

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность энергетических систем

13.03.01_ «Теплоэнергетика и теплотехника»

Промышленная теплоэнергетика
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Срок обучения 4г 6 мес

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины «Надежность энергетических систем» является формирование основных понятий о теории надежности энергетических систем и методологии повышения надежности энергетического оборудования.

Задачами дисциплины является приобретение знаний об основах теории надежности технических систем, методологии прогнозирования и повышения показателей надежности энергетического оборудования, условиях возникновения техногенных рисков и снижение их уровня в промышленной теплоэнергетике.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «История (история России, всеобщая история)»;
- «Физика»;
- «Химия»;
- «Математика»;
- «Информационные технологии»;
- «Введение в профессиональную деятельность».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Материаловедение»;
- «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»;
- «Основы теории горения»;
- «Тепловые двигатели и нагнетатели»;
- «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»;
- «Котельные установки и парогенераторы»;
- «Безопасность жизнедеятельности».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные	УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения	Знать: терминологию и показатели надежности технических систем, методологию

	условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	прогнозирования и повышения показателей надежности, условия возникновения техногенных рисков и снижения их уровня на производстве. Уметь: анализировать показатели надежности технических и энергетических систем. Владеть: понятийным аппаратом в области терминологии и показателей надежности технических и энергетических систем.
--	--	---	---

– общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: информацию из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеть: информацией из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования	Знать: свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.

	динамических и тепловых нагрузок	конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	Уметь: учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. Владеть: свойствами конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.
--	----------------------------------	--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 курс
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	4
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		6	6
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		161	161
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и термины надежности энергетических систем.

Тема 1.1 Введение. Задачи и структура дисциплины.

Тема 1.2 Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности энергетических систем. Роль надежности промышленного оборудования в современном производстве. Энергетические системы как объект надежности и их основные свойства.

Тема 1.3 Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности объектов. Показатели долговечности, ремонтпригодности, аварийности, восстанавливаемости, сохраняемости, работоспособности.

Тема 1.4 Отказы, аварии, наработка, технический ресурс. Физические причины повреждений и отказов. Классификация отказов. Отказы по параметрам прочности материалов.

Раздел 2. Основные положения надежности энергетических систем.

Тема 2.1 Физические процессы, снижающие долговечность и надежность технических объектов и энергетических систем.

Тема 2.2 Надежность как комплексное свойство технических систем, повышающее эффективность производства. Условия выполнения объектом заданных функций. Основные характеристики и условия эксплуатации промышленных установок и систем.

Тема 2.3 Характеристика работоспособности энергетических систем и их структурных элементов. Условия высокой работоспособности теплоэнергетического объекта и ее связь с принципами надежной эксплуатации энергетических систем.

Тема 2.4 Методы повышения показателей надежности энергетических систем. Резервирование как основной метод обеспечения надежности технических и энергетических систем.

Раздел 3. Основы техногенного риска.

Тема 3.1 Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на объектах. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.

Тема 3.2 Причины аварийности и чрезвычайных ситуаций в промышленности.

Тема 3.3 Понятие риска. Причины возникновения риска. Классификация рисков в промышленной теплоэнергетике. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.

5 Перечень тем лекций

№ раздела дисциплины	Темы лекций	Трудо-емкость, академ. час.
1	Основные понятия и термины надежности энергетических систем.	2
2	Основные положения надежности энергетических систем.	1
3	Основы техногенного риска.	1
ИТОГО		4

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, академ. час.
2	Расчет вероятности отказа энергетической системы с заданной вероятностью отказа технологических узлов	3
2	Расчет параметров работоспособности и коэффициента готовности энергоблока, состоящего из котлоагрегата, паровой турбины и электрогенератора	3
ИТОГО		6

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, академ. час.
	Не предусмотрено	
ИТОГО		

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо-емкость, академ. час.
	Не предусмотрено	
ИТОГО		

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к текущему контролю 3 Подготовка раздела реферата. 4 Прохождение тестирования.	50
2	1 Изучение лекционного материала.. 2 Подготовка к практическому занятию..	50

№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
	3 Подготовка к текущему контролю. 4 Подготовка раздела реферата. 5 Прохождение тестирования.	
3	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к текущему контролю	42
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы.	10
Курсовая работа (проект)	Выполнение курсовой работы (проекта).	0
Контроль	Подготовка к экзамену.	9
ИТОГО		161

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1. Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие для вузов / Л.Н. Александровская, И.З. Аронов, В.И. Круглов [и др.]. — Москва : Логос, 2017. — 376 с. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041155.html> (дата обращения: 11.03.2019).
2. Зубарев Ю.М. Основы надежности машин и сложных систем.: учеб. — Санкт-Петербург. : Лань, 2017. — 180 с. — URL: <http://e.lanbook.com/book/91074> (дата обращения: 11.03.2019).
3. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление : Учеб. пособие / В. Д. Шашурин, В.М. Башков, Н.А. Ветрова, В.А. Шалаев. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703833155.html> (дата обращения: 11.03.2019).
4. Надежность технических систем / Пучин Е.А. Лисунов Е.А. – Москва : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. и средних учеб. заведений). – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html> (дата обращения: 11.03.2019).
5. Надежность технических систем. Примеры и задачи / Малафеев С.И., Копейкин А.И. – Москва : Горная книга, 2012. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723075.html> (дата обращения: 11.03.2019).
6. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем.: учеб. пособие. – Санкт-Петербург. : Лань, 2015. — 240 с. – URL: <http://e.lanbook.com/book/56607> (дата обращения: 20.03.2018).
7. Теплогенерирующие установки / Г.Н. Делягин [и др.]. – М.: ИД «Бастет», 2010. – 624 с.

8. Быстрицкий, Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / Г.Ф. Быстрицкий. – Москва: Академия, 2006. – 304 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа:

компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения (набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, доска аудиторная, стулья, парты), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель:

к.т.н., доцент

В. М. Павловец

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теплоэнергетики и экологии, протокол № 9 от «15» марта 2019 г.

Зав. кафедрой
теплоэнергетики и экологии СибГИУ
к.т.н., доцент

С. Г. Коротков

Согласовано:

Старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Надежность энергетических систем»
по направлению подготовки
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – заочная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины «Надежность энергетических систем» является формирование основных понятий о теории надежности энергетических систем и методологии повышения надежности энергетического оборудования.

Задачами дисциплины является приобретение знаний об основах теории надежности технических систем, методологии прогнозирования и повышения показателей надежности энергетического оборудования, условиях возникновения техногенных рисков и снижение их уровня в промышленной теплоэнергетике.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «История(история России, всеобщая история)»;
- «Физика»;
- «Химия»;
- «Математика»;
- «Информационные технологии»;
- «Введение в профессиональную деятельность».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Материаловедение»;

- «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»;
- «Основы теории горения»;
- «Тепловые двигатели и нагнетатели»;
- «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»;
- «Котельные установки и парогенераторы»;
- «Безопасность жизнедеятельности».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	Знать: терминологию и показатели надежности технических систем, методологию прогнозирования и повышения показателей надежности, условия возникновения техногенных рисков и снижения их уровня на производстве. Уметь: анализировать показатели надежности технических и энергетических систем. Владеть: понятийным аппаратом в области терминологии и показателей надежности технических и энергетических систем.

– общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения

	ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: информацию из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеть: информацией из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
	ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	Знать: свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. Уметь: учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. Владеть: свойствами конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 курс
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	4
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		6	6
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0

Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	161	161
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	9

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Основные понятия и термины надежности энергетических систем. Основные положения надежности энергетических систем. Основы техногенного риска.

6 Составитель:

к.т.н., доцент

В. М. Павловец