

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.10.04 Основы надежности систем
электроснабжения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Ст.преп., Танкович Т.И.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы надежности систем электроснабжения» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» является формирование систематизированных знаний о современной теории надежности в системах электроснабжения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины является: ознакомление с основными методами расчета, анализа и оптимизации их надежности, обоснованное понимание роли надежности при разработке и эксплуатации систем электроснабжения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПД)	
ПК-2.5: Умеет оценивать техническое состояние электротехнического оборудования для поддержания и восстановления работоспособности объекта ПД	основные показатели надежности электроэнергетических систем. рассчитывать основные показатели надежности систем электроснабжения. навыками вычисления основных показателей надежности систем электроснабжения

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса:
<https://tstu.ru/book/elib/pdf/2012/shubin.pdf>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1.											
		1. Обзорная лекция		1							
		2. Тема 2.1. Основные показатели надежности. Единичные показатели для невозстанавливаемых объектов и восстанавливаемых объектов. Комплексные показатели надежности объектов		1							
		3. Тема 3.1. Математические модели отказов и восстановления элементов СЭС на основе метода Марковских случайных процессов. Тема 3.2. Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем.		1							
		4. Тема 4.1. Надежность систем с последовательно- параллельным соединением элементов и смешанным соединением элементов.		0,5							

5. Тема 5.1. Классификация методов резервирования систем электроснабжения. Тема 5.2. Расчет надежности систем при постоянном общем и раздельном резервировании и с дробной кратностью.	0,5							
6. Тема 6.1. Понятия о структурной и функциональной надежности сложных электроэнергетических систем. Тема 6.2. Математические модели надежности сложных схем электроснабжения на основе метода минимальных путей и сечений.	1							
7. Тема 7.1. Техничко-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения. Методы расчета ущербов от перерывов электроснабжения и недоотпуска электроэнергии. Тема 7.4. Экономический эффект от повышения надежности.	1							
8. Применение методов теории вероятностей для анализа надежности в простейших схемах. Решение задач с нормальным распределением вероятностей событий в задачах надежности электроснабжения.			1					
9. Надежность систем с параллельным, последовательным и смешанным соединением элементов. Мостиковая структура.			1					
10. Расчет надежности систем при постоянном общем и раздельном резервировании. Резервирование с дробной кратностью. Решение задач.			1					

11. Единичные и комплексные показатели для невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Комплексные показатели надежности объектов			1					
12. Математические модели надежности сложных схем электроснабжения на основе метода минимальных путей и сечений. Решение задач.			1					
13. Расчет математического ожидания недоотпуска электроэнергии. Ущерб от нарушения электроснабжения. Экономический эффект от повышения надежности. Решение задач.			1					
14. Исторические сведения по надежности и связь курса с другими предметами. Проблемы надежности при проектировании и эксплуатации СЭС. Предмет и задачи дисциплины, ее роль в подготовке инженера электрика. Общие сведения, понятия, термины и определения теории надежности в технике и энергетике. Задачи и исходные положения оценки надежности. Причины и физические основы возникновения и развития аварий в системах электроснабжения. Классификация отказов. Основные сведения из теории вероятностей и математической статистики. Особенности случайных процессов, используемых при решении задач надежности в электроэнергетике.							6	

<p>15. Основные показатели надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Единичные показатели для невосстанавливаемых объектов и восстанавливаемых объектов.</p> <p>Комплексные показатели надежности объектов</p>							10	
<p>16. Математические модели отказов и восстановления элементов СЭС на основе метода Марковских случайных процессов. Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем. Приемы формализации при формировании систем дифференциальных уравнений.</p>							10	
<p>17. Надежность систем с последовательно-параллельным соединением элементов. Надежность систем со смешанным соединением элементов. Мостиковая структура с приближенным методом преобразования звезды в треугольник и обратно.</p>							10	
<p>18. Классификация методов резервирования систем электроснабжения. Тема 5.2. Расчет надежности систем при постоянном общем и раздельном резервировании. Резервирование с дробной кратностью.</p>							5	
<p>19. Понятия о структурной и функциональной надежности сложных электроэнергетических систем. Математические модели надежности сложных схем электроснабжения на основе метода минимальных путей и сечений.</p>							5	

<p>20. Оптимизация технических решений в электроэнергетике с учетом ущерба. Техно-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения. Методы расчета ущербов от перерывов электроснабжения и недоотпуска электроэнергии. Экономический эффект от повышения надежности.</p>							10	
Всего	6		6				56	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Малафеев С. И. Надежность электроснабжения(Москва: Лань).
2. Хорольский В. Я., Таранов М. А. Надежность электроснабжения: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
3. Хорольский В.Я., Таранов М. А. Надежность электроснабжения: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
4. Танкович Т. И. Надежность электроснабжения: учеб. пособие для студентов всех форм обучения(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Танкович Т. И., Шевченко В. В. Надежность электроснабжения: программа, задание и метод. указ. к выполнению контрол. работы (Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения
2. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: www.sfu-kras.ru
3. Сайт Портал энергеткии [Электронный ресурс]. URL: <http://portal-energo.ru/>.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем
2. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: www.sfu-kras.ru.
3. Сайт Портал энергеткии [Электронный ресурс]. URL: <http://portal-energo.ru/>
4. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point.

Используются материалы, содержащие в своем составе: все графические и схемные материалы, приводимые в лекционном курсе, основные расчетные соотношения по курсу лекций.