

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 специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрические коммутационные аппараты

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 06.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины «Электрические коммутационные аппараты» являются:

- изучение основных процессов в электрических аппаратах;
- освоение принципов работы и конструктивных особенностей коммутационных электрических аппаратов;
- освоение обучающимися основных положений по выбору коммутационных электрических аппаратов.

Задачами освоения дисциплины «Интеллектуальные электрические защиты» являются:

- изучение технических требований к электрическим защитам энергетических объектов электрических железных дорог и промышленных электроустановок;
- усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом;
- формирование навыков по расчету систем релейной защиты.

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 железных дорог на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности;

ПК-5 - Способен применять знания в области электротехники, электроники и цифровых технологий при решении профессиональных задач .

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

Знать:

конструктивное выполнение коммутационных электрических аппаратов распределительных устройств всех напряжений постоянного и переменного тока

Уметь:

осуществлять выбор электрических коммутационных аппаратов

Владеть:

принципами построения схем главных электрических соединений коммутационных аппаратов тяговых и трансформаторных подстанций

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	34	34

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 76 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	<p>Общие сведения об коммутационных электрических аппаратах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и основные функции электрических аппаратов; - классификация электрических аппаратов; - требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
2	<p>Электрические контакты.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Физические процессы в контактах; - Износ контактов; - Материалы контактов; - Режимы работы электрических контактов; - Основные конструктивные исполнения контактных соединений.
3	<p>Отключение электрических цепей (электрическая дуга).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрическая дуга, ее основные свойства и характеристики; - Способы гашения электрической дуги; - Общие принципы отключения цепей переменного и постоянного тока.
4	<p>Предохранители.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нагрев плавной вставки при длительной нагрузке; - Нагрев плавкой вставки при коротком замыкании; - Конструкция предохранителей низкого напряжения; - Выбор, применение и эксплуатация предохранителей.
5	<p>Автоматические выключатели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назначение, классификация и область применения; - Требования, предъявляемые к автоматическим выключателям; - Узлы автоматического выключателя и принцип его действия; - Основные параметры автоматического выключателя; - Быстродействующие автоматы; - Выбор автоматических воздушных выключателей.
6	<p>Коммутационные электрические аппараты низкого напряжения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кнопки управления; - Переключатели; - Рубильники; - Аппараты для коммутации цепей управления.
7	<p>Коммутационные электрические аппараты высокого напряжения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разъединители; - Выключатели нагрузки; - Короткозамыкатели и отделители; - Силовые выключатели (масляные, воздушные, элегазовые, электромагнитные, вакуумные).
8	<p>Тепловые процессы в электрических аппаратах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Источники теплоты в электрических аппаратах; - Способы распространения теплоты в электрических аппаратах; - тепловые процессы при продолжительном режиме работы аппарата; - тепловые процессы при кратковременном режиме работы аппарата; - тепловые процессы при повторно-кратковременном режиме работы аппарата;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- нагрев аппарата при коротком замыкании; - термическая стойкость электрических аппаратов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Выбор коммутационных аппаратов. В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета и выбора электрической аппаратуры.
2	Проверка коммутационных аппаратов по условию короткого замыкания. В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения инженерные методов выбора электрических коммутационных аппаратов.
3	Проверка селективности работы при выборе коммутационных аппаратов. В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения инженерные методов выбора электрических коммутационных аппаратов.
4	Расчет переходных процессов при коммутации цепей переменного тока. В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчёта режимов работы электрических аппаратов.
5	Расчет переходных процессов при коммутации цепей постоянного тока. В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчёта режимов работы электрических аппаратов.
6	Тепловой расчет электрических аппаратов. В результате работы на практическом занятии студент получает навык анализа и расчёта процессов работы электрических аппаратов.
7	Проверка коммутационных аппаратов на термическую стойкость. В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения инженерные методов выбора электрических коммутационных аппаратов.
8	Проверка коммутационных аппаратов на электродинамическую стойкость. В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения инженерные методов выбора электрических коммутационных аппаратов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в Приложении

1 к рабочей программе. Варианты исходных условий определяются заданием к курсовому проекту (примеры заданий см. Приложение 1). Различия определяются заданной схемой электроснабжения и параметрами потребителей.

В ходе курсового проектирования необходимо для заданных исходных данных выполнить:

1. Анализ заданной схемы электроснабжения;
2. Выбор мощности силовых трансформаторов трансформаторных подстанций, питающих схему электроснабжения;
3. Выбор силовых кабелей для питающих линий;
4. Расчет номинальных токов плавких вставок и выбор предохранителей для линий, питающих электродвигатели, а также для питающих линий;
5. Проверку выбранных предохранителей по условию короткого замыкания в месте установки предохранителя в нормальном режиме;
6. Проверку выбранных предохранителей по условию короткого замыкания в месте установки предохранителя в послеаварийном режиме;
7. Проверку селективности работы предохранителей в нормальном режиме.
8. Проверку селективности работы предохранителей в послеаварийном режиме.

Примерный перечень вариантов исходных данных приведен в Приложении 1.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрические аппараты. - 718 с. ISBN 5-283-00499-6 Чунихин А. А. М. : Альянс , 2008	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519), Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231)
2	Надежность и эффективность электрических аппаратов - 443 с. ISBN 978-5-8114-1130-6 Аполлонский С.М., Куклев Ю. В. Лань , 2011	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
3	Основы теории электрических аппаратов 592 с. ISBN 978-5-8114-1800-8 Акимов Е.Г., Белкин Г.С., Годжелло А.Г., Дегтярь В.Г. Лань , 2015	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
4	Электрические аппараты управления -288 с. Аполлонский	Электронный ресурс - ЭБС "elibrary.ru"

	С.М., Куклев Ю.В. Русайнс , 2016	
1	Тяговые подстанции. Учебник для вузов. - 319 с. Бей Ю.М., Мамошин Р. Р., Пупынин В..Н., Шалимов М.Г. Транспорт , 1986	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
2	Электрические аппараты Ю.Г. Быков, И.В. Семенов, П.Г. Смольский, Н.О. Шарендо Учебное пособие МИИТ , 2005	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
3	Тяговые электрические аппараты - 246 с. ISBN 5-277-01127-7 Захарченко Д. Д. М. : Транспорт , 1991	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519), Учебная библиотека №6 (ауд. 2207)
4	Переходные процессы в электрических машинах и аппаратах, и вопросы их проектирования - 430 с. ISBN 5-06-003842-4 О.Д. Гольдберг, О.Б. Буль, И.С. Свириденко и др.; Ред. О.Д. Гольдберг Учебное пособие М. : Высш. шк. , 2005	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
5	Вопросы проектирования электрических аппаратов -186 с. Сипайлова Н.Ю. Томск, Томский политехнический университет , 2014	Электронный ресурс - ЭБС "elibrary.ru"

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

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).

Программное обеспечение не требуются

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

Специальное оборудование не требуются

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 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