

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Шаманов Виктор Иннокентьевич, д.т.н., профессор

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромагнитная совместимость и средства защиты»

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 08 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 9 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	---

Москва 2019 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 190901 «Системы обеспечения движения поездов» основной целью изучения дисциплины “Электромагнитная совместимость и средства защиты” является формирование у обучающегося следующего состава компетенций:

готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (общекультурная компетенция, ОК-6);

способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (профессиональная компетенция, ПК-1);

владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ПК-12);

в производственно-технологической деятельности -

умение использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты (ПК-14);

умение использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов; использовать технические средства для диагностики технического состояния систем; использовать элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-15);

умение разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов (ПК-16);

в организационно-управленческой деятельности:

умение анализировать технологический процесс эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов как объекта управления (ПК-21);

способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов техническим регламентам, санитарным нормам и правилам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-23);

в проектно-конструкторской деятельности:

готовность к организации проектирования систем обеспечения движения поездов; умение разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства; готовность разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий (ПК-24);

умение разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты устройств электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях; определять цель проекта; способность составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование инвестиционных проектов при внедрении и реконструкции систем обеспечения движения поездов (ПК-26);

в научно-исследовательской деятельности:

способность анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов (ПК-27); умение составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации (ПК-30);

по специализации № 1 «Электроснабжение железных дорог»:

умение применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; владение технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ (профессионально-специализированная компетенция, ПСК-1.2);

владение методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов (ПСК-1.3);

знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретические основы электрической тяги, техники высоких напряжений; знание 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 техническому состоянию; знание эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения (ПСК-1.6).

В области электромагнитной совместимости технических средств на железнодорожном транспорте и средств защиты указанные компетенции формируются путем: освоения студентами 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:

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
-------	---

ПКО-5	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
-------	--

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Электромагнитная совместимость и средства защиты» осуществляется в форме лекций и практических (лабораторных) занятий. Лекции проводятся в традиционной классической организационной форме. Практические занятия организованы путем рассмотрения конкретных методов расчета электромагнитных влияний в системе электрической тяги и выбора технических средств по обеспечению электромагнитной совместимости систем электрической тяги постоянного и переменного тока с объектами инфраструктуры железнодорожного транспорта. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и электронных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К электронным технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным материалам. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на использовании фонда оценочных средств освоенных компетенций, который включают в себя как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение задач. Итогом успешного прохождения учебной дисциплины является успешное выполнение и защита курсовой работы (с дифференцированной оценкой), а также сдача экзамена (два вопроса и задача)..

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

РАЗДЕЛ 1

Проблемы электромагнитной совместимости и защиты от помех.

Тема: Задачи и проблемы по обеспечению помехоустойчивости устройств в системах ЖАТС. Влияние ЭМС на информационную безопасность, безопасность и бесперебойность движения поездов.

Контрольные вопросы

Тема: Электромагнитная обстановка, классификация. Границы ЭМС и интервалы совместимости. Виды помех. Способы защиты от помех.

Контрольные вопросы

РАЗДЕЛ 2

Источники помех.

Тема: Источник и рецептор электромагнитных помех. Механизмы связи: кондуктивная связь, индуктивная связь, емкостная связь, связь через излучение.

Тесты 1

Тема: Помехоэмиссия от кабелей, электрических цепей и сетей. Влияние источников

электропитания. Воздействия грозových разрядов, разрядов статического электричества и радиочастотных полей. Внутрисистемные помехи.
Контрольные вопросы

РАЗДЕЛ 3

Каналы распространения электромагнитных помех.

Тема: Помехи в воздушных и кабельных линиях связи при воздействии электромагнитного поля. Связи между кабелями.

Контрольные вопросы

Тема: Тяговая рельсовая сеть как источник и канал распространения электромагнитных помех.

Контрольные вопросы

РАЗДЕЛ 4

Уровни и характеристики помех.

Тема: Электростатические контактные и воздушные разряды. Помехи по электропитанию. Наносекундные импульсные помехи. Помехи от радиочастотного магнитного поля и поля промышленной частоты.

Контрольные вопросы

Тема: Виды и уровни сигналов и помех в системах ЖАТС. Интенсивность, причины и внешние проявления сбоев в работе систем ЖАТС.

Контрольные вопросы

РАЗДЕЛ 5

Методы и средства ослабления уровня электромагнитных помех.

Тема: Пути обеспечения помехоустойчивости микроэлектронной и микропроцессорной аппаратуры от внутрисистемных и внешних помех.

Контрольные вопросы

Тема: Экранирование аппаратуры, кабелей и защита от помех неэкранированных кабелей.

Тема: Витая пара, плоские кабели. Раз-несение и маршрутизация кабелей. Обеспечение пожаробезопасности кабельных сетей.

Контрольные вопросы

Тема: Заземление для обеспечения ЭМС, уравнивание потенциалов и изоляция. Методы создания параллельного проводника заземления.

Контрольные вопросы

Тема: Защита электронного оборудования и устройств ЖАТС от воздействия статического электричества, молний, а также от перенапряжений при коротких замыканиях в контактной сети и в энергосетях.

Контрольные вопросы

Тема: Ослабление помех фильтрами. Классификация, расчеты фильтров.

Контрольные вопросы

РАЗДЕЛ 6

Стандартизация и нормирование в области электромагнитной совместимости.

Тема: Закон РФ об ЭМС. Технические требования по ЭМС, разработанные европейскими органами по стандартизации.

Контрольные вопросы

Тема: Нормы помехоэмиссии. Нормативно-техническая документация в области ЭМС систем ЖАТС.

Контрольные вопросы

РАЗДЕЛ 7

Методы испытаний, сертификации и измерений при решении вопросов электромагнитной совместимости.

Тема: Принципы, техника и технология измерения помех. Измерение помех в процессе эксплуатации систем.

Контрольные вопросы

Тема: Аппаратура для испытания на ЭМС. Требования к приборам для измерения характеристик помехоустойчивости. Испытания на помехоустойчивость и на помехоэмиссию.

Экзамен