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 направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрические станции и подстанции

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-заочная

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: 05.10.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) “Электрические станции и подстанции” является:

- сформировать у студентов представления о предмете тяговые и трансформаторные подстанции, и методах их сооружения и эксплуатационного обслуживания;

- изучить студентами электрические аппараты, уметь рассчитать параметры заземляющего устройства и средства защиты от прямых ударов молнии; определить необходимую мощность трансформатора собственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с заряд¬ным устройством; разработать чертежи размещения оборудования на территории и в здании тяговой подстанции;оценить (по укрупненным показателям стоимости) капитальные затраты, связанные с сооружением теговой подстанции; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з,, переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями;

- освоение студентами конструктивного выполнения тяговых и трансформаторных подстанций, работой их устройств, основами эксплуатации и методами проектирования тяговых и трансформаторных подстанций.

Задачами дисциплины (модуля) “Электрические станции и подстанции” является:

- овладение методологией проектирования тяговых подстанций, принципами построения схем главных электрических соединений и назначение каждого элемента в схеме;

- схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций;конструкции изоляторов и токоведущих частей;условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей;принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии;методы расчета заземляющих устройств и устройств защиты от перенапряжений;

- овладение организацией технического обслуживания и ремонта, особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных ап¬паратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;

- овладение перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;

- овладение проблемами экологии, связанными с развитием электроэнергетики, технологиями обработки результатов испытаний, элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений;

- приобретение знаний и навыков по надёжному обслуживанию и эффективной работе тяговых и трансформаторных подстанций системы электрифи¬цированного транспорта, автоматизированного электропривода и уст¬ройств электропитания других потребителей.

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 систем электроснабжения на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности;

ПК-2 - Способен проводить экспертизу и проектирование систем электроснабжения, производить необходимые расчеты, в том числе, с применением средств автоматизированного проектирования.

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

Знать:

- принципы построения схем главных электрических соединений тяговых подстанций и назначение каждого элемента в схеме;

- методы расчета токов симметричных и несимметричных к. з.

- принципы действия и конструктивное выполнение основ¬ных электрических аппаратов постоянного и переменного то¬ка;

- схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций;

- конструкции изоляторов и токоведущих частей;

- условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей;

- методы расчета заземляющих устройств и устройств защиты от перенапряжений.

Уметь:

- составить схему главных электрических соединений тяго¬вой подстанции;

- рассчитать токи к. з., необходимые для, выбора основных электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей;

- выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части;

- определить необходимую мощность трансформатора соб¬ственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с заряд¬ным устройством;

- оценить (по укрупненным показателям стоимости) капи¬тальные затраты, связанные с сооружением теговой подстанции;

Владеть:

- конструктивным выполнением распределительных уст¬ройств и типовых ячеек распределительных устройств всех напряжений постоянного и переменного тока;

- особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных ап¬паратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	48	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	32	16	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 208 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	Общие сведения об энергетических, электроэнергетических системах и электрических сетях. Рассматриваемые вопросы: - краткий обзор состояния и развития электрифика¬ции народного хозяйства и железнодорожного транспорта России; - энергетическая программа.,основные понятия, терминология; - шоминальные напряжения и номинальные токи электроустановок. источники энергии - электрические станции; - основные режимы и показатели работы элетро¬энергетических системы, проблемы экологии; - режимы работы нейтралей электрических сетей (изолированные, компенсированные, заземленныеи эффективно-заземленные электрические сети), технико-экономические обоснования их использования при различных номинальных напряжениях.
2	Схемы внешнего электроснабжения и распределительных устройств тяговых подстанций Рассматриваемые вопросы: - схемы внешнего электроснабжения тяговых под¬станций; -с хемы распределительных устройств 110 (220) кВ; - схемы распределительных устройств 35 кВ и 10 (6) кВ; - схемы распределительных устройств 27,5 и 2Х Х27,5 кВ; -схемы распределительных устройств 3,3 и 0,825 кВ.
3	Типы электрических станций и их технологические схемы. Основные характеристики генераторов. Понятия об устройстве и назначении систем с автоматическим регулированием возбуждения генераторов. Силовые и преобразовательные трансформаторы. Основные характеристики. Типы трансформаторов. Допускаемые длительные и кратковременные перегрузки
4	Процесс короткого замыкания в электрической системе. Виды коротких замыканий. Причины возникновения и последствия коротких замыканий. Способы уменьшения последствий коротких замыканий
5	Электрическая дуга. Коммутационные электрические аппараты. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- общие сведения, электрическая дуга и ее основные свойства и характеристики, физические процессы в столбе дуги; - отключение цепи переменного тока высоковольтным выключателем с дугогашением; - восстановление напряжении на полюсах выключателя переменного тока; - определение возвращающегося напряжения при отключении различных видов к. з. в трехфазной сети; - высоковольтные выключатели переменного тока с дугогашением; - общие принципы отключения цепей постоянного тока; - отключение цепи постоянного тока выключателем с дугогашением, энергия, выделяемая в дуге выключателя при отключении; - особенности отключения выключателем тяговой нагрузки; - автоматические быстродействующие выключатели постоянного тока, разрядные устройства; - бездуговое отключение цепей переменного и посто¬янного тока; - разъединители, отделители, короткозамыкатели, предохранители, токоограничители; - приводы электрических аппаратов; - применение ЭВМ для расчетов переходных про¬цессов при коммутации цепей переменного и постоянного тока.
6	Частные случаи при вычислении токов короткого замыкания. Вычисление периодической составляющей и ударного тока трёхфазного короткого замыкания. Предельные значения ударного коэффициента. (1 час). Понятие о несимметричных коротких замыканиях. Соотношение между токами короткого замыкания при различных видах несимметричных коротких замыканий. Определение тока двухфазного короткого замыкания. (1час). Особенности расчета токов короткого замыкания в установках до 1000 В., за преобразовательным трансформатором, на шинах выпрямленного тока и в удалённой точке тяговой сети
7	Физические основы электродинамического и термического действия токов короткого Определение сил, действующих на проводники в системе трёхфазного переменного тока. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов, шин, кабелей. Проверка на механическую прочность шинных конструкций.
8	Нагрев аппаратов и токоведущих частей. Нагрев аппаратов и токоведущих частей рабочим током. Допускаемые температуры нагрева. Понятие о тепловом импульсе при кратковременном нагреве током короткого замыкания. Определение температуры нагрева токоведущих частей при КЗ. Термическая стойкость аппаратов, шин, кабелей
9	Схемы подстанций. Схемы первичной коммутации тяговых подстанций. Требования, предъявляемые к электрическим схемам станций и подстанций. Сборные шины, схемы присоединения различных потребителей к сборным шинам. Секционирование сборных шин разъединителями и выключателями. Схема с двумя системами сборных шин с обходным выключателем. Примеры условного изображения отдельных элементов электрических цепей тяговых подстанций: схемы первичного питания, вводы, преобразователи, распределительные устройства выпрямленного тока, собственные нужды. Однолинейные и трёхлинейные схемы коммутации. Однолинейная схема как основной документ тяговой подстанции.
10	Компоновка оборудования на тяговых подстанциях и конструкции тяговых Основные требования правил устройства электроустановок и правил техники безопасности к

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	планировке и конструкции тяговых подстанций. Типы и конструкции закрытых и открытых распределительных устройств переменного и выпрямленного тока на тяговых подстанциях. Примеры общих конструктивных решений размещения оборудования на тяговых подстанциях электрифицированных железных дорог, метрополитенов, трамвая и троллейбуса, промышленного транспорта (карьеры, заводы и т.п.), установка силовых трансформаторов, выпрямителей и другого оборудования
11	Собственные нужды подстанций. Общие сведения о собственных нуждах подстанций. Классификация потребителей и источники питания собственных нужд переменного тока. Схема устройства для различных типов подстанций. Собственные нужды постоянного тока. Типы аккумуляторов. Режимы работы и способы заряда аккумуляторных батарей. Выбор батареи. Типы зарядных агрегатов и подзарядных агрегатов. Источники оперативного переменного тока
12	Монтаж подстанций. Монтаж тяговых подстанций. Организация монтажных работ. Основные монтажные механизмы, оборудование и приспособления, инструменты. Технология монтажных работ: примеры монтажа трансформаторов, выпрямителей, распределительных устройств, кабелей и проводов (основные правила, нормы, способы и приемы). Наладка и испытания оборудования тяговых подстанций (виды и объёмы испытаний, нормы, методы, приборы и схемы испытаний). Приемо-сдаточная документация при вводе в эксплуатацию

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет тока трехфазного к. з. в заданной точке тяговой подстанции. Рассматриваемые вопросы: - составление схемы замещения для расчета трехфаз¬ного к. з. в заданной точке электрической системы; - определе¬ние результирующего сопротивления цепи к. з.; - оценка уда¬ленности трехфазного к. з. в заданной точке; - расчет тока трехфазного к. з.
2	Расчет двухфазного тока к. з. Рассматриваемые вопросы: - составление схемы замещения прямой и обратной последовательности; - расчет удаленного тока двухфазного к. з. упрощенным методом; - расчет неудаленного двухфазного к., з. методом типовых кривых; - векторные диаграммы токов и напряжений в точках двухфазных коротких замыканий.
3	Расчет однофазного тока к. з. Рассматриваемые вопросы: - составление схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательности; - расчет удаленного тока однофазного к. з. упрощенным методом;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- расчет неудаленного однофазного к., з. методом типовых кривых; - векторные диаграммы токов и напряжений в точках однофазных коротких замыканий.
4	Расчет тока двухфазного к. з на землю. Рассматриваемые вопросы: - составление схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательности; - расчет удаленного тока двухфазного к.з. на землю упрощенным методом; - расчет тока к.з. неудаленного двухфазного на землю методом типовых кривых; - векторных диаграммы токов и напряжений в точке двухфазного к. з на землю.
5	Расчет тока к. з. на шинах РУ 3,3 кВ и РУ 0,825 тяговой подстанции постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - схемы6- и 12-пульсовых выпрямителей тяговых подстанций; - внешняя характеристика 6- и 12-пульсовых выпрямителей тяговых подстанций в рабочем режиме; - внешняя характеристика 6- и 12-пульсовых выпрямителей тяговых подстанций в режиме короткого замыкания; - переходные режимы и расчет максимальных токов к.з.
6	Оценка электродинамической и термической стойкости электрооборудования тяговых подстанций. Рассматриваемые вопросы: - определение электродинамической стойкости шин¬ных конструкций и кабелей в задан¬ной схеме электроустановки по данным расчетов трехфазного к.з.; - определение термической стойкости шин¬ных конструкций и кабелей в заданной схеме электроустановки по данным расчетов трехфазного к.з.; - выбор токоведущих частей, изоляторов, шин, кабелей; - выбор коммутационных электрических аппаратов (выключателей, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, предохранителей, токоограничителей).
7	Расчет энергии, выделяемой в дуге выключателя постоянного тока Рассматриваемые вопросы: - расчет энергии, выделяемой в дуге выключателя при заданном законе изменения напряжения на дуге; - расчет энергии, выделяемой в дуге выключателя при отсутствии разрядного устройства; - расчет энергии, выделяемой в дуге выключателя при наличии разрядного устройства.
8	Расчет параметров восстанавливающегося напряже¬ния при отключении характерных цепей переменного тока Рассматриваемые вопросы: - расчет параметров восстанавливающегося напряжения при отключении цепи переменного тока идеальным выключателем; - расчет параметров восстанавливающегося напряжения при отключении цепи переменного тока выключателем шунтированным активным сопротивлением.
9	Выбор рациональных схем распределительных устройств тяговой подстанции в соответствии с заданными условиями. Рассматриваемые вопросы: - схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций; - схемы распределительных устройств 110 (220) кВ тяговых подстанций; - схемы распределительных устройств 35 кВ тяговых подстанций; - схемы распределительных устройств 10 (6) кВ тяговых подстанций; - схемы распределительных устройств 27,5 и 2 Х27,5 кВ тяговых подстанций; - схемы распределительных устройств 3,3 кВ тяговых подстанций; - схемы распределительных устройств 0,825 кВ метрополитенов; - разработка последовательности производства основ¬ных переключений в схемах

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	распределительных устройств тяговой подстанции на основании данных о ремонте и осмотре отдельных аппаратов.
10	Измерительные трансформаторы - классификация и основные параметры трансформаторов тока применяемых на тяговых подстанциях, их выбор; - классификация и основные параметры трансформаторов напряжения, применяемых на тяговых подстанциях, их выбор; - трансреакторы.
11	Отключение цепи переменного тока высоковольт¬ным выключателем с дугогашением. Рассматриваемые вопросы: - восстановление напряжения на полюсах выключателя переменного тока; - определение возвращающегося напряжения при от¬ключении различных видов к. з. в трехфазной сети; - отключение цепи постоянного тока выключателем с дугогашением; - энергия, выделяемая в дуге выключателя при отключении; - особенности отключения выключателем тяговой нагрузки; - бездуговое отключение цепей переменного тока; - бездуговое отключение цепей постоянного тока; - разрядные устройства.
12	Понижающие и преобразовательные трансформаторы тяговых подстанций. Рассматриваемые вопросы: - понижающие трансформаторы тяговых подстанций переменного тока 27,5 и 2х27,5 кВ; - особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов; - полупроводниковые неуправляемые выпрямительные преобразователи постоянного тока 3,3 и 0,825 кВ; - полупроводниковые управляемые выпрямительные и выпрямительно-инверторные преобразователи постоянного тока 3,3 и 0,825 кВ.
13	Обеспечение электромагнитной совместимости оборудования тяговых подстанций со смежными и питающими сетями Рассматриваемые вопросы: - обеспечение электромагнитной совместимости оборудования тяговых подстанций с электрическими сетями; - обеспечение электромагнитной совместимости оборудования тяговых подстанций с линиями связи и уст¬ройствами СЦБ; - сглаживающие фильтры тяговых подстанций.
14	Средства повышения качества электроэнергии на тяговых подстанциях посто-янного тока. Рассматриваемые вопросы: - компенсация реактивной мощности на тяговых подстанциях переменного тока; - компенсация реактивной мощности на тяговых подстанциях постоянного тока; - регулирование напряжения на тяговых подстанциях переменного и постоянного тока; - устройства поперечной и продольной емкостной компенсации.
15	Конструктивное выполнение распределительных устройств тяговых подстанций. Рассматриваемые вопросы: - общие требования к конструкциям открытых и закрытых распределительных устройств. Распределительные устройства 220, 110 кВ; - конструктивное выполнение распределительных устройств тяговых подстанций 35, 10, 6 кВ; - конструктивное выполнение распределительных устройств тяговых подстанций 27, 5 и 2х25 кВ;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- конструктивное выполнение распределительных устройств тяговых подстанций постоянного тока 3, 3 и 0,825 кВ.
16	Расчет параметров заземляющего устройства тяговой подстанции. Рассматриваемые вопросы: - рабочее и защитное заземление тяговых подстанций переменного и постоянного тока; - расчет заземляющих устройств тяговых подстанций переменного (27,5 и 2х27,5 кВ) и постоянного тока 3,3 кВ.

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

1. Проект опорной тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

2. Проект опорной тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

3. Проект опорной тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 40 МВА.

4. Проект опорной тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

5. Проект опорной тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

6. Проект опорной тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 22,8 МВА.

7. Проект опорной тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 26,86 МВА.

8. Проект концевой тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

9. Проект концевой тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

10. Проект концевой тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 40 МВА.

11. Проект концевой тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

12. Проект концевой тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

13. Проект концевой тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 40 МВА.

14. Проект концевой тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 22,8 МВА.

15. Проект концевой тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 26,86 МВА.

16. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

17. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

18. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 40 МВА.

19. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

20. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци переменного тока напряжением 2*25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

21. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 22,8 МВА.

22. Проект промежуточной транзитной тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 26,86 МВА.

23. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

24. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

25. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци переменного тока напряжением 25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 40 МВА.

26. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци переменного тока напряжением 2?25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 16 МВА.

27. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци переменного тока напряжением 2?25 кВ с суммарной мощностью понижающих трансформаторов 25 МВА.

28. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 22,8 МВА.

29. Проект промежуточной на ответвлениях тяговой подстанци постоянного тока напряжением 3 кВ с суммарной номинальной мощностью преобразовательных агрегатов 26,86 МВА.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 3-е изд., доп. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-7046-1991-8.	https://e.lanbook.com/book/276881 (дата обращения: 17.04.2024).
2	Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции : учебное пособие : в 2 частях / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : ТГТУ, 2017 — Часть 2 : Электрические станции и подстанции — 2017. — 98 с. — ISBN 978-5-8265-1298-2.	https://e.lanbook.com/book/319826 (дата обращения: 17.04.2024)
3	Колодяжный, В. В. Основы эксплуатации электрических станций и подстанций : учебное пособие для вузов / В. В. Колодяжный. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-48886-5.	https://e.lanbook.com/book/401090 (дата обращения: 17.04.2024).

4	Электрические станции и подстанции : методические указания / составители Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 20 с.	https://e.lanbook.com/book/222713 (дата обращения: 17.04.2024)

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.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).

Microsoft Office

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

Маркерная доска или проектор, компьютерное оборудование

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.
Курсовой проект в 7 семестре.
Экзамен в 7 семестре.

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» А.С. Соловьева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова