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 и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надёжность энергетических систем

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:23:41 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование основных понятий о теории надежности энергетических систем и методологии повышения надежности энергетического оборудования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– 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 (специальности)

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

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Химия;

– Информационные технологии.

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

– Основы теории горения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– 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	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,

	информационных, компьютерных и сетевых технологий		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 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.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-5.2 Применяет методы измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике	– знать: методы измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике. – уметь: пользоваться методами измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике. – владеть: методикой измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике.

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 педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия

семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***123***	*34*	*89*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и термины надежности энергетических систем;

Тема 1.1 Цели, задачи дисциплины и ее роль в промышленной теплоэнергетике;

Тема 1.2 Основные понятия, термины, показатели технических объектов и теории надежности энергетических систем;

Тема 1.3 Номенклатура и классификация показателей надежности;

Тема 1.4 Физические причины и характеристики отказов, повреждений и аварий;

Раздел 2 Основные положения теории 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;

Тема 2.3 Характеристика работоспособности энергетических систем и их структурных элементов;

Тема 2.4 Методы повышения надежности энергетических систем;

Раздел 3 Основы техногенного риска;

Тема 3.1 Классификация потенциально опасных объектов и технологий и причины аварийности и чрезвычайных ситуаций;

Тема 3.2 Понятие техногенного риска и причины его возникновения.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные понятия и термины надежности энергетических систем	1	
Раздел 2.	Основные положения теории надежности энергетических систем	2	
Раздел 3.	Основы техногенного риска	1	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Расчет вероятности отказа энергетической системы с заданной вероятностью отказа технологических узлов	4	
Раздел 2.	Расчет параметров работоспособности и коэффициента готовности энергоблока, состоящего из котлоагрегата, паровой турбины и электрогенератора	4	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка реферата; 3. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата; 4. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа.	23	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**132**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Теплогенерирующие установки : учебник для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов. – Москва : Бастет, 2010. – 623 с. : ил.;

2 Быстрицкий, Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Г.Ф. Быстрицкий. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2006. – 304 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).;

3 Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие / Александровская Л.Н., Аронов И.З., Круглов В.И. [и др.]. – Москва : Логос, 2017. – 376 с. – ISBN 978-5-98704-115-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041155.html (дата обращения: 16.03.2022);

4 Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-5183-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/134345 (дата обращения: 16.03.2022);

5 Надежность технических систем. Резервирование, восстановление : учебное пособие / Шашурин В.Д., Башков В.М., Ветрова Н.А., Шалаев В.А. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 60 с. – ISBN 978-5-7038-3315-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703833155.html (дата обращения: 16.03.2022);

6 Пучин, Е.А. Надежность технических систем : учебник / Пучин Е.А., Лисунов Е.А. – Москва : КолосС, 2013. – 318 с. – ISBN 978-5-9532-0812-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html (дата обращения: 16.03.2022);

7 Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8001-2. – URL: https://e.lanbook.com/book/171887 (дата обращения: 16.03.2022);

8 Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/211829 (дата обращения: 16.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

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

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ 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, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа,

оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для 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(и):

доцент Павловец Виктор Михайлович (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Надёжность энергетических систем»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование основных понятий о теории надежности энергетических систем и методологии повышения надежности энергетического оборудования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– 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 (специальности)

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

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Информационные технологии.

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

– Основы теории горения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ОПК	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ОПК		индикатора достижения ОПК	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 динамических и тепловых нагрузок	ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает	– знать: свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. – уметь: учитывать свойства

		конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. – владеть: свойствами конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-5.2 Применяет методы измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике	– знать: методы измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике. – уметь: пользоваться методами измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике. – владеть: методикой измерений основных технологических параметров; технических средств метрологического

			обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***123***	*34*	*89*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные понятия и термины надежности энергетических систем;

Тема 1.1 Цели, задачи дисциплины и ее роль в промышленной теплоэнергетике;

Тема 1.2 Основные понятия, термины, показатели технических объектов и теории надежности энергетических систем;

Тема 1.3 Номенклатура и классификация показателей надежности;

Тема 1.4 Физические причины и характеристики отказов, повреждений и аварий;

Раздел 2 Основные положения теории 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;

Тема 2.3 Характеристика работоспособности энергетических систем и их структурных элементов;

Тема 2.4 Методы повышения надежности энергетических систем;

Раздел 3 Основы техногенного риска;

Тема 3.1 Классификация потенциально опасных объектов и технологий и причины аварийности и чрезвычайных ситуаций;

Тема 3.2 Понятие техногенного риска и причины его возникновения.

6 Составитель(и):

доцент Павловец Виктор Михайлович (кафедра теплоэнергетики и экологии).