

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (КФ)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Л.Ю. Полякова
(подпись, расшифровка подписи)

2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Надежность систем энергообеспечения предприятий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 Эксплуатация и монтаж теплотехнических установок» /сост. А.В. Богданов. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Богданов А.В., 2023

© Кумертауский филиал ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение базовыми знаниями теории надежности систем энергообеспечения предприятий.

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 базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Основы трансформации теплоты, Б1.Д.Б.20 Электротехническое и конструкционное материаловедение, Б1.Д.Б.21 Источники и системы теплоснабжения предприятий, Б1.Д.В.3 Технологические энергосистемы предприятий, Б1.Д.В.8 Эксплуатация и монтаж теплотехнических установок, Б1.Д.В.9 Диагностика энергетического оборудования, Б1.Д.В.17 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии*

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
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-2 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма и оптики для решения типовых задач	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 систем энергообеспечения; -навыками применения алгебры логики при разработке расчётно-логических схем оценки показателей надежности.

<p>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>ОПК-4-В-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>	<p>Знать: -классификации отказов; -основы статистики в теории надежности; - основы теории вероятности при оценке показателей надежности; -показатели надёжности восстанавливаемых объектов; -показатели надёжности невосстанавливаемых объектов; -законы распределения случайной величины. Уметь: -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. Владеть: -навыками определения вероятности безотказной работы; -навыками определения параметра потока отказов; -навыками определения наработки на отказ; - навыком определения вида отказа.</p>
---	---	--

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	50,25	49,25	99,5
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	57,75	58,75	116,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия	14	6	–	–	8
2	Основы теории множеств	31	6	–	–	25
3	Показатели надёжности	63	6	16	16	25
	Итого:	108	18	16	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Экономико-математические модели для оптимизации надежности	24	4	–	–	20
5	Статистическая оценка надежности технических систем	38	6	6	6	20
6	Повышение надежности технических систем	46	6	10	10	20
	Итого:	108	16	16	16	60
	Всего:	216	34	32	32	118

4.2 Содержание разделов дисциплины № 1 Введение, основные понятия

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

№ 2 Основы теории множеств

Понятие множеств. Основные теоремы теории множеств. Математические действия с множествами.

№ 3 Показатели надежности

Основы теории вероятности при определении показателей надежности систем энергоснабжения. 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. Аналитический метод расчета надежности. Логико-

вероятностный метод расчета надежности с помощью дерева отказов. Таблично-логический метод расчета надежности.

№ 4 Экономико-математические модели для оптимизации надежности

Оценка ущерба потребителя при нарушении работы системы энергообеспечения. Оценка ущерба потребителя при нарушении качества энергоснабжения. Экономический ущерб энергоснабжающих организации в результате нарушения режимов работы.

№ 5 Статистическая оценка и анализ надежности технических систем

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

№ 6 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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-8	3	Определение показателей безотказности систем энергообеспечения предприятий	16
9-16	6	Определение параметров надежности восстанавливаемых систем энергообеспечения предприятий	16
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Расчёт показателей безотказности	8
2	3	Определение вероятности сложных событий	8
3	6	Расчёт надёжности сложных структур	8
4	6	Резервирование технических систем	8
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Иванов, С. Н. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. Н. Иванов, А. А. Скрипилев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 164 с. — ISBN 978-5-9729-0959-9. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1902458>.

2. Хорольский, В.Я., Таранов, М.А. Надежность электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1839645>.

5.2 Дополнительная литература

1. Калинин, В. Ф. Надёжность систем электроснабжения : учебное пособие / В. Ф. Калинин, А. В. Кобелев, С. В. Кочергин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011. – 81 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-8265-1042-1.

2. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277978>.

3. Надежность электроснабжения / Ю.А. Секретарев. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 104 с. – ISBN 978-5-7782-1517-7. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548307>.

5.3 Периодические издания

- «Электричество»: журнал. – М.: ФГБОУВО Национальный исследовательский университет МЭИ, 2011-2019;
- «Электротехника»: журнал. – М.: Акционерное общество «Фирма Знак», 2011-2020.

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

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- 7zip — архиватор: P7Zip
- Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- Простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.Б.23 Надежность систем энергообеспечения предприятий

Форма обучения: очная

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 1 от «31» августа 2023г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры



подпись

А.В. Богданов

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП

должность



подпись

А.В. Богданов

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «04» сентября 2023 г.

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭПП



подпись

А.В. Богданов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



подпись

С.Н. Козак

расшифровка подписи