

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Логинова Елена Юрьевна, д.т.н., профессор

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Тяговый электропривод и системы управления тепловозов»**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Специальность:           | <u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u> |
| Специализация:           | <u>Локомотивы</u>                                 |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u>                    |
| Форма обучения:          | <u>очно-заочная</u>                               |
| Год начала подготовки    | <u>2020</u>                                       |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 10<br/>26 мая 2020 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 13<br/>20 мая 2020 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p> |
|---|---|

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Тяговый электропривод и системы управления локомотивов» являются освоения принципов действия и конструктивного исполнения электроприводов постоянного и переменного тока; принципов построения и расчета электроприводов, методов его управления и использования в энергетических и вспомогательных системах современных и перспективных локомотивов, правил эксплуатации и обслуживания электроприводов локомотивов, методов настройки его характеристик и характеристик его систем управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Тяговый электропривод и системы управления локомотивов» является формирование у обучающегося компетенций в области алгоритмов работы, модернизации и обслуживания тягового и вспомогательного электропривода тепловозов, необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, производстве, испытаниях, модернизации автономного тягового подвижного состава, а также при разработке методов повышения эксплуатационных и ремонтных характеристик (экономичности, надёжности, долговечности) тягового подвижного состава для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;  
организационно-управленческой;  
проектно-конструкторской;  
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний необходимых при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использование типовых методов расчёта электропривода и систем управления тепловозов, анализа взаимодействия систем управления с тяговым и вспомогательным электроприводом, определение основных неисправностей тягового и вспомогательного электропривода тепловоза; настройка характеристик тягового и вспомогательного электропривода тепловоза, технического контроля и испытаний;

организационно-управленческая деятельность:

- оценка производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на нормальную эксплуатацию, текущее техническое обслуживание тягового и вспомогательного электропривода и систем управления электроприводом, менеджмент управления техническим обслуживанием тягового и вспомогательного электропривода и систем управления электроприводом, требование к материально-техническому обеспечению предприятия для решения производственных задач;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка технических требований, технических заданий и технических условий на проекты модернизации тягового и вспомогательного электропривода и систем управления электроприводом, организация и обработка результатов испытаний тягового и вспомогательного электропривода и систем управления электроприводом с использованием средств автоматизации и информационных технологий;

научно-исследовательская деятельность:

- выполнение научных исследований в области разработки, модернизации и производства тягового и вспомогательного электропривода и систем управления электроприводом; моделирование режимов работы тягового и вспомогательного электропривода в процессе эксплуатации с использованием математического аппарата Mathcad, моделирование

алгоритмов работы систем управления электроприводом для прогнозирования его работоспособности и обеспечения требуемых характеристик; поиск и проверка новых технических решений по совершенствованию алгоритмов управления электроприводом и его элементной базы; разработки планов, программ и методик проведения исследований работы тягового и вспомогательного электропривода и систем управления электроприводом, анализ их результатов.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО**

Учебная дисциплина "Тяговый электропривод и системы управления тепловозов" 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:

|       |   |
|-------|---|
| ПКР-5 | Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава |
|-------|---|

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

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## **5. Образовательные технологии**

При преподавании дисциплины «Тяговый электропривод и системы управления тепловозов» используются традиционные и современные образовательные технологии. Традиционные технологии: - лекционно-семинарско-зачетная система; - исследовательские методы в обучении; - проектные методы обучения. Современные технологии: - информационно-коммуникационные технологии; - средства дистанционного обучения с помощью средств информационных технологий; - средства технического контроля с помощью средств информационных технологий..

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

Тема: Системы преобразования переменного тока в энергетических цепях тепловоза  
Назначение и использование автономных инверторов в энергетических цепях. Трехфазный инвертор напряжения и характеристики его выходного напряжения. Амплитудный и широтно-импульсный способы регулирования выходного напряжения инвертора напряжения. Глубина модуляции. Электрические схемы инверторов на ГТО-тиристорах и IGBT-транзисторах

Тема: Электрооборудование тепловоза с тяговым приводом постоянного тока и микропроцессорной системой регулирования и управления  
Энергетические цепи тепловоза с тяговыми двигателями постоянного тока. Алгоритмы управления тяговыми двигателями в электрических передачах переменного-постоянного тока. Работа тягового электродвигателя в тяговом и тормозном режимах. Регулируемые, электромеханические и ограничительные характеристики тягового и тормозного режимов работы двигателя

Тема: Электрооборудование тепловоза с асинхронным тяговым приводом  
Энергетические цепи тепловоза с асинхронными тяговыми двигателями и инвертором тока и напряжения. Асинхронный тяговый двигатель как трехпараметрическая система. U-и П-образные характеристики асинхронного двигателя. Законы управления асинхронным

тяговым двигателем М.П. Костенко.

Системы модульного и векторного управления асинхронным тяговым приводом современных тепловозов с использованием инверторов напряжения.

Частотно-токовая система управления асинхронным тяговым двигателем в энергетической цепи тепловоза. Контуры управления частотой и амплитудой фазного напряжения асинхронного тягового двигателя

Тема: Системы поосного управления тяговым приводом современных тепловозов с электрическими передачами переменного и постоянного тока

Алгоритм работы системы поосного управления асинхронными тяговыми двигателями.

Использование инверторов в системе поосного управления.