

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.10 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)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.10 Надежность систем энергообеспечения предприятий» /сост.Белянцева- Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

© Ануфриенко О.С., 2015.
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2015.

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	7
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	13

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Цель изучения дисциплины является формирование знаний в области теории и практики надежности систем энергоснабжения и составляющих их элементов и приобретение навыков самостоятельного решения инженерных задач по расчету и выбору схем энергоснабжения с учетом надежности.

Задачи:

- ознакомить с основными математическими моделями надежности систем энергоснабжения;
- рассмотреть условия применимости расчетных схем для заданных технологических процессов и анализа надежности энергетических установок;
- научить оценивать надежность систем энергообеспечения и составляющих их элементов при проектировании, монтаже и эксплуатации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.13 Информатика, Б.1.Б.14 Техническая термодинамика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основные понятия и определения технической термодинамики, стандарты оформления отчетов и иной технической документации. Уметь: осуществлять поиск необходимой технической информации, в том числе в сети Internet. Владеть: навыками работы в соответствующих программах редактирования документов (MS Word), включая специальные инженерные программы расчета (MathCAD)....	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Знать: – основные законы естественнонаучных дисциплин; – специфику теоретического и экспериментального исследования. Уметь: – применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования. Владеть: - навыками теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-2 способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: основные физические принципы и области их применимости, термодинамические циклы. Уметь: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; выполнять термодинамический анализ теплотехнических устройств. Владеть: навыками применения соответствующих компьютерных программ инженерного расчета; методами термодинамического анализа теплотехнических устройств.	ПК-2 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.23 Экономика и организация энергетического производства*

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
Знать: основные вычислительные методы теоретического анализа энергетических систем и обработки экспериментальных данных; вероятностно-статистические методы анализа структурной надежности энергетических систем. Уметь: использовать современные компьютерные математические пакеты для расчета и последующей визуализации результатов; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт результатов из теории надежности. Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией.	ПК-4 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	6	7,25	13,25
Лекции (Л)	4	2	6
Практические занятия (ПЗ)	2	4	6
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
Самостоятельная работа:	66	100,75	166,75
- самостоятельное изучение разделов;	16	60	76
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	20	20	40
- подготовка к практическим занятиям;	10	10	20
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	10	10,75	20,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в теорию надежности	16	1			15
2	Основные понятия теории надежности	16	1			15
3	Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых элементов и систем.	13	1,5	1		24
4	Надежность энергетических систем	14,5	0,5	1		12
	Итого:	72	4	2		66

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Надежность энергетических систем.	43	1,0	2		40
5	Общие вопросы экспериментальной оценки надежности. Оценка показателей надежности по экспериментальным данным.	65	1,0	2		62
	Итого:	108	2	4		102
	Всего	180	6	6		168

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в теорию надежности. Системы энергообеспечения различных объектов и их характерные особенности. Надежность в технике и энергетике. Задачи теории надежности при проектировании и эксплуатации энергетических систем.

2 Основные понятия теории надежности. Показатели надежности. Основные показатели. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, частота отказа, интенсивность отказа, средняя наработка до отказа. Уравнения связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности.

3 Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых элементов и систем.

Нормальное распределение, усеченное нормальное распределение. Экспоненциальное, логнормальное и гамма-распределение наработки до отказа. Биноминальное распределение, распределение Пуассона и Рэлея, распределение Эрланга.

4 Надежность энергетических систем. Надежность энергетических систем без восстановления. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов. Нагруженный резерв. Ненагруженный резерв. Надежность энергетических систем восстановления. Восстанавливаемые резервированные системы различной кратности с неидеальными параметрами контроля и переключения.

5 Общие вопросы экспериментальной оценки надежности. Оценка показателей надежности по экспериментальным данным. Организация испытаний и сбор информации. Качественный анализ отказов и предварительная обработка результатов испытаний. Типы оцениваемых показателей надежности. Характер априорных сведений при определении показателей надежности. Характер статистической информации при различных стратегиях испытаний. Методы определения точечных оценок. Процедура проверки согласия опытного распределения с теоретическим распределением. Интервальная оценка показателей надежности. Способ обработки неполных экспериментальных данных

4.3 Лабораторные работы

Заочная форма обучения

Лабораторные работы не предусмотрены

4.4 Практические занятия (семинары)

Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Надежность энергетических систем без восстановления. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов.	4
2	4	Качественный анализ отказов и предварительная обработка результатов испытаний.	2
3	5	Системы кратковременного действия. Системы длительного действия.	2
		Итого:	6

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Физическая природа отказов электрооборудования.	4
1	Основные причины отказов оборудования.	4
1	Свойства надежности.	4
2	Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов систем электроснабжения.	4
2	Единичные и комплексные показатели надежности. Их количественная оценка.	4
2	Случайные величины и законы их распределения. Их применение для оценки характеристик надежности.	4
3	Методы структурного анализа сложных схем и использования их для оценки надежности.	4
3	Понятия о структурной и функциональной надежности.	4
3	Расчет надежности схем электрических соединений при последовательно- параллельном соединении элементов в системе.	4
3	Аналитический метод расчета надежности.	4
3	Использование цепей Маркова при расчетах показателей надежности систем электроснабжения.	4
3	Резервирование элементов с двумя видами отказов.	4
4	Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов.	4
4	Нагруженный резерв. Ненагруженный резерв.	4
4	Надежность энергетических систем восстановления.	4
4	Восстанавливаемые резервированные системы различной кратности с неидеальными параметрами контроля и переключения.	4
5	Характер априорных сведений при определении показателей надежности. Характер статистической информации при различных стратегиях испытаний. Методы определения точечных оценок.	4
5	Процедура проверки согласия опытного распределения с теоретическим распределением.	4
5	Интервальная оценка показателей надежности. Способ обработки неполных экспериментальных данных	4
	Итого	76

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Б.Л. Охотников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 142 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1204-7 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275818 (18.02.2017).
книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Аджян, А.П. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая. [Электронный ресурс] / А.П. Аджян, Э.Л. Аким, О.М. Алифанов, А.Н. Андреев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 925 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5808/#1>. — книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

2. Бобров, А.В. Ветро дизельные комплексы в децентрализованном электроснабжении : монография / А.В. Бобров, В.А. Тремясов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 214 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2573-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364042— книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

3. Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Б.Л. Охотников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 142 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1204-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275818.

5.3 Периодические издания

1. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт
2. Электроцех

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – <http://feb-web.ru/>
2. ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) – Информационный центр России - <http://www.informelectro.ru/>
3. РАО “ЕЭС Россия” - <http://www.rao-ees.ru>
4. Продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы - <http://www.center.enereal.ru/products.html>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://кафедра-ээ.рф/> - сайт кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика».

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	№ 2К/17 от 02.06.2017 г.
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются аудитория (4-121), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональным компьютером, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную

информационно-образовательную
института (филиала) ОГУ.

среду Орского гуманитарно-технологического

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебная аудитория (4-121): - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (телевизор, компьютер с выходом в сеть «Интернет») Стенд исследования трехфазного трансформатора (макет) Стенд исследования асинхронного двигателя переменного тока с коротко замкнутым ротором (макет) Стенд исследования электродвигателя с независимым возбуждением (макет) Стенд исследования синхронного двигателя (макет) Стенд исследования синхронного генератора (макет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (4-307)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- учебно-наглядные пособия
- учебные плакаты.

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: Б.1.В.ОД.10 Надежность систем энергообеспечения предприятий

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)
протокол №1 от "14" сентября 2017г.

Ответственный исполнитель, и.о.заведующего кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)
наименование кафедры


подпись

Е.В.Баширова
расшифровка подписи

Исполнитель: старший преподаватель
должность


подпись

Н.В. Белянцева
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

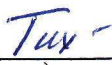
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код наименование


личная подпись

Е.В.Баширова 19.09.2017г.
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


личная подпись

И.К. Тихонова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ

13.03.01.ЭОП.34 109.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подп