Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.20 Надежность электроприводов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2024

2148344

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.20 Надежность электроприводов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "16" января 2024 г.

И. о. заведующего кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры	*подпись*	А.С. Безгин *расшифровка подписи*
доцент *должность*	*подпись*	Е.С. Шелихов *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника *код наименование*	*личная подпись*	Митрофанов С.В. *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись	Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института энергетики, электроники и связи

личная подпись	Сильвашко С.А. *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Шелихов Е.С., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи:

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

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 электромеханических систем промышленных установок и технологических комплексов	ПК*-2-В-5 Применяет знания теории надежности для расчета показателей надежности электроприводов и электрооборудования типовых производственных механизмов, установок и комплексов	**Знать:** - ключевые понятия теории надежности в технике; - основы теории множеств; - этапы анализа надежности; - основы алгебры логики в теории надежности; - способы резервирования. **Уметь:** - рассчитывать показатели надежности при различных способах резервирования; - составлять расчётно-логические схемы для оценки показателей надежности; - определять показатели надежности при различных показателях резервирования. **Владеть:** - опытом применения теории множеств при определении показателей надежности электроприводов; - навыками применения алгебры логики при разработке расчётно-логических схем оценки показателей надежности
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-4 Определяет показатели надежности по статистическим данным об отказах и авариях электроборудования	**Знать:** - классификации отказов; - основы статистики в теории надежности; - основы теории вероятности при оценке показателей надежности электроприводов; - показатели надёжности восстанавливаемых изделий;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- показатели надёжности невосстанавливаемых изделий; - законы распределения случайной величины. **<u>Уметь:</u>** - 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 электроприводов. **<u>Владеть:</u>** - навыками определения вероятности безотказной работы; - навыками определения параметра потока отказов; - навыками определения наработки на отказ; - навыком определения вида отказа электропривода.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**15,5**	**15,5**
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самостоятельное изучение разделов (3 раздел);* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов 1-3 массового открытого онлайн-курса «Надёжность технических систем» в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям.*	**128,5** +	**128,5**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия.	34	2	2	–	30
2	Показатели надежности.	46	4	2	–	40
3	Статистическая оценка и анализ надежности технических систем.	30	–	–	–	30
4	Повышение надежности технических систем	34	2	2	–	30
	Итого:	144	8	6		130
	Всего:	144	8	6		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение, основные понятия.

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

№ 2 Показатели надежности.

Этапы анализа надежности. Законы распределения случайной величины. Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий. Единичные и комплексные показатели надежности.

№ 3 Статистическая оценка и анализ надежности технических систем.

Сбор и обработка статистической информации об отказах и авариях. Расчет статистических показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов расчета надежности.

№ 4 Повышение надежности технических систем.

Составление расчетно-логических схем. Классификация способов резервирования. Расчет показателей надежности при различных способах резервирования.

4.3 Практические заняти

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение теории множеств и алгебры логики при определении показателей надёжности.	2
2	2	Определение показателей надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	2
3	4	Определение показателей надёжности при различных способах резервирования	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (6 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/3806_20130930.pdf

5.3 Периодические издания

Отсутствуют.

5.4 Интернет-ресурсы

Отсутствуют.

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.