

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)

Воздушные и кабельные линии электропередач

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: 23.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель освоения учебной дисциплины «Воздушные и кабельные линии электропередач» состоит в достижении глубокого понимания обучающимися процессов взаимодействия всех элементов системы и методов их количественной оценки, необходимых для обеспечения высокой надежности работы в любых условиях.

Задачи, решаемые в процессе изучения дисциплины, сводятся к изучению конструкций контактных сетей и линий электропередачи, освоению методов их расчётов, к получению общих представлений об изготовлении, монтаже и эксплуатации контактных сетей и линий электропередачи.

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:

требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений;

Уметь:

выбирать изоляционные расстояния; оценивать надежность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи;

Владеть:

навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования.

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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	48	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	48	16	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 104 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 и термины.
2	Условия работы контактных сетей и линий электропередач. Конструкция и материал проводов контактных сетей и линий электропередач.
3	Нагрузки, действующие на провода контактных сетей и линий электропередач. Классификация и виды нагрузок. Нагрузка от силы тяжести проводов. Гололёдная нагрузка. Ветровая нагрузка.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Расчёт свободно подвешенного провода Основные уравнения, используемые при расчётах. Составление монтажных таблиц.
5	Расчёт контактных подвесок. Расчёт полукомпенсированной контактной подвески. Расчёт компенсированной контактной подвески.
6	Подбор типовых железобетонных опор. Составление расчётных схем. Вычисление суммарного изгибающего момента.
7	Контактные подвески. Простые контактные подвески. Цепные контактные подвески
8	Ветровые отклонения проводов и определение допустимых длин пролётов. Расчёт ветровых отклонений проводов. Определение допустимых длин пролётов для простых контактных подвесок и линий электропередач. Определение допустимых длин пролётов для цепных контактных подвесок.
9	Питание, секционирование и сопряжение контактных подвесок. Схемы питания и секционирования. Изолирующие сопряжения анкерных участков.
10	Введение в токосъём. Изменение контактного нажатия в процессе токосъёма. Распределение жесткости цепной контактной подвески вдоль пролёта.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет гололёдной нагрузки.
2	Расчет ветровой нагрузки.
3	Расчет нагрузки от силы тяжести проводов.
4	Составление монтажных таблиц.
5	Расчёт полукомпенсированной контактной подвески.
6	Расчёт компенсированной контактной подвески.
7	Выбор опор.
8	Использование номограмм для определения допускаемых длин пролётов для различных расчётных режимов.
9	Составление схем питания и секционирования контактной сети.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Общая терминология.
2	Условия работы контактных сетей и линий электропередач. Конструкция и материал проводов контактных сетей и линий электропередач.
3	Составление схем питания и секционирования контактной сети
4	Использование номограмм для определения допускаемых длин пролётов для

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	различных расчётных режимов.
5	Исследование влияния способа подвешивания контактного провода к несущему тросу на изменение стрел провеса контактного провода при колебаниях температуры.
6	Исследование влияния способа подвешивания контактного провода к несущему тросу на изменение стрел провеса контактного провода при колебаниях температуры.
7	Исследование влияния взаимного расположения несущего троса и контактного провода на ветровые отклонения контактного провода при различных контактных подвесках.
8	Исследование влияния системы контактной подвески на траекторию токоприёмника.
9	Расчёт свободно подвешенного провода
10	Выполнение курсового проекта.
11	Выполнение курсового проекта.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа ПБСМ-70 + МФ-100.

2. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа ПБСМ-95 + МФ-100.

3. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-95 + МФ-100.

4. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + МФ-100.

5. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + 2МФ-100.

6. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-95 + 2МФ-100.

7. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + МФ-150.

8. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа ПБСМ-95 + 2МФ-100.

9. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + 2БрФ-120.

10. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа Бр-120 + 2БрФ-120.

11. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа Бр-120 + БрФ-120.

12. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + БрФ-120.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Контактная сеть и воздушные линии Борц Ю., Чекулаев В.Е. 2006	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
2	Контактные сети и линии электропередачи Железнов Д.Ф., Смирнов Д.В. 2014	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
3	Контактная сеть электрифицированных железных дорог Зимакова А.Н. 2011	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
1	Контактная сеть Марквардт К.Г. 1994	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
2	Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрических железных дорог Департамент электрификации и электроснабжения МПС РФ. 2002	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ); <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД»; <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека; поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей обучающемуся усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров. Для проведения практических занятий необходима аудитория с электротехническим и компьютерным оборудованием. Электротехническое оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением).

Компьютеры должны быть оснащены стандартным лицензионным программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Меловая или маркерная доска. Оборудование для проведения практических работ: Опорный узел контактной сети КС-200 постоянного тока (М-120+2МФ-100) с рессорным тросом (М-35).

Воздушная стрелка контактных подвесок.

Анкеровка компенсированной цепной подвески с блочно-полиспастным компенсатором.

Консоль изолированная типа КИС.

Фиксаторы прямые и обратные (ФИП и ФИО).

Компенсатор барабанного типа.

Разрядники постоянного и переменного тока.

Изоляторы керамические и полимерные.

Секционные изоляторы постоянного и переменного тока.

Секционные разъединители постоянного и переменного тока.

Арматура контактной сети.

Устройство средней анкеровки.

Искровые промежутки и диодные заземлители.

Ограничители перенапряжений.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен 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