

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Магистральные электрические железные дороги

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Магистральные электрические железные дороги» являются:

- изучение принципов построения систем генерации, передачи и распределения электроэнергии, основ построения систем тягового электроснабжения электрических железных дорог, метрополитенов, городского наземного электрического транспорта, состава основного оборудования тяговых электрических станций (тяговых подстанций), общей теории движения поезда; реализации сил тяги и торможения; сопротивления движению поезда; характеристик тягового и тормозного режимов ЭПС;
- изучение основных элементов систем тягового электроснабжения.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологии проектирования, принципами расчётов и выбора оборудования систем тягового электроснабжения;
- формирование навыков проектных работ, инженерных расчётов и принятию проектных решений в области систем тягового электроснабжения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы электроснабжения на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности.

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

Знать:

- Материалы по электрификации отечественных железных дорог
- Условия электрического взаимодействия системы электроснабжения и электроподвижного состава.

Уметь:

- Обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации
- Применять методы расчета показателей эффективности системы тягового электроснабжения в конкретных условиях.

Владеть:

- Технико-экономическими показателями работы электрифицированных магистралей
- Навыками выполнения тяговых расчетов.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	64	32	32

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 88 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	Инфраструктура железных дорог Рассматриваемые вопросы: - Нижнее строение пути, назначение, устройства и основные элементы. - Верхнее строение пути. назначение, устройство, основные элементы. - Стрелочные переводы. Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах, их назначение. - Устройства автоблокировки на неэлектрифицированных и электрифицированных участках железных дорог.
2	Развитие тягового подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - Предпосылки возникновения локомотивов. - Пути развития тягового подвижного состава. - Паровозы, тепловозы, электровозы. - Развитие тягового подвижного состава на железных дорогах Российской Империи, СССР, России.
3	Общие сведения об электрических железных дорогах. Рассматриваемые вопросы: - первичное электроснабжение. - системы генерации электроэнергии. - передача и распределение электроэнергии. - типы электрических станций; - классы напряжений, номинальные значения электротехнических величин в различных точках силовой схемы систем тягового электроснабжения.
4	Классификация подвижного состава. Классификация тягового подвижного состава. Рассматриваемые вопросы: - Электроподвижной состав. - Система условных обозначений, применяемая на железных дорогах СССР и Российской Федерации. - Понятие осевой формулы
5	Неавтономный тяговый подвижной состав. Рассматриваемые вопросы: - Электроподвижной состав. - Схемы формирования поездов на электрической тяге.
6	Уравнение движения поезда и силы, действующие на поезд. Рассматриваемые вопросы: - Теорема о полной кинетической энергии тела. Вывод уравнения движения поезда. - Понятие удельных сил. Уравнение движения поезда в удельной форме - Силы, действующие на поезд. Анализ уравнения движения поезда и определение режимов движения - Образование силы тяги. Ограничения на величину силы тяги, методы её увеличения - Сила торможения - Силы сопротивления движению. Основное и дополнительное сопротивление движению. - Причины возникновения, факторы, влияющие на величину сопротивления движению. - Расчётные соотношения для определения сил сопротивления движению
7	Электротяговые и тяговые характеристики при различных способах регулирования скорости движения. Рассматриваемые вопросы: - Тяговые характеристики. - Условия реализации силы тяги. - Возможности увеличения силы тяги электровозов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Перегруппировки тяговых электродвигателей электроподвижного состава. Рассматриваемые вопросы: - Назначение перегруппировок двигателей. - Схемы соединения тяговых двигателей. - Требования к способам перегруппировки. - Перегруппировки методом короткого замыкания, шунтирования, вентильный переход и мостовой переход.
9	Порядок пуска электроподвижного состава постоянного тока Рассматриваемые вопросы: - Последовательность действий при пуске и разгоне подвижного состава постоянного тока. - - - Анализ силовых цепей э.п.с. в процессе пуска
10	Расчёт пуско-тормозных резисторов подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - Цели, достигаемые применением пускового резистора. - Коэффициент неравномерности пуска по току. - Определение максимального, среднего и минимального пускового токов. - Графо-аналитический метод расчёта пускового резистора.
11	Системы тягового электроснабжения железных дорог Рассматриваемые вопросы: - Система тягового электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ. - Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ. - Система тягового электроснабжения переменного тока напряжением 2*25 кВ.
12	Электрическое оборудование ЭПС. Рассматриваемые вопросы: - схемы главных цепей электрической части ЭПС; - электрические двигатели ЭПС. Регулирование скорости и группы соединения двигателей; - трансформаторы, выпрямительные и выпрямительно-инверторные агрегаты ЭПС.
13	Механическая часть ЭПС. Рассматриваемые вопросы: - тележки локомотивов ЭПС; - колесные пары, реборды, бандаж, редукторы, передача крутящего момента на колеса, проблемы буксования и езды юзом; - системы токосъема ЭПС, распределенная тяга, механика высокоскоростных ЭПС.
14	Основы электроснабжения электрических железных дорог. Рассматриваемые вопросы: - схемы питания и секционирования тяговой сети; - график движения поездов и методы расчёта системы электроснабжения по графику движения, по заданным размерам движения; - тяговые и электротехнические расчёты систем тягового электроснабжения, основы выбора силового оборудования тяговых подстанций и проводов тяговой сети.
15	Тяговые подстанции. Рассматриваемые вопросы: - принципы построения схем тяговых подстанций. Язык электротехнических схем электростанций. Состав оборудования, его классификация, принципы работы; - схемы тяговых подстанций, система основных, резервных и обходных сборных шин, анализ последовательности переключений, резервирования, вывода оборудования из работы; - основные электротехнические параметры работы тяговых подстанций и основного оборудования тяговых подстанций.
16	Контактная сеть. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основные элементы тяговой сети электрических железных дорог, системы и типы проводов и рельсов, опоры, консоли, фиксаторы, изоляторы, струны; - схемы контактных подвесок, основные понятия надёжности токосъема; - схемы питания и секционирования тяговой сети, понятие анкерного участка, схемы сопряжений, тяговая сеть многопутных станций.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ сил, действующих на поезд в процессе его движения. В результате работы на занятии студент получает навык: - анализа сил, действующих на поезд и выбора режима движения поезда
2	Расчет силы тяги поезда. В результате работы на занятии студент получает навык: - расчётов силы тяги.
3	Профиль пути. В результате работы на занятии студент получает навык: - спрямления профиля пути при осуществлении тяговых расчетов.
4	Методика построение графика скорости и графика времени движения поезда по заданному участку пути. В результате работы на занятии студент получает навык: - моделирования движения поезда.
5	Сопротивление движению поезда В результате работы на занятии студент получает навык: - Расчета основного и дополнительного сопротивления движению поезда.
6	Удельные ускоряющие силы, действующие на поезд В результате работы на занятии студент получает навык: - расчета и построения удельных сил.
7	Кривые движения поезда. В результате работы на занятии студент получает навык: - построения кривой зависимости скорости от пути.
8	Вес поезда. В результате работы на занятии студент получает навык: - Определения веса поезда при тяговых расчетах.
9	Уравнение движения поезда. Составляющие уравнения. В результате работы на занятии студент получает навык: - производства тяговых расчётов.
10	Анализ уравнения движения поезда в зависимости от режимов движения поезда. В результате работы на занятии студент получает навык: - осуществления анализа результатов тяговых расчётов.
11	Построение мгновенных схем. В результате работы на занятии студент получает навык: - электротехнических расчётов систем тягового электроснабжения.
12	Расчет нагрузки тяговых подстанций. В результате работы на занятии студент получает навык: - расчётов параметров систем тягового электроснабжения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
13	Расчет и выбор трансформатора и преобразовательного агрегата тяговой подстанции. В результате работы на занятии студент получает навык: - выбора трансформаторов и преобразовательных агрегатов (тип, мощность, количество).
14	Расчет токоведущих частей. В результате работы на занятии студент получает навык: - расчёта и выбора кабелей и воздушных линий тяговых подстанций, сборных шин.
15	Расчет сопротивления контактной. Расчет падения напряжения в контактной сети. В результате работы на занятии студент получает навык: - определения параметров схемы замещения системы тягового электроснабжения.
16	Расчет нагрузки на провода. Расчет нагрузки на опору. В результате работы на занятии студент получает навык: - выбора сечения и количества проводов контактной сети; - расчёта силы натяжения проводов тяговой сети; - выполнения трассировки опор.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к практическим занятиям
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Примерные варианты задания приведены в Приложение 1.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Пышкин, А. А. Электроснабжение железных дорог : учебник / А. А. Пышкин, Д. В. Лесников. — Екатеринбург : , 2023. — 507 с. — ISBN 978-5-94614-530-5.	https://e.lanbook.com/book/369506 (дата обращения: 31.01.2024).
2	Тарасенко, А. В. Системы тягового электроснабжения железных дорог : учебное пособие / А. В. Тарасенко. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 69 с. — ISBN 978-5-949-41256-5.	https://e.lanbook.com/book/165707 (дата обращения: 31.01.2024).

