

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 - программы бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тепловые процессы в устройствах электроснабжения

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

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

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 22.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Главная цель освоения учебной дисциплины состоит в достижении глубокого понимания студентами внутренних процессов в устройствах электроснабжения и методов их оценки, необходимых для обеспечения высокой надежности работы в любых условиях.

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.;

ПК-2 - Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты элементов, узлов и блоков средств автоматизации управления системами электроснабжения .

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

Знать:

принципы устройства и принципы действия различных систем контактных сетей, токоприёмников и линий электропередачи, применяемых, прежде всего, на электрифицированных железных дорогах и метрополитенах России;

Уметь:

рассчитывать основные элементы контактных сетей и линий электропередачи на прочность, устойчивость и нагрев в любых климатических условиях и воздействиях электроподвижного состава при различных графиках движения поездов.

Владеть:

- способами организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи.;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	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 44 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	ВВЕДЕНИЕ
2	НАГРЕВ ОДНОРОДНОГО ТЕЛА 2.1. Зависимость температуры тела от времени при неизменной мощности нагрева 2.2. Расчет температуры однородного тела при переменной мощности нагрева 2.3. Электрическая аналогия тепловых процессов и понятие о тепловых сопротивлениях

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В МАСЛЯНЫХ ТРАНСФОРМАТОРАХ И СТАРЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК</p> <p>3.1. Влияние температуры на состояние изоляции 3.2. Выделение тепла в трансформаторах и системы охлаждения 3.3. Расчет температуры обмотки и масла трансформатора 3.4. Выбор мощности силового масляного трансформатора 3.5. Расчет температуры масла и обмотки в конце периода интенсивной нагрузки и расчет износа изоляции обмоток</p>
4	<p>ТЕПЛОВЫЕ РАСЧЕТЫ СИЛОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ</p> <p>4.1. Полупроводниковый прибор, как система генерирования и стока тепловой энергии 4.2. Режимы нагрузки и тепловые режимы силовых полупроводниковых приборов</p>
5	<p>ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯХ</p> <p>5.1. Общие положения 5.2. Тепловые модели электродвигателей</p>
6	<p>ТЕПЛОВИДЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ</p> <p>6.1. История инфракрасной технологии 6.2. Теория термографии 6.3. Применение тепловизоров в системе электроснабжения</p>
7	<p>ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В КОНТАКТНЫХ ПРОВОДАХ</p> <p>7.1. Общие положения 7.2. Защита контактных проводов от токовых перегрузок</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет температуры однородного тела при переменной мощности нагрева
2	Расчет температуры обмотки и масла трансформатора
3	Выбор мощности силового масляного трансформатора
4	<p>Расчет температуры масла и обмотки в конце периода интенсивной нагрузки и расчет износа изоляции обмоток</p> <p>Построение схем дистанционной защиты фидеров тяговой сети переменного тока по заданным характеристикам чувствительности и характеристикам реле сопротивления. Выбор уставок для дистанционной защиты. Построение характеристик срабатывания реле ступеней дистанционной защиты.</p>
5	Проверка понагреву преобразовательных агрегатов
6	расчет температуры нагрева и охлаждения провода при различных циклах тяговой нагрузки

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Расчет заключается в определении средней температуры масла верхних слоев трансформатора при различных режимах его работы по условиям нагрузки и по времени года.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электроснабжение электрифицированных железных дорог. -М.: Транспорт Марквардт К.Г. 1982	
2	Расчет трансформаторов. Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Энергия Тихомиров П.М. 1976	
1	Нормы проектирования контактной сети СТН ЦЭ 141-99. Департамент электрификации и электроснабжения МПС РФ. 2001	
2	Нагревание и охлаждение электрических двигателей: Учебное пособие по курсу «Теория автоматизированного электропривода». М: МЭИ Горнов А.О. 1980	
3	Выбор мощности масляного трансформатора: Методические указания для выполнения домашнего задания по дисциплине «Тепловые процессы в устройствах электроснабжения». -М.: МИИТ Смирнов Д.В. 2010	

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).

Меловая (маркерная) доска или проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин