

**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)**

### **Надежность 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: 23.09.2024

## 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):

**ОПК-6** - Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;

**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:**

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 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	74	74
В том числе:		
Занятия лекционного типа	44	44
Занятия семинарского типа	30	30

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 106 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	Выполнение курсовой работы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Аналитический метод расчет надежности системы электроснабжения.
2. Преобразовательный метод расчета надежности системы электроснабжения.
3. Расчет надежности системы электроснабжения табличным методом.
4. Расчет надёжности электрической схемы электроснабжения до и после переходного процесса, источник постоянного напряжения.
5. асчёт надёжности электрической схемы электроснабжения до и после переходного процесса, источник синусоидального напряжения.

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 надежности Смирнов Д.В. 2012	
3	Теория надежности : 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 надежности устройств электроснабжения электрифициро-ванных железных дорог Сердинов С.М. 1985	
2	Надежность 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 надежности : учеб. пособие для спец. "Электроснабжение железных дорог" Д.В. Смирнов Учебное пособие МИИТ , 2006	Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231)
5	Основы теории надежности : 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:

Курсовая работа 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:

старший преподаватель кафедры  
«Электроэнергетика транспорта»

А.Е. Голицына

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин