МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра АТСнаЖТ	Директор ИТТСУ
	П.Ф. Бестемьянов
26 мая 2018 г.	26 мая 2018 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Григорьев Николай Дмитриевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 04 июня 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 10 29 мая 2018 г. Заведующий кафедрой В.Н. Тарасова

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Материаловедения» являются: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области электроматериаловедения, приобретение знаний о свойствах и характеристиках электроматериалов, применяемых в электротехническом оборудовании, и методах контроля их качества.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Материаловедение" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей.

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Безопасность жизнедеятельности

2.2.2. Электромагнитная совместимость и средства защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-11 владением методами оценки свойств и способами подбора материалов	Знать и понимать: классификацию материалов по их назначению, составу и свойствам. Уметь: эффективно использовать материалы при техническом обслуживании оборудования Владеть: методами оценки свойств, навыками проведения профилактических испытаний и оценки работоспособного состояния материалов оборудования
2	ПК-4 владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества	Знать и понимать: методы измерений основных характеристик электроматериалов Уметь: проводить оценку качества электроматериалов Владеть: методами испытаний и контроля параметров электроматериалов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	27	27
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Изоляционные материалы (диэлектрики) Изоляционные материалы (диэлектрики) Поляризация диэлектриков, ее виды. Диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от различных факторов. Электропроводность диэлектриков и влияние на нее различных факторов. Особенности и методы испытания электропроводности твердых Электрическая прочность газов и влияние на нее различных факторов Пробой жидкой и твердой изоляции	12/4	12/4			8	32/8	
2	6	Раздел 2 Полупроводниковые материалы Влияние напряжения, температуры и освещенности на электропроводность полупроводников. Нелинейные полупроводниковые резисторы, свойства и применение. Терморезисторы и фоторезисторы, их свойства и применение в измерительной	8/2	10/2			6	24/4	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		технике.Технология очистки полупроводников и получение химических полупроводниковых соединений и материалов на их основе.							
3	6	Раздел 3 Проводниковые материалы Электрические и тепловые характеристики проводниковых материалов. Металлы и сплавы высокой проводимости. Сверх и криопроводники. Проводниковые сплавы высокого сопротивления, изделия на их основе. Применение проводниковых сплавов в измерительных устройствах.	10/6	8/2			6	24/8	
4	6	Раздел 4 Магнитные материалы Классификация и основные характеристики. Магнитомягкие материалы: электротехнические стали, пермаллои, альсиферы, магнитодиэлектрики и ферриты, их марки и свойства.	6	6/4			7	19/4	ПК2
5	6	Экзамен						45	ЭК
6		Всего:	36/12	36/12			27	144/24	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы (диэлектрики)	Лабораторные работы по разделу "Изоляционные материалы (диэлектрики)" ЛР 1 Исследование влияния адсорбции влаги на величину поверхностного сопротивления твердых диэлектриков ЛР 2 Исследование зависимости электропроводности изоляции от величины приложенного напряжения ЛР 3 Исследование зависимости электрической прочности газовых промежутков от формы электродов. ЛР 4 Исследование эффекта полярности в резконеоднородном поле. ЛР 5 Исследование электрической прочности жидких диэлектриков (с последующей статистической обработкой результатов измерений). ЛР 6 Электрический и тепловой пробои твердых диэлектриков.	12 / 4
2	6	РАЗДЕЛ 2 Полупроводниковые материалы	Лабраторные работы по разделу "Полупроводниковые материалы" ЛР 7 Определение температурной зависимости сопротивлений полупроводниковых и проводниковых материалов. ЛР 8 Исследование влияния освещенности на электропроводность полупроводниковых материалов.	10 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Проводниковые материалы	Лабораторные работы по разделы "Проводниковые материалы" ЛР 9 Определение температурной зависимости сопротивлений полупроводниковых и проводниковых материалов. ЛР 10 Исследование частотных свойств проводниковых материалов. ЛР 11 Исследование термоэлектродвижущей силы металлических проводников	8 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	6	РАЗДЕЛ 4 Магнитные материалы	Лабораторная работа по разделу "Магнитные матерриалы" ЛР 12 Исследование основных характеристик ферромагнитных материалов.	6 / 4
			ВСЕГО:	36/ 12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются следующие технологии:
- лекционные занятия;
- практические занятия;
- курсовой проект;
- лабораторный практикум;
- защита лабораторных работ, проведение промежуточных аттестаций, экзамен;
- демонстрация образцов различных материалов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы (диэлектрики)	Лабораторные работы по разделу "Изоляционные материалы (диэлектрики)" ЛР 1 Исследование влияния адсорбции влаги на величину поверхностного сопротивления твердых диэлектриков ЛР 2 Исследование зависимости электропроводности изоляции от величины приложенного напряжения ЛР 3 Исследование зависимости электрической прочности газовых промежутков от формы электродов. ЛР 4 Исследование эффекта полярности в резконеоднородном поле. ЛР 5 Исследование электрической прочности жидких диэлектриков (с последующей статистической обработкой результатов измерений). ЛР 6 Электрический и тепловой пробои твердых диэлектриков.	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы (диэлектрики)	Самостоятельная работа по разделу "Изоляционные материалы (диэлектрики)" Подготовка рефератов по разделу "Изоляционные материалы (диэлектрики)". Каждому обучающему выбрать изоляционный материал и подготовить реферат об этом материале	6
3	6	РАЗДЕЛ 2 Полупроводниковые материалы	Самостоятельная работу по разделу "Полупроводниковые материалы" Подготовка рефератов по разделу "Полупроводниковые материалы". Каждому обучающему выбрать изоляционный материал и подготовить реферат об этом материале	6
4	6	РАЗДЕЛ 3 Проводниковые материалы	Самостоятельная работа по разделу "Проводниковые материалы" Подготовка рефератов по разделу "Проводниковые материалы". Каждому обучающему выбрать изоляционный материал и подготовить реферат об этом материале	6
5	6	РАЗДЕЛ 4 Магнитные материалы	Самостоятельная работа по разделу "Магнитные материалы" Подготовить сообщения на 10 мин по разделу "Магнитные материалы". Каждому обучающему выбрать материал и подготовить сообщение	7
			ВСЕГО:	27

