МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы электроснабжения электрического транспорта

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автоматизация управления системами электроснабжения. Для студентов КНР (ПОУ)

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 29.10.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина посвящена изучению систем электроснабжения электрического транспорта, составляющих специальную часть общих районных энергосистем и предназначенных для электроснабжения электроподвижного состава и нетяговых железнодорожных и районных потребителей.

Целью освоения учебной дисциплины «Системы электроснабжения электрического транспорта»:является формирование у обучающихся профессионально-специализированных навыков и приобретение ими:знаний о процессах взаимодействия элементов системы электроснабжения между собой и системы в целом с электроподвижным составом; умений оценки экономичности и надежности электрической железной дороги при всех возможных режимах ее работы;навыков использования современных вычислительных средств для анализарежимов работы электрооборудования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен осуществлять оперативное, производственно-технологическое и организационно-экономическое управление энергоснабжением предприятия, оптимизацию работы энергетического оборудования и режимов производства и потребления электроэнергии с использованием автоматизированных систем.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

схемы питания и электроснабжения электрического транспорта;устройство и работу электрических машин постоянного и переменного тока;

Уметь:

рассчитывать нагрузку системы при нормальных и аварийных ситуациях;применять характеристики электрических двигателей при решении задач электроснабжения электрических железных дорог;

Владеть:

анализом работы схем при изменении условий эксплуатации; анализом работы подвижного состава.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	64	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	48	32	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 68 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Система электроснабжения электрического транспорта. Основные понятия. Общие требования к системам электроснабжения. Современное

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	состояние электрических электрического транспорта в России и за рубежом. Этапы и перспективы развития. Технико-экономические показатели.
2	Принципы и основы построения схем электроснабжения. Схемы питания тяговых подстанций от энергосистем. Схемы питания и секционирования контактной сети, нетяговых потребителей и СЦБ на однопутных и многопутных участках. При одностороннем и двустороннем питании.
3	Первичная система электроснабжения. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Тяговые подстанции. Тяговая сеть.
4	Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного. Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 25кВ и их векторные диаграммы.Трёхфазные трансформаторы.Однофазные трансформаторы. Схема с двумя однофазными трансформаторами, соединенными в «открытый треугольник». Схема специального трансформатора с обмотками, соединёнными по схеме Скотта. Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 2х25кВ.
5	Система тягового электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ. Методика выбора расстояния между тяговыми подстанциями. Методика выбора расстояния между тяговыми подстанциями. Моделирование участка с учётом реальных условий размещения тяговых подстанций.
6	Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц. Математическое моделирование сопротивления тяговой сети переменного тока. Схемы тяговой сети однопутного участка с вариантами числа рельсовых нитей и проводов контактной сети. Схемы тяговой сети двухпутного участка с раздельным и параллельным питанием путей.
7	Проектирование системы тягового электроснабжения. Методика определения нагрузок в интенсивный период движения поездов. Токовых нагрузок на питающих присоединениях. Мощности, потребляемой от тяговых подстанций в интенсивный час.
8	Потери электрической энергии в системе тягового электроснабжения Общая структура расходов электрической энергии в системе тягового электроснабжения Экономические расчеты системы тягового электроснабжения. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Нормы напряжения в тяговых сетях переменного и постоянного тока и их количественная оценка. Несимметрия напряжений и токов в сетях, питающих тяговые подстанции и её влияние на качество электрической энергии.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Принципы и основы построения схем электроснабжения. Определение параметров контактной сети. Расчёт требуемого сечения проводов контактной сети. Выбор типа контактной подвески. Проведение поверочных электрических расчётов проектных решений.Проверка нагрузочной способности трансформаторов.Проверка температуры нагрева обмоток и масла трансформаторов.Проверка нагрузочной способности преобразовательных агрегатов. Определение действительного уровня напряжения в тяговой сети и наличной пропускной способности.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Расчёт силового оборудования и параметров контактной сети. Методика расчёта мощности понижающих трансформаторов.Расчёт мощности на тягу при системе 25 кВ. Расчёт мощности на тягу при системе 3кВ.Расчёт требуемой электроснабжения 2х25кВ. Выбор типов силовых трансформаторов и преобразовательных агрегатов. Методика расчёта мощности и выбор мест размещения устройств компенсации реактивной мощности. Поперечной ёмкостной компенсации. Продольной ёмкостной компенсации.
3	Компьютерные технологии при расчетах систем электроснабжения. Математические основы компьютерного моделирования. Электрические расчёты системы электроснабжения на основе компьютерных технологий. . Моделирование динамических процессов в тяговой сети.
4	Пути экономии электроэнергии в системе тягового электроснабжения: Уравнительный ток в тяговой сети (транзит мощности), его влияние на показатели работы тяговой подстанции и способы его ограничения. Поперечная и продольная ёмкостная компенсация реактивной мощности. Рекуперация электрической энергии на постоянном токе. Рекуперация электрической энергии на переменном токе. Приём и реализация энергии рекуперации.
5	Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц. Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц. Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного токаСопротивление тяговых сетей переменного тока.
6	Схема трехфазного трансформатора. Принцип работы трехфазного трансформатора. Расчёт силового оборудования и параметров контактной сети. Схемы фазировки трёхфазных трансформатор при подключении их к ЛЭП.
7	Влияние режима напряжения на время хода поезда по перегону. Влияние изменения напряжения на работу электрических локомотивов. Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги.
8	Энергосберегающие технологии в системе тягового электроснабжения. Режимы работы систем электрической тяги и внешнего электроснабжения, перетоки мощности и качество электроэнергии, оптимизация мощностного ряда тяговых подстанций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение основной и дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа

1	Электрический транспорт железных дорог: практикум : учебное пособие / составители Е. А. Милованова, В. Н. Иванов. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2022	URL: https://e.lanbook.com/book/342059 (дата обращения: 25.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Пультяков, А. В. Автоматика, связь и электроснабжение на железнодорожном транспорте: практикум : учебное пособие / А. В. Пультяков, М. Э. Скоробогатов, Л. В. Козиенко. — Иркутск : ИрГУПС, 2025. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2025	URL: https://e.lanbook.com/book/516018 (дата обращения: 25.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

http://scbist.com - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал:

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru)

Российская Государственная Библиотека http://www.rsl.ru

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Для проведения аудиторных лекционных и практических занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

Для проведения информационно-коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5, 6 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта» Л.П. Заторская

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова