

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрические и электронные аппараты

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 28.04.2021

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 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;

ПК-4 - 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 5 з.е. (180 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): | 90 | 58 | 32 |
| В том числе: | | | |
| Занятия лекционного типа | 50 | 34 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 40 | 24 | 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 90 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 коммутационных электрических аппаратах. Рассматриваемые вопросы: - виды и основные функции электрических аппаратов; - классификация электрических аппаратов; - требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. |
| 2 | Электрические контакты. Рассматриваемые вопросы: - Физические процессы в контактах; - Износ контактов; - Материалы контактов; - Режимы работы электрических контактов; - Основные конструктивные исполнения контактных соединений. |
| 3 | Отключение электрических цепей (электрическая дуга). Рассматриваемые вопросы: - Электрическая дуга, ее основные свойства и характеристики; - Способы гашения электрической дуги; - Общие принципы отключения цепей переменного и постоянного тока. |
| 4 | Предохранители. Рассматриваемые вопросы: - Нагрев плавной вставки при длительной нагрузке; - Нагрев плавкой вставки при коротком замыкании; - Конструкция предохранителей низкого напряжения; - Выбор, применение и эксплуатация предохранителей. |
| 5 | Автоматические выключатели. Рассматриваемые вопросы: - 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 | Коммутационные электрические аппараты низкого напряжения. Рассматриваемые вопросы: - Кнопки управления; - Переключатели; - Рубильники; - Аппараты для коммутации цепей управления. |
| 7 | Коммутационные электрические аппараты высокого напряжения. Рассматриваемые вопросы: - Разъединители; - Выключатели нагрузки; - Короткозамыкатели и отделители; - Силовые выключатели (масляные, воздушные, элегазовые, электромагнитные, вакуумные). |
| 8 | Тепловые процессы в электрических аппаратах. Рассматриваемые вопросы: - Источники теплоты в электрических аппаратах; - Способы распространения теплоты в электрических аппаратах; |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - тепловые процессы при продолжительном режиме работы аппарата; - тепловые процессы при кратковременном режиме работы аппарата; - тепловые процессы при повторно-кратковременном режиме работы аппарата; - 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 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

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 С.М., Куклев Ю.В. Русайнс , 2016 | Электронный ресурс - ЭБС "elibrary.ru" |
| 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 требуется

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

Специальное оборудование не требуется

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин