристаллических решеток. Кристаллографические координаты и направления. Трансляционные группы. Строение атомов. Индексы Миллера /Ср/	6	12	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 2. Электротехнические и конструкционные материалы</b>					
2.1	Классификация конструкционных и электротехнических материалов. Металлы и их свойства. Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Композиционные материалы /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
2.2	Классификация и маркировка стали. Влияние легирующих добавок на свойства стали. Композиционные материалы и их свойства. Решение задач для выполнения контрольной работы /Пр/	6	4	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Э2 Э3 Э4	Работа в группе, анализ практических ситуаций
2.3	Цветные металлы и сплавы. Сплавы меди и алюминия. Конструкционные неметаллические, композиционные и полимерные материалы. Выбор конструкционных материалов для устройств системы обеспечения движения поездов. /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.1 Л2.4 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Э2 Э3 Э4	
2.4	Самостоятельное изучение лекционного материала на темы раздела. Выполнение разделов контрольной работы. /Ср/	6	12	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 3. Магнитные материалы</b>					

3.1	Основные характеристики и классификация магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитные материалы. Применение магнитных материалов. Электротехнические стали. Процессы при намагничивании ферромагнетиков /Лек/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.1 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
3.2	Определение свойств магнитных материалов при изменении температуры /Лаб/	6	4	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	Работа в малой группе на лабораторном стенде
3.3	Пермаллой и альсиферы. Ферриты. Магнитные материалы с особыми свойствами. Применение магнитных материалов в системах обеспечения движения поездов. /Пр/	6	4	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	Работа в группе, анализ практических ситуаций
3.4	Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: Магнитотвердые сплавы. Применение магнитных материалов в системах обеспечения движения поездов. /Ср/	6	12	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 4. Проводниковые материалы</b>					
4.1	Классификация и основные характеристики проводников. Металлы высокой удельной проводимости Сплавы высокого удельного сопротивления Применение проводниковых материалов в системах обеспечения движения поездов. Свойства проводниковых материалов /Лек/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
4.2	Проводниковые материалы специального назначения. Композиционные и неметаллические проводники. /Пр/	6	4	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	Работа в группе, анализ практических ситуаций
4.3	Исследование зависимости электрического сопротивления проводниковых материалов от температуры /Лаб/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Э2 Э3 Э4	Работа в малой группе на лабораторном стенде
4.4	Самостоятельное изучение темы: Проводниковые материалы специального назначения. Сверхпроводники и криопроводники. /Ср/	6	12	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 5. Полупроводниковые материалы</b>					
5.1	Классификация полупроводниковых материалов. Электропроводность полупроводников. Воздействие внешних факторов на электропроводность полупроводников и их применение /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
5.2	Исследования влияния внешних факторов на электропроводность полупроводниковых сплавов и соединений /Лаб/	6	4	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Э2 Э3 Э4	Работа в малой группе на лабораторном стенде

5.3	Самостоятельное изучение темы: Собственные и примесные полупроводники. Влияние света на электропроводность. Воздействие сильных электрических полей на электропроводность полупроводников. Полупроводниковые материалы на основе бинарных химических соединений и на основе оксидов. /Ср/	6	18	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 6. Электроизоляционные материалы</b>					
6.1	Основные свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.10 Э2 Э3 Э4	
6.2	Виды поляризации в однородных и сложных диэлектриках, Пробой электроизоляционных материалов /Пр/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.3 Л2.10 Э2 Э3 Э4	Работа в группе, анализ практических ситуаций
6.3	Определение удельного электрического сопротивления твердых диэлектриков /Лаб/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	Работа в малой группе на лабораторном стенде
6.4	Пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства и характеристики диэлектриков /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.3 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
6.5	Диэлектрические потери и диэлектрическая проницаемость твердых диэлектриков /Лаб/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	Работа в малой группе на лабораторном стенде
6.6	Основные электроизоляционные материалы Общие сведения о профилактических испытаниях элементов электроизоляционных конструкций. Основные нормативные документы по испытанию изоляции. /Лек/	6	2	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
6.7	Самостоятельное изучение тем: "Изоляторы. Силовые кабели. Изоляция электрических машин и аппаратов. Основные нормативные документы по испытанию изоляции". Выполнение разделов контрольной работы. /Ср/	6	18	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.3 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 7. Светотехнические материалы</b>					
7.1	Основные свойства, классификация и область применения светотехнических материалов /Лек/	6	1	ПК-2.4 ПК-5.3	Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э2 Э3 Э4	
7.2	Самостоятельное изучение темы: Отражающие, пропускающие, поглощающие и излучающие материалы. Волоконно-оптические кабели и линии связи. Анализ исследований материалов. Выполнение, оформление и подготовка к защите контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	6	18	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4	

7.3	Промежуточная аттестация /Экзамен/	6	36	ПК-2.4 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4	
-----	------------------------------------	---	----	---------------	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

