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
Заочная

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 № 4 от "22" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра электро- и теплоэнергетики _____ В.Ю. Соколов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

_____ _____ В.Ю. Соколов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____ С.В. Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.И. Бишаева
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: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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 объектов профессиональной деятельности	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 резервирования; - определять показатели надежности по статистическим данным; - определять показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- определять показатели надежности объектов при различных законах распределения; - рассчитывать статические показатели надежности; - собирать и обрабатывать статистическую информацию об отказах и авариях. **Владеть:** - 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	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**9,5**	**9,5**
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самоподготовка:* *- изучение разделов 1-3 массового открытого онлайн-курса «Надёжность технических систем» в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям.*	**98,5** +	**98,5**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия.	21	1	–	–	20
2	Показатели надежности.	21	1	–	–	20
3	Статистическая оценка и анализ надежности технических систем.	24	1	3	–	20
4	Повышение надежности технических систем	22	1	1	–	20
	Итого:	108	4	4		100
	Всего:	108	4	4		100

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 (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Определение количественных показателей надёжности по статистическим данным	1
2	4	Определение показателей надёжности при различных способах резервирования	3
		Итого:	4

4.4 Контрольная работа (8 семестр)

Контрольная работа содержит задания, заключающееся в определении параметров надежности невосстанавливаемых систем с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов (вероятность безотказной работы системы P(t), плотность вероятности отказа системы f(t), вероятность появления отказа Q(t) и интенсивность отказов системы λ_c) по заданным схемам в зависимости от заданных исходных данных.

Количество заданий и варианты определяются на усмотрение преподавателя.

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. Бржовский 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: \\fileserver1\!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.