

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра        «Электрификация и электроснабжение»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электромагнитная совместимость и средства защиты»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Электромагнитная совместимость и средства защиты» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

Знать:

- источники и виды электромагнитных помех, их характеристики, каналы распространения и способы защиты от них, требования к качеству электрической энергии и способы измерения его характеристик;
- основные требования, предъявляемые к помехоустойчивости современной аппаратуры вторичных цепей подстанционного оборудования
- принципы обеспечения ЭМС в системах технологического управления электроэнергетических систем;
- основные источники научно-технической информации по ЭМС;
- методы и средства обеспечения ЭМС систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

Уметь:

- формулировать требования к технико-экономическим показателям системы обеспечения электромагнитной совместимости в соответствующей электромагнитной обстановкой;
- применять инженерные методы расчета и выбора средств защиты от помех;
- применять на практике полученные знания, эксплуатировать и выбирать средства ЭМС;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучить отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- способностью использовать физико-математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности в области ЭМС;
- обосновывать принятие технических решений при разработке методов и средств обеспечения ЭМС.

Владеть:

- навыками восприятия, анализа, обобщения информации, формулирования цели и выбора способов ее достижения;
- навыками самостоятельной работы, методологией, принятия решений при разработке, внедрении и эксплуатации технических средств в области ЭМС;
- терминологией и нормативно-технической документацией в области ЭМС применительно к своей профессиональной деятельности.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Электромагнитная совместимость и средства защиты" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКО-2	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
-------	---

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «электромагнитная совместимость и средства защиты», направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории "Электротехника и электроника" на лабораторных стендах НТЦ-06.100. Студенты, выполнившие лабораторные работы, защищают их по тестам, приведенным в ФОС дисциплины. Защита контрольных работ и экзамен проводятся во вопросам, приведенным в ФОС дисциплины. Контроль самостоятельной работы студентов проводится по тестам КСР с использованием СДО КОСМОС. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Введение. Общая характеристика проблем ЭМС на железной дороге

Классификация проблем ЭМС.

Качество энергии. Бесперебойность; отклонения от номинальной величины, по фазовым углам и частоте; содержание высших гармоник и т.д.

Влияние электрических и магнитных полей на живую природу. Нормы на предельно допустимые напряженности электрического и магнитного поля на промышленной частоте, в ВЧ и в СВЧ – диапазоне.

Защита от электромагнитных помех. Взаимные влияния объектов электроэнергетики и внешней техносферы; внутренняя ЭМС между объектами электроэнергетики: ЭМС силовых и вторичных цепей электрооборудования станций и подстанций, внутренняя ЭМС вторичных цепей. Технические, экономические и организационные основы ЭМС.

##### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Введение. Общая характеристика проблем ЭМС на железной дороге  
электронный тест, выполнение курсовой работы

##### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Классификация источников помех и механизмы их генерации

Внешние и внутренние источники помех:

- Атмосферные (молния) и коммутационные перенапряжения (коммутации

выключателями, разъединителями и низковольтными ап-паратами, тиристорами).

- Разрядные явления: молния, корона, электросварка, искра зажигания, искрение щеток, разряды статического электричества, внутренние и поверхностные частичные разряды.

- Связь: радио и телевидение, ВЧ – и СВЧ – связь в т.ч. мобильная, военная техника.

- ЭМИ ядерного взрыва.

Характеристики помех: узко- и широкополосные, переходные.

Каналы распространения помех: гальванические, индуктивные, емкостные, эфирные.

## РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Классификация источников помех и механизмы их генерации  
электронный тест, выполнение курсовой работы

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Техника и технология измерения помех

Термины и определения. Нормы.

Методы измерений электромагнитных и радиопомех от линий электропередачи и подстанций.

Общие методы испытаний источников радиопомех. Испытательные установки и аппаратура для измерений.

Мониторинг и локация источников помех на линиях и подстанциях

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Техника и технология измерения помех  
электронный тест, выполнение курсовой работы, практические задания

## РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Экспериментальное определение помехоустойчивости

Испытания на устойчивость к действию помех блоков аппаратуры РЗА и связи.

Последовательность испытаний. Проверка изоляции. Методы и нормы испытаний аппаратуры на устойчивость к поме-хам различных видов: грозовых, коммутационных сетевых, элек-тростатического разряда, импульсных высокочастотных, наносе-кундных, мощных магнитных полей, электромагнитных полей ВЧ – и СВЧ – диапазонов.

Испытания на устойчивость к действию помех оборудования вто-ричных цепей действующих подстанций в условиях эксплуатации.

Методы и нормы испытаний импульсами тока, введенными в контур заземления ОРУ.

Проверка взаимных влияний вторичных цепей подстанционного оборудования.

Испытания на устойчивость к помехам специальной техники.

Испытания оборудования летательных аппаратов на стойкость к воздействиям токов молнии.

## РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Экспериментальное определение помехоустойчивости  
электронный тест, выполнение курсовой работы, выполнение лабораторных работ

## РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Допуск к экзамену

## РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Допуск к экзамену

Защита курсовой работы, электронный тест

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Допуск к экзамену  
электронный тест

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7 Экзамен

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7 Экзамен  
Экзамен

Экзамен

Тема: Курсовая работа