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

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.	Материаловедение: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2009	
Л1.2	Сорокин В. С.	Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники	Москва: Лань", 2016	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Кирель Л. А., Михайлова Н. А., Михайлова О. М., Завьялова Г. Н.	Механические испытания металлов: сборник методических руководств к лабораторным работам по материаловедению	Екатеринбург: УрГУПС, 2004	
Л2.2	Михайлова О. М., Михайлова Н. А.	Превращения в железоуглеродистых сплавах: сборник методических руководств к лабораторным работам по материаловедению для студентов всех форм обучения	Екатеринбург, 2006	
Л2.3	Серебряков А. С.	Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2005	<a href="https://umcздt.ru/books/">https://umcздt.ru/books/</a>
Л2.4	Завьялова Г. Н., Михайлова Н. А.	Обозначение марок сталей и чугунов: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных материалов" для студентов направлений подготовки 190300 - "Подвижной состав", 190600 - "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 271501 - "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей", 190401 - "Эксплуатация железных дорог", 280700 - "Техносферная безопасность", 140400 - "Электроэнергетика и электротехника", 190901 - "Системы обеспечения движения поездов" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2012	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.5	Михайлова Н. А., Завьялова Г. Н.	Термическая обработка сталей: методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов" для студентов направлений подготовки: 19030005.65 - "Подвижной состав железных дорог" (специализация "Высокоскоростной наземный транспорт"), 19030002.65 - "Подвижной состав железных дорог" (специализация "Вагоны"), 19030003.65 - подвижной состав железных дорог" (специализация "Электрический транспорт железных дорог"), 190600.62 - "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 190700.62 - "Технология транспортных комплексов", 270800.62 - "Строительство", 190901 - "Системы обеспечения движения поездов", 271501.65 - "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей", 140400.62 - "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.6	Сухогузов А. П., Косяков А. А., Никитина Е. П.	Материаловедение. Техника высоких напряжений: лабораторный практикум для студентов направлений подготовки: 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов", 23.05.03 - "Подвижной состав железных дорог", 23.03.02 - "Наземные транспортно-технологические комплексы", 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника", 27.03.04 - "Управление в технических системах" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.7	Штин А. Н., Низов А. С., Шумаков К. Г., Лесников Д. В.	Электроника. Задачи: методические рекомендации к решению задач по дисциплинам "Электроника" и "Силовая электроника" для студентов специальности 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов" и направления подготовки 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.8	Сорокин В. С.	Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики	Москва: Лань", 2015	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л2.9	Шашлов	Основы светотехники	Москва: Издательская группа "Логос", 2012	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.10	Никитина Е. П.	Материаловедение: курс лекций для студентов направлений подготовки 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов", 23.05.03 - "Подвижной состав железных дорог", 23.03.02 - "Наземные транспортно-технологические комплексы", 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника", 27.03.04 - "Управление в технических системах" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.11	Никитина Е. П.	Материаловедение. Электротехнические и конструкционные материалы: сборник контрольных заданий для студентов направления подготовки 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2017	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.12	Серебряков А. С.	Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008	<a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.13	Михайлова Н. А., Завьялова Г. Н.	Определение механических свойств металлов: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Материаловедение» для студентов направления подготовки 23.03.01 – «Технология транспортных процессов» всех формы обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.14	Никитина Е. П., Несенюк Т. А.	Материаловедение. Электротехнические и конструкционные материалы: сборник заданий для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт Росстандарта. ( <a href="http://www.gost.ru/wps/portal/">http://www.gost.ru/wps/portal/</a> )
Э2	Сайт Всероссийского научно-исследовательского института сертификации. ( <a href="https://www.vniis.ru">https://www.vniis.ru</a> )
Э3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn. ( <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a> )
Э4	Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. ( <a href="http://i-exam.ru">i-exam.ru</a> )

## 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД).
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования



Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Средства воспроизведения аудиовизуальной продукции Учебно-наглядные пособия: плакаты по нормам современного русского литературного языка
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Материаловедение" - Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Генератор GFG-3015 Измеритель MIC-10K1 Осциллограф GFG-806C Магазин сопротивлений P-4833 Измеритель RLC Мост переменного тока LCR-819 Шкаф сушильный

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Во время текущего контроля обучающимся предоставляется возможность пройти тестирование на едином портале интернет-тестирования в сфере образования (сайт [i-exam.ru](http://i-exam.ru)). Итоговое тестирование во время промежуточной аттестации обучающиеся проходят на сайте [i-exam.ru](http://i-exam.ru).

Самостоятельная работа, связанная с выполнением контрольной работы организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольная работа направляется в адрес преподавателя, который проверяет ее и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе, обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию контрольной работы, а также качеству ее выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения. Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))