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы	А.С. Серебряков	ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы	А.С. Серебряков	Маршрут, 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1
3	Исследование свойств магнитных материалов	Г.С. Касаткин, В.В. Федотов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2008 НТБ (уч.3)	Все разделы
4	Исследование электропроводности твердых диэлектриков	Г.С. Касаткин, В.В. Федотов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Исследование свойств изоляционных и магнитных материалов	Г.С. Касаткин, В.В. Федотов, Т.А. Мозгрина; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2001 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)	Все разделы
6	Пробой жидких и твердых диэлектриков	Г.С. Касаткин, В.В. Федотов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».
3. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей студенту усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров.
Для проведения лабораторных занятий необходимы две аудитории с электротехническим и компьютерным оборудованием. Электротехническое оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением). Компьютеры должны быть оснащены стандартным лицензионным программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лаборатория «Материаловедение» (ауд. 4436) со стендами, с набором необходимой контрольно- измерительной аппаратурой и образцами исследуемых материалов.
В лаборатории вывешены плакаты по технике безопасности проведения работ. Перед началом выполнения лабораторных работ студенты проходят инструктаж по технике безопасности их проведения.
Компьютерное оборудование (ауд. 4422) и набор тестов в электронном виде.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компетенции обучающегося, формируемые при изучении дисциплины «Контроль качества электроматериалов" рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Обучающийся должен быть нацелен на своевременное усвоение излагаемого лектором материала. Для активного и заинтересованного в качественном обучении учащегося возможности максимального усвоения материала расширяются во время его самостоятельной работы, консультаций у преподавателя, на лабораторных занятиях и при подготовке к тестированию.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, так как систематизируют основные знания по дисциплине с учетом новейших достижений науки и техники, а также с учетом направления специализации обучающегося.
Задачами лекционного курса являются:
– формирование у обучающихся системного представления об изучаемом предмете;
– оценка современного состояния и перспектив развития изучаемого направления науки и техники;
– изучение дисциплины в систематизированном виде, позволяющем использовать логические связи между отдельными ее разделами;
– объяснение и обсуждение проблемных вопросов в изучаемой дисциплине;
– повышение заинтересованности обучающегося в активной творче-ской познавательной деятельности;
– получение будущим специалистом знаний, умений и навыков, необ-ходимых как на бытовом уровне, так и в их практической профессиональной деятельности, в понимании закономерностей развития своей отрасли и, в конечном итоге, научно-технического прогресса в целом.
Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развива-ющая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспита-тельная; 6. Организующая; 7. Информационная.
Выполнение лабораторных работ является продолжением теоретического освоения

данной дисциплины и способствует закреплению полученных знаний в процессе их практического применения. Лабораторные работы развивают самостоятельность обучающихся в принятии решений, вовлекают их в учебный процесс и формируют профессиональные качества будущего специалиста. Форма обучения в виде лабораторных занятий вырабатывает у будущего специалиста умение ориентироваться в различных практических ситуациях, возникающих в окружающем его мире. Эффективность лабораторных занятий должна быть высокой. Этому способствует самостоятельная заблаговременная подготовка к каждому занятию по заранее объявленной теме и использование для этого лекционных конспектов и рекомендуемой литера-туры. Самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, активная работа в лекционной и лабораторной аудиториях являются необходимыми для самопроверки учащимся уровня усвоения изучаемой дисциплины. В ходе такой самопроверки обучающий отмечает вопросы, вызвавшие у него затруднения. Ответы на них учащийся должен найти во время консультаций у преподавателя. Поэтому каждому студенту полезно составлять еженедельный и семестровый план изучения дисциплины и следить за его выполнением. Это способствует самоорганизации обучающегося, ритмичности и систематичности его работы.