

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надежность электроснабжения

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: 10.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов необходимых знаний по обработке статистической информации;
- понимания конкретных путей повышения надёжности устройств электроснабжения

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией проведения испытаний на надёжность оборудования системы электроснабжения железных дорог;
- формирование навыков по обработке статистической информации о надёжности устройств системы электроснабжения железных дорог.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен осуществлять организационно-техническое, административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов передачи электроэнергии потребителям с соблюдением критериев надёжности электроснабжения, параметров качества электроэнергии и её эффективного использования и экономного расходования.

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

Знать:

- основные положения теории надёжности
- методы математической статистики для оценки параметров надёжности элементов систем электроснабжения

Уметь:

- рассчитывать показатели надёжности нового оборудования, показатели надёжности сложных технических объектов
- собирать, обобщать, обрабатывать и использовать статистический материал для организации надёжных схем электроснабжения

Владеть:

- элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений по надёжности
- навыками расчета структурной надёжности систем электроснабжения с применением различных методик.

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):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	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 116 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: - понятие о вероятности, законы теории вероятностей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - случайные события и случайные величины, их характеристики; - классификация отказов применительно к основному оборудованию системы электроснабжения.
2	<p>Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вероятности отказа и безотказной работы невосстанавливаемых объектов, их час-тота и интенсивность отказов; - средняя наработка до отказа; - планы испытаний техники на надежность.
3	<p>Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законы распределения случайных величин; - особенности распределения Вейбулла; - влияние на вид зависимостей ВБР и интенсивности отказов параметров распределения Вейбулла, их выбор для заданной статистики; - суперпозиция распределений; - критерии согласия; - критерий согласия Колмогорова; - критерий согласия Пирсона.
4	<p>Расчет показателей сложных объектов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурно-логические схемы надежности; - виды резервирования; - примеры соединений элементов в объекте по надёжности применительно к оборудованию тяговых подстанций и контактной сети; - расчет показателей надёжности сложных объектов; - средняя наработка до отказа резервированного блока.
5	<p>Показатели надёжности восстанавливаемых объектов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о потоках отказов; - общие сведения о восстанавливаемых объектах; - вероятности восстановления и невосстановления; - частота и интенсивность восстановления; - среднее время восстановления и средняя наработка на отказ; - функции и коэффициенты готовности и простоя.
6	<p>Определение вероятности заданного числа отказов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ведущая функция и параметр потока отказов; - свойства простейших потоков отказов; - закон Пуассона.
7	<p>Повышение надёжности устройств электроснабжения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы технического обслуживания устройств электроснабжения; - контактная сеть – устройство, не имеющее резерва; - конструктивно-производственные и эксплуатационные факторы, определяющие надёжность устройств электроснабжения железных дорог; - объективные и субъективные эксплуатационные факторы.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Понятие о вероятности, законы теории вероятностей. Случайные события и случайных величины, их характеристики. Решение задач 1 – 4.</p> <p>В результате занятия студент получает понятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о вероятности; - о случайных событиях; - о случайных величинах. <p>В процессе решения задач получает знания законов теории вероятностей.</p>
2	<p>Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов.</p> <p>В результате практического занятия студент получает понятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о вероятности безотказной работы; - частоты и интенсивности отказов. <p>Приобретает навык расчётов надёжности объектов.</p>
3	<p>Законы распределения случайных величин. Решение задач 9 – 10</p> <p>В результате работы на практическом занятии, студент получает навык выбора закона распределения для данной статистики, особенности закона распределения Вейбулла.</p>
4	<p>Критерии согласия. Решение задач 11 – 16</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проверки правильности выбора закона распределения с помощью критериев согласия Колмо-горова и χ^2 Пирсона.</p>
5	<p>Расчет показателей сложных объектов.</p> <p>В результате занятия студент получает понятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о схемах надежности; - о видах резервирования. <p>Получает практические навыки расчёта показателей надёжности сложных объектов.</p>
6	<p>Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Решение задач 17 – 23.</p> <p>В результате занятия студент получает понятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о потоках отказов оборудования системы электроснабжения; - о сезонной нестационарности этих потоков и её причинах; - о коэффициентах готовности и простоя.
7	<p>Определение вероятности заданного числа отказов. Решение задач 24 – 30.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает понятие о параметре потока отказов и законе Пуассона; получает навык расчёта возможного числа отказов на планируемый период.</p>
8	<p>Повышение надёжности устройств электроснабжения.</p> <p>В результате занятия студент получает понятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о проблемах технического обслуживания устройств электроснабжения; - о конструктивно-производственных и эксплуатационных факторах, определяющих надёжность устройств электроснабжения железных дорог.

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 (вариантов) курсовых работ представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4.	https://e.lanbook.com/book/206324 (дата обращения: 14.02.2024).
2	Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-9036-3.	https://e.lanbook.com/book/183737 (дата обращения: 14.02.2024)
3	Юсупов, Р. Р. Основы теории надежности: конспект лекций для вузов : учебное пособие / Р. Р. Юсупов. — Самара : СамГУПС, 2022. — 119 с.	https://e.lanbook.com/book/292475 (дата обращения: 31.01.2024).
4	Загорский, В. А. Основы теории надежности систем электроснабжения железнодорожного транспорта : учебное пособие / В. А. Загорский. — Самара : СамГУПС, 2012. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/130363 (дата обращения: 31.01.2024).
5	Меликов, А. В. Теория надежности элементов электротехнических комплексов и систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Меликов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4479-0193-6.	https://e.lanbook.com/book/139223 (дата обращения: 14.02.2024).

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.miiit.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).

Microsoft Office

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

Маркерная доска или проектор, компьютерное оборудование

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:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

А.Е. Бодрикова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин