

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общей инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.4.2 Надежность электроэнергетических систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

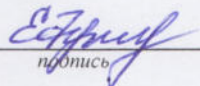
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018 г.

Первый заместитель директора по УР


подпись

Е.В. Фролова

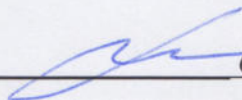
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись



О.С. Манакова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

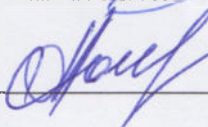
личная подпись

О.С. Манакова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Манакова О.С., 2018

© БГТИ(филиал)ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование систематизированных знаний о современной теории надежности в электроэнергетике, методах расчета, анализа и оптимизации надежности в электроэнергетике, обоснованное понимание роли надежности при разработке и эксплуатации систем электроэнергетики, определения надежности электроэнергетических систем, электрических станций и электрических сетей, определения ущербов от перерывов электроснабжения и недоотпуска электроэнергии при конструировании, эксплуатации и техническом обслуживании учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

Задачи:

- формирование знаний теоретических основ анализа надежности электроэнергетической системы и ее подсистем, основных методов достижения заданного уровня надежности, экономических аспектов надежности электроэнергетических систем.

- формирование умений и навыков расчета структурной и функциональной надежности, проектирования элементов и подсистем электроэнергетических систем с учетом современных требований по надежности и энергетической безопасности.

- формирование профессиональных навыков по решению проблемы надежности при проектировании, эксплуатации и техническом обслуживании электроэнергетической системы и ее компонентов, а также учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- показатели, критерии и характеристики электроэнергетических установок и систем;- современные методы расчета показателей надежности, применяемые в электроэнергетике, применяемые при конструировании, эксплуатации и техническом обслуживании учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена- способы и средства повышения надежности и методы определения экономических ущербов от низкой надежности, используемые при конструировании учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять модели надежности электроустановок в зависимости от поставленной задачи;- определять количественные показатели надежности типовых схем	<p>ПК 28 готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>распределительных устройств, средств релейной защиты, реальных энергообъектов и электроэнергетических систем;</p> <p>- применять современные методы расчета для оценки надежности при проектировании и эксплуатации технического обслуживании учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена ;</p> <p>– применять методы и средства повышения надежности в системах различной сложности;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками использования методов расчета показателей структурной и функциональной надежности объектов ЭЭС;</p> <p>– навыками анализа структурной и функциональной надежности при эксплуатации и техническом обслуживании учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена ;</p>	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	18,25	18,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (<i>Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии, Энергосбережение в системах, Вторичные энергетические ресурсы транспорта и распределения тепловой энергии, Энергосбережение в теплотехнологиях, Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях, Энергосбережение при электроснабжении потребителей, Учет энергетических ресурсов, Основы энергетического обследования</i>); - самоподготовка (<i>проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий</i>); - подготовка к практическим занятиям;	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории надежности	36	4	-	-	32
2	Задачи надежности электроэнергетических	36	2	4	-	30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	систем и их решение					
3	Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей, системообразующей части ЭЭС и их решение	36	2	4	-	30
	Итого:	108	8	8		92
	Всего:	108	8	8		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Основы теории надежности. Основные понятия и определения надежности. Система, элемент, объект. Процессы, происходящие в объекте с позиций надежности. Надежность как комплексное свойство); Причины и характер отказов объектов. Факторы, обуславливающие отказы элементов. Отказ и его критерий. Классификация отказов. Внезапные и постепенные отказы. Физическая природа отказов основных элементов электрических систем; Средства обеспечения надежности. Общее понятие. Средства обеспечения надежности. Виды резервирования. Пути повышения надежности. Понятия и термины характерные для энергетических систем и систем электроснабжения. Единичные показатели надежности. Свойство долговечности. Свойство ремонтнопригодности; Комплексные показатели надежности. Понимание надежности. Коэффициенты технического использования. Надежность и качество. Основные показатели надежности элементов и системы, используемые в инженерной практике; Общая характеристика методов определения надежности. Методы определения надежности. Прогнозирование. Методы определения надежности. Расчет надежности; Экспериментальные методы определения надежности. Представление системы в виде графа состояний и переходов. Представление состояний системы в виде функции алгебры логики. Представление состояний и событий системы табличным методом. Методы представления функционально-структурных связей элементов системы. Методы определения вероятностных характеристик системы. Аналитические методы. Метод статистических испытаний; Этапы в расчетах надежности. Классификация методов определения надежности в зависимости от уровня информационной обеспеченности. Сущность методов прогнозирования надежности, их классификация и возможная область применения. Сущность расчетов надежности систем и возможная область применения .

Раздел № 2. Задачи надежности электроэнергетических систем и их решение. Общая постановка проблемы надежности ЭЭС и стратегия ее решения. Критерий надежности. Задачи надежности. Иерархия основных задач ; Функциональная иерархия системы. Территориальная иерархия. Временная иерархия ; Общее понятие информационной обеспеченности. Информационная обеспеченность. Внешняя информация. Информационная обеспеченность. Внутренняя информация; Показатели режима энергопотребления. Характеристики ущербов и методы их определения. Показатели надежности оборудования. Системный подход и его основные положения. Ущерб от перерывов электроснабжения и его основные составляющие; Модель и математическое моделирование. Требования, предъявляемые к моделям надежности систем. Надежность систем с последовательным и параллельным соединением элементов.

Раздел № 3. Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей, системообразующей части ЭЭС и их решение. Средства обеспечения надежности, характерные для системообразующей части ЭЭС ; Показатель надежности распределительной электрической сети ; Существенные отличия модели надежности выключателя от моделей других сетевых элементов ; Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей и их решение. Этапы проектирования ; Факторы, влияющие на надежность. Учет системных факторов, влияющих на надежность.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Основные понятия теории надежности в энергетике	2
2	2	Случайные величины и законы их распределения	2
3	3	Потоки отказов и восстановлений	2
4	3	Количественная оценка показателей надёжности	2
		Итого:	8

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: Учебник/ В.А.Зорин - Москва.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010252-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/478990>
2. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [Электронный ресурс]: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-98281-298-8; - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/307370>

5.2 Дополнительная литература

1. Секретарев, Ю.А. Надежность электроснабжения : учебное пособие [Электронный ресурс]/ Ю.А. Секретарев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 105 с. - ISBN 978-5-7782-1517-7 ;. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228760>
2. Теория надежности. Статистические модели: Учебное пособие [Электронный ресурс] /А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010264-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/479401>

5.3 Периодические издания

- Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха : журнал. - Москва : ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС", 2018
- Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис, 2018

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- 2 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 3 <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
- 4 <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- 5 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электричество и магнетизм»;
- 6 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- 7 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Теория автоматического управления. Нелинейные системы автоматического управления»;

6 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Линейные системы автоматического управления»;

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

1 Microsoft Windows 7 (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г.);

2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);

3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса

4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

5 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>

6 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>

7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> контракт № 0353100011718000005-0031222-01 от 27.03.2018 г.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

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