

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Надежность электроснабжения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Надежность электроснабжения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Соколов

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.Ю. Соколов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

С.В. Митрофанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Н.Н. Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству института энергетики, электроники и связи

С.А. Сильвашко

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Соколов В.Ю., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение базовыми знаниями теории надежности систем электроснабжения.

Задачи:

- изучить основные понятия и определения теории надежности;
- научить классифицировать отказы и способы резервирования;
- научить использовать статистическую информацию об отказах и авариях;
- научить определять и анализировать показатели надежности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Математика, Б1.Д.В.4 Основы электроэнергетики, Б1.Д.В.7 Электроэнергетические системы и сети, Б1.Д.В.10 Электрические станции и подстанции, Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК*-2-В-6 Демонстрирует способность применять методы и средства повышения надежности в системах различной сложности, оптимизировать технические решения по надежности в условиях неопределенности исходной информации	Знать: - ключевые понятия теории надежности в технике; - основы теории множеств; - этапы анализа надежности; - основы алгебры логики в теории надежности; - способы резервирования; - классификации отказов; - основы статистики в теории надежности; - основы теории вероятности при оценке показателей надежности систем электроснабжения; - показатели надёжности восстанавливаемых систем; - показатели надёжности невосстанавливаемых систем; - законы распределения случайной величины. Уметь: - рассчитывать показатели надежности при различных способах резервирования; - составлять расчётно-логические схемы для оценки показателей надежности; - определять показатели надежности при различных показателях

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		резервирования; - определять показатели надежности по статистическим данным; - определять показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов; - определять показатели надежности объектов при различных законах распределения; - рассчитывать статические показатели надежности; - собирать и обрабатывать статистическую информацию об отказах и авариях. <u>Владеть:</u> - опытом применения теории множеств при определении показателей надежности электроприводов; - навыками применения алгебры логики при разработке расчётно-логических схем оценки показателей надежности; - навыками определения вероятности безотказной работы; - навыками определения параметра потока отказов; - навыками определения наработки на отказ; - навыком определения вида отказа.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка; - изучение разделов 1-3 массового открытого онлайн-курса «Надёжность технических систем» в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям. - подготовка к рубежному контролю.	72,75	72,75
Вид итогового контроля	экзамен	-

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия.	5	3	-	-	2
2	Показатели надежности.	33	5	4	-	24
3	Статистическая оценка и анализ надежности технических систем.	35	5	6	-	24
4	Повышение надежности технических систем	35	5	6	-	24
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение, основные понятия

Общие сведения о теории надежности. Основы теории множеств. Ключевые понятия, термины и определения теории надежности в технике. Классификация отказов. Относительность понятия «элемент» и «система» при анализе надежности сложных технических систем.

№ 2 Показатели надежности

Основы теории вероятности при определении показателей надежности систем электроснабжения. Основные показатели надёжности в технике (вероятность безотказной работы, параметр потока отказов, наработка на отказ и т.д.). Этапы анализа надежности. Законы распределения случайной величины. Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. Единичные и комплексные показатели надежности.

№ 3 Статистическая оценка и анализ надежности технических систем

Основы статистики в теории надежности. Сбор и обработка статистической информации об отказах и авариях в электроснабжении. Расчет статистических показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов технических систем.

№ 4 Повышение надежности технических систем

Основы алгебры логики в теории надежности. Составление расчетно-логических схем для оценки показателей надежности. Понятие резервирования. Классификация способов резервирования. Расчет показателей надежности при различных способах резервирования.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение теории множеств и алгебры логики при определении показателей надёжности.	4
2	2	Определение показателей надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	2
3	2	Определение показателей надежности объектов при различных законах распределения	2
4	3	Определение количественных показателей надёжности по статистическим данным	4
5	4	Определение показателей надёжности при различных способах резервирования	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шелихов, Е.С. Надёжность технических систем в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.С. Шелихов, Э.Л. Греков, А.А. Горбань; Оренбургский гос. ун-т. Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,42 Мб). – Оренбург: ОГУ, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R): зв., цв.; 12 см. – Системные требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10; 512 Мб; монитор, поддерживающий режим 1024x768; мышь или аналогич. устройство – Загл. с этикетки диска. ISBN 978-5-7410-2840-7.

2. Морозов, Н.А. Надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / Н. А. Морозов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 29677 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 105 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 7.0 - ISBN 978-5-7410-2321-1. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/100269_20190626.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.76 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3806_20130930.pdf

2. Бржозовский, Б.М. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Текст]: учеб. для вузов / Б.М. Бржозовский и [др.]. – 4-е изд. перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 352 с. – ISBN 978-5-94178-171-3.

3. Половко, А.М. Основы теории надёжности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 704 с. ISBN 978-5-94157-541-1.

4. Рахимова, Н.Н. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.51 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 274 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1959-7.- Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/62214_20180131.pdf-ISBN 978-5-7410-1959-7

5.3 Периодические издания

Отсутствуют.

5.4 Интернет-ресурсы

www.exponenta.ru – образовательный интернет ресурс в области математики.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\filesver1\\CONSULT\\cons.exe>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории используются для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели (столы, стулья, меловые доски), техническими средствами обучения (компьютеры и проекторы) служащими для представления учебной информации большой группе обучающихся.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный: проектором, одиннадцатью компьютерами и соответствующим комплектом мебели.

Помещение, используемое для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.