3	Воприков, А. В. Системы тягового электроснабжения : учебное пособие / А. В. Воприков, И. В. Игнатенко. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 78 с.	https://e.lanbook.com/book/259445 (дата обращения: 31.01.2024).
4	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты : учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 34 с.	https://e.lanbook.com/book/264368 (дата обращения: 31.01.2024).
5	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты : учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 2 — 2022. — 37 с.	https://e.lanbook.com/book/264371 (дата обращения: 31.01.2024).
6	Электрический транспорт железных дорог: практикум : учебное пособие / составители Е. А. Милованова, В. Н. Иванов. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 68 с.	https://e.lanbook.com/book/342059 (дата обращения: 31.01.2024).
7	Иванов, В. Н. Тяга поездов: практикум : учебное пособие / В. Н. Иванов, В. В. Макаров. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 60 с.	https://e.lanbook.com/book/342080 (дата обращения: 31.01.2024).
8	Тарасенко, А. В. Тяговые расчеты при организации движения поездов: практикум для выполнения работ по дисциплинам «Общий курс железных дорог» и «Общий курс железнодорожного транспорта» : учебное пособие / А. В. Тарасенко, И. Е. Чертков, В. М. Филиппов. — 2-е изд., с измен. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 39 с.	https://e.lanbook.com/book/190253 (дата обращения: 31.01.2024).
9	Тяговые расчеты для поездной работы : учебно-методическое пособие / П. Н. Холодов, Н. А. Черняхович, К. М. Титов, В. А. Подвербный. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 56 с.	https://e.lanbook.com/book/157966 (дата обращения: 31.01.2024).

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

<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.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).

Microsoft Office

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

Маркерная доска или проектор, компьютеры,

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Курсовой проект в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

В.А. Гречишников

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова