

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 магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надежность и эксплуатация систем электроснабжения

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

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: 29.05.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Надежность и эксплуатация систем электроснабжения» является формирование у обучающихся необходимых знаний по обработке статистической информации, понимания конкретных путей повышения надёжности устройств электроснабжения и привития специалистам практических навыков, необходимых для осуществления ими профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен, используя знания об особенностях функционирования систем электроснабжения, осуществлять организационно-техническое сопровождение проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов в системе электроснабжения;

ПК-3 - Способность участвовать в процессах управления энергетической эффективностью организаций и объектов энергоснабжения.

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

Знать:

разработки средств и систем электроснабжения;

Уметь:

самостоятельно ставить цели как в учебной, так и в профессиональной деятельности, самостоятельно планировать и выполнять поставленные задачи;

Владеть:

навыками расчета и проектирования систем электроснабжения.

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 | Семестр №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 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 112 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 | Понятие о надёжности. Термины теории надёжности. Рассматриваемые вопросы: Термины и показатели надежности электроснабжения потребителей. Сведения о надежности электрических сетей. |
| 2 | Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов. Рассматриваемые вопросы: Методы определения показателей надежности электроснабжения невосстанавливаемых объектов. |
| 3 | Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов. Рассматриваемые вопросы: Классификация отказов в работе потребителей Характеристика наработки до отказа. |
| 4 | Показатели надёжности восстанавливаемых объектов. Рассматриваемые вопросы: Методы определения показателей надежности электроснабжения восстанавливаемых объектов. |
| 5 | Определение вероятности заданного числа отказов. Рассматриваемые вопросы: Расчет вероятности возникновения аварии в электрической сети 10 кВ. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|--|
| 6 | Повышение надёжности устройств электроснабжения. Рассматриваемые вопросы: Характеристика и оценка влияния различных факторов на надёжность электроснабжения потребителей. Влияние климатических факторов на надёжную работу электрооборудования. |
| 7 | Категории потребителей по надёжности электроснабжения. Рассматриваемые вопросы: Нормируемые показатели надёжности для различных категорий потребителей. Оценка ущерба потребителю, возникающего из-за недоотпуска электроэнергии. |
| 8 | Технические средства повышения надёжности электроснабжения потребителей. Рассматриваемые вопросы: Технические средства повышения надёжности электроснабжения потребителей, снижающие величину отключенной нагрузки при повреждении на ВЛ 10 кВ. Влияние применения стационарных и переносных сетевых указателей короткого замыкания на надёжность электроснабжения потребителей. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Понятие о вероятности, законы теории вероятностей. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Случайные события и случайных величины, их характеристики. Решение задач. |
| 2 | Термины теории надёжности. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Классификация отказов применительно к основному оборудованию системы электроснабжения. |
| 3 | Отказ и безотказная работа невосстанавливаемых объектов. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Вероятности отказа и безотказной работы невосстанавливаемых объектов, их частота и интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа. Планы испытаний техники на надёжность. |
| 4 | Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Нарботка невосстанавливаемых объектов. Классификация отказов невосстанавливаемых объектов. |
| 5 | Структурно-логические схемы надёжности. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Использование дистанционного измерителя до места короткого замыкания и влияние его на надёжность электроснабжения потребителей. |
| 6 | Примерный расчет соединений элементов в объекте по надёжности. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Рассчитать схему надёжности применительно к оборудованию тяговых подстанций и контактной сети. |
| 7 | Влияние окружающей среды на надёжную работу электрооборудования. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Климатические, биохимические и механические факторы окружающей среды. Классификация производственных помещений по климатическим параметрам. |
| 8 | Проектные решения по обеспечению нормируемого уровня надёжности электрических сетей 35-110 кВ. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Схемные решения по обеспечению надёжности сетей 35-110 кВ. Критерии выбора 2-х силовых трансформаторов 110/10 кВ на подстанции. Сетевое и местное резервирование. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Понятие о надёжности. Термины теории надёжности. |
| 2 | Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов. |
| 3 | Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов. |
| 4 | Расчет показателей сложных объектов. |
| 5 | Определение вероятности заданного числа отказов. |
| 6 | Повышение надёжности устройств электроснабжения. |
| 7 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 8 | Подготовка к текущему контролю. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|--|
| 1 | Основы теории надёжности: Учебное пособие для студентов специальности "Электроснабжение железных дорог Смирнов Д.В. 2012 | |
| 2 | Определение показателей надёжности Смирнов Д.В. 2012 | |
| 3 | Теория надёжности : учебник для студ. вузов по напр. "Техника и технологии" и "Технические науки" В.А. Острейковский. Учебник М. : Высш. шк. , 2008 | Учебная библиотека №4 (ауд. 1125) |
| 1 | Повышение надёжности устройств электроснабжения электрифициро-ванных железных дорог Сердинов С.М. 1985 | |
| 2 | Надёжность и диагностика систем электроснабжения железных дорог: Учебник для вузов ж/д транспорта Ефимов А.В., Галкин А.Г. 2000 | |
| 3 | Теория вероятностей. Вентцель Е.С. 2008 | |
| 4 | Основы теории надёжности : учеб. пособие для спец. "Электроснабжение железных дорог" Д.В. Смирнов Учебное пособие МИИТ , 2006 | Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231) |
| 5 | Основы теории надёжности : учеб. пособие для студ. спец. "Электроснабжение железных дорог" Д. В. Смирнов МИИТ , 2012 | Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231) |

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 студенту усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров. Для проведения практических занятий необходимы две аудитории 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. Учебного-лабораторное оборудование для изучения дисциплины «Надежность и эксплуатация систем электроснабжения»

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 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.Е. Голицына

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин