

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 ноября 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Авторы Бадёр Михаил Петрович, д.т.н., профессор
Ермоленко Дмитрий Владимирович, д.т.н., доцент

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:	очная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  М.П. Бадёр
---	--

Москва 2019 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины “Электромагнитная совместимость и средства защиты” является освоение методов расчёта и способов обеспечения электромагнитной совместимости электрических железных дорог со смежными линиями связи, рельсовыми цепями автоблокировки, устройствами железнодорожной автоматики, низковольтными линиями электропередачи, трубопроводами, металлическими сооружениями и питающими высоковольтными электросетями; изучения методов математического моделирования источников помех (выпрямительно-инверторных агрегатов тяговых подстанций, электроподвижного состава и др.), законов передачи электромагнитной энергии электрических железных дорог в смежные системы, способов борьбы с атмосферными и коммутационными перенапряжениями.

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:

ПК-11	готовностью к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий
ПСК-1.6	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническо

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

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

РАЗДЕЛ 1

Теория электромагнитной совместимости электрических цепей

Тема: Общие сведения. Особенности и основные параметры влияющих и подверженных влиянию электрических цепей.

Тема: Теория электромагнитного влияния между электрическими цепями. Общие уравнения влияния между полностью несимметричными цепями.

Тема: Основные уравнения влияния на однопроводную воздушную цепь, замкнутую по концам на сопротивления, равные волновому; изолированную по концам; замкнутую по концам на землю; изолированную на одном конце и замкнутую на землю на другом.

РАЗДЕЛ 2

Исследование собственных и взаимных параметров электромагнитной совместимости тягового электроснабжения и линий связи

Тема: Исследование коэффициента чувствительности двухпроводной цепи связи.

Тема: Определение параметров электрического влияния между цепями воздушных линий

Тема: Определение коэффициента взаимной индукции между однопроводной и двухпроводной цепями. Определение коэффициента взаимной индукции между двухпроводными цепями.

Тема: Методы исследования распространения электромагнитных колебаний по многопроводным линиям с помощью матричных телеграфных уравнений. Электромагнитное поле над поверхностью земли.

РАЗДЕЛ 3

Краткая методика электромагнитной и гальванической совместимости электрических железных дорог со смежными линиями

Тема: Приближённая методика электромагнитного влияния электрических железных дорог на смежные линии. Приближённые уравнения электрического, магнитного, электромагнитного влияния тяговой сети на смежные линии.

Тема: Краткая методика расчётов опасного и мешающего влияний линий высокого напряжения на цепи связи.

Тема: Определение влияющих токов при вынужденном режиме. Тяговая сеть переменного тока 25 кВ. Тяговая сеть переменного тока 2×25 кВ

Тема: Расчет мешающих влияний. Расчет мешающих влияний тяговой сети и линий продольного электроснабжения.

Тема: Влияния тягового тока на работу рельсовых цепей и устройства железнодорожной автоматики. Методика расчета влияния тягового тока на работу рельсовых цепей.

РАЗДЕЛ 4

Гармонический анализ влияющих токов и напряжений

Тема: Представление несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье. Возникновение гармоник при потреблении электроэнергии.

Тема: Гармонический анализ входного (сетевого) тока преобразователей (выпрямителя электровоза, трехфазных преобразователей, с компенсирующими устройствами).

Тема: Гармонические составляющие импульсных преобразователей постоянного тока. Принцип импульсного регулирования напряжения постоянного тока. Системы модуляции и управления прерывателем.

РАЗДЕЛ 5

Защиты, обеспечивающие электромагнитную совместимость

Тема: Защиты, обеспечивающие электромагнитную совместимость электрических железных дорог и смежных линий

Тема: Основные меры по защите подземных сооружений. Протекторная защита. Дренажные защиты. Защита от искрообразования сооружений с легковоспламеняющимися веществами.

Тема: Электромагнитная совместимость тягового электроснабжения с питающими электросетями. Оптимизация режимов работы выпрямительно-инверторных агрегатов тяговых подстанций с целью компенсации реактивной мощности. Оптимизация загрузки преобразовательных агрегатов.

Экзамен