

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Мониторинг и специальные измерения телекоммуникационных систем
и сетей**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 168572
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр
Владимирович
Дата: 06.07.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Мониторинг и специальные измерения телекоммуникационных систем и сетей» является:

- изучение принципов и методов измерений и технической диагностики в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики, а также принципов диагностики устройств, как при эксплуатации, так и при вводе новых систем автоблокировки, электрической централизации, диспетчерской централизации;
- применение на практике соответствующих методов измерений параметров и технической диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
- организация процесса измерений параметров устройств железнодорожной автоматики и телемеханики с учетом специфики их построения, а также обработка результатов измерений, навыков диагностики технического состояния устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также иных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,;

ПК-8 - Способен разрабатывать (в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, систем технологического оснащения производства в области ТСС;

ПК-9 - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- классификацию средств измерений, нормативные документы по стандартизации и сертификации;
- задачи и принципы построения систем диагностики;
- пути перехода от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов по состоянию;
- правила технической эксплуатации железных дорог;
- методы диагностики и контроля технического состояния систем обеспечения движения поездов

Уметь:

- работать с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами;
- формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации;
- использовать Государственные стандарты и нормативно-техническую документацию по надёжности и диагностике техники;
- применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции;
- применять методы технической диагностики; использовать современную вычислительную технику и программные средства при выполнении расчётов по оценке надёжности.

Владеть:

- методами обработки результатов измерений;
- методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте;

- современными техническими средствами для выявления в системе наименее надёжных элементов, принятия мер и разработки рекомендаций по повышению надёжности объекта;
- способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов;
- навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств систем обеспечения движения поездов;
- опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	12	12
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	8	8

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 96 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение. Роль систем железнодорожной автоматики и телемеханики в перевозочном процессе и важность поддержания их технического состояния на заданном уровне. Основы организации управления перевозочным процессом. Роль систем обеспечения движения поездов при реализации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте, в том числе в обеспечении заданных показателей качества перевозок, заданного уровня безопасности, пропускной и провозной способности участков железных дорог и перерабатывающей способности сортировочных горок. Стандартизация, сертификация и правила технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов. Эксплуатационно-технические требования к системам железнодорожной автоматики. Роль измерений, диагностики технического состояния устройств, настройки, регулировки, ремонта, технического обслуживания, подходов к конструированию аппаратуры в обеспечении заданных показателей надёжности и безопасности функционирования систем обеспечения движения поездов. Экономическая эффективность применения различных устройств в системах обеспечения движения поездов.
2	Основные сведения о метрологии. Погрешности и математическая обработка результатов измерений. Средства измерений общего применения. Роль и значение измерительной техники, метрологии и технической диагностики в повышении надёжности и эффективности работы устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Термины и определения. Основные метрологические характеристики средств измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Суммирование погрешностей. Обработка результатов прямых измерений. Оценка погрешностей косвенных измерений. Определяющие характеристики и классификация измерительных генераторов (ИГ). ИГ синусоидальных колебаний, ПНЧ, НЧ, ВЧ и СВЧ. ИГ-синтезаторы. ИГ импульсные и колебаний специальной формы. ИГ случайных сигналов. Определяющие характеристики и классификация электронных измерителей напряжений (ЭИН) и уровней (ЭИУ). Стрелочные и цифровые ЭИН и ЭИУ, анализаторы спектра. Измерители нелинейных искажений. Классификация электронно-лучевых осциллографов (ЭЛО). Структурная схема и основные характеристики универсального ЭЛО. Стрелочные и цифровые фазометры. Фазовращатели. Косвенные методы измерения разности фаз. Классификация средств и методов измерений частоты и временных интервалов, их применение. Частотомеры СВЧ-диапазона. Панорамные приборы. Приборы для измерения амплитудно-частотных характеристик. Характериографы. Спектрометры и спектрографы.
3	Методы и средства измерений параметров рельсовых цепей. Специфика рельсовых цепей, условий их применения и измерения параметров. Методы и способы измерений первичных и вторичных параметров рельсовых цепей постоянного и переменного тока, влияние величины затухания в рельсовой цепи на выбор наиболее точного метода измерений, особенности измерений в фазочувствительных рельсовых цепях, способы измерения в импульсных рельсовых цепях и компенсированных рельсовых цепях, проверка чередования полярности и фаз смежных рельсовых цепей, измерение параметров рельсовых цепей на железобетонных шпалах, измерения сопротивления изолирующих стыков, приборы и устройства, применяемые при измерении параметров рельсовых цепей, измерение параметров трансмиттеров и сигнальных кабелей. Измерение помех и асимметрии тягового тока в рельсах. Измерение гармонических

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	составляющих и асимметрии тягового тока в рельсовых цепях, защита рельсовых цепей от импульсных помех.
4	Измерение параметров аппаратуры автоматики и телемеханики Измерение параметров локомотивных усилителей АЛСН и дешифраторов. Измерение чувствительности локомотивных усилителей. Измерение параметров защитных фильтров. Измерение параметров дроссель-трансформаторов, трансмиттеров. Измерение параметров и характеристик кодовой линии ДЦ, проверка и измерение параметров центрального демодулятора, генераторов частотных посылок шифрирующих и дешифрирующих устройств, измерение параметров бесконтактной аппаратуры, проверка аппаратуры ДЦ на испытательных стендах. Измерения в линейных цепях ДЦ и ДК. Измерение сопротивления изоляции и сопротивления жил кабеля. Измерение емкости кабельных линий. Определение места повреждения кабельных линий.
5	Техническая диагностика систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Классификация методов мониторинга и контроля. Основные понятия и определения технической диагностики. Объекты технической диагностики. Виды дефектов. Диагностические параметры и состояния систем. Тесты и их классификация. Математические модели объектов диагностирования. Алгоритмы и системы диагностирования. Встроенные средства диагностики. Самопроверяемые схемы встроенного контроля. Внешние средства диагностирования. Классификация отказов аппаратуры и оборудования. Автоматизация контроля состояния устройств. Выбор контролируемых параметров в устройствах автоматики и телемеханики

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Измерение параметров аппаратуры автоматики и телемеханики Измерение параметров блоков электрической централизации системой "Тест" Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh) - 8 часов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом по темам: Раздел 1. Введение. Роль систем железнодорожной автоматики и телемеханики в перевозочном процессе и важность поддержания их технического состояния на заданном уровне. Раздел 2. Основные сведения о метрологии. Погрешности и математическая обработка результатов измерений. Средства измерений общего применения. Раздел 3. Методы и средства измерений параметров рельсовых цепей. Раздел 4. Измерение параметров аппаратуры автоматики и телемеханики Раздел 5. Техническая диагностика систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Подготовка отчетов по практическим занятиям Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен курсовая работа)

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Подготовка к промежуточной аттестации.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ Разработка системы технической диагностики

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы теории надежности и технической диагностики В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Дмитрий Викторович Ефанов Книга 2019	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/
2	Микропроцессорная система диспетчерского контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики Дмитрий Викторович Ефанов, Герман Владимирович Осадчий Книга 2018	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система «Лань»: e.lanbook.com

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Лицензионное программное обеспечение:

- Текстовый процессор Word
- Программа подготовки и просмотра презентаций PowerPoint

Свободно распространяемое программное обеспечение: АСК «ТЕСТ»

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям

INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и

интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном

классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер;

компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с

использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в

видеоконференции); для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц

(или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
"Интеллектуальное управление и
информационная безопасность в
высокоавтоматизированных
транспортных системах" Института
железнодорожного транспорта

С.Е. Иконников

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ

А.В. Горелик

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов