

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

Кафедра        «Электроэнергетика транспорта»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических  
системах»**

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника.

Электроснабжение» основной целью изучения дисциплины «Электрамагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» 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 "Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

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

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

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

Преподавание дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» 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**

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 (сетевое) 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