

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

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность энергетических систем

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

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:

- Информационные технологии;
- Химия;
- Введение в профессиональную деятельность;
- Основы физики.

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

- Гидрогазодинамика;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Экологические проблемы энергетических производств;
- Тепловые двигатели и нагнетатели;
- Метрология, стандартизация, сертификация;
- Техническая термодинамика;
- Тепломассообмен;
- Основы теории горения;
- Котельные установки и парогенераторы;
- Основы механики ;
- Огнеупорные и теплоизоляционные материалы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Универсальные компетенции**

Наименование ка-	Код и наименова-	Код и наименова-	Планируемые
------------------	------------------	------------------	-------------

тегории (группы) УК	ние УК	ние индикатора до-стижения УК	результаты обучения
Безопасность жизнедеятельности	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	<ul style="list-style-type: none"> – 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: понятием 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	<ul style="list-style-type: none"> – знать: информацию из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. – уметь: осуществлять поиск,

			<p>обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>– владеть: информацией из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
<p>Практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-4: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требованиями характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.</p> <p>– уметь: учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.</p> <p>– владеть: свойствами конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.</p>

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 (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 2 курс	2 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации				экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		6	0	6
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		161	34	127
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9

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
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

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 2.	Расчет вероятности отказа энергетической системы с заданной вероятностью отказа технологических узлов	3
Раздел 2.	Расчет параметров работоспособности и коэффициента готовности энергоблока, состоящего из котлоагрегата, паровой турбины и электрогенератора	3
Итого:		6

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
-----------------------------	-------------------------	---------------------------

	<i>Отсутствуют</i>	
Итого:		0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
Итого:		0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Прохождение тестирования; 4. Подготовка раздела реферата.	70
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования; 5. Подготовка раздела реферата.	70
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к текущему контролю.	21
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9
Итого:		170

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 / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов. [и др.]. – Москва : Логос, 2017. – 376 с. – ISBN 978-5-98704-115-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041155.html> (дата обращения: 08.04.2020);

4 Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-2328-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91074> (дата обращения: 08.04.2020);

5 Шашурин, В. Д. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление : учебное пособие / В. Д. Шашурин, В. М. Башков, Н. А. Ветрова, В. А. Шалаев. – 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: 08.04.2020);

6 Пучин, Е. А. Надежность технических систем : учебник / Е. А. Пучин, Е. А. Лисунов. – Москва : КолосС, 2013. – 318 с. – ISBN 978-5-9532-0812-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html> (дата обращения: 08.04.2020);

7 Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-1268-6. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584 (дата обращения: 08.04.2020);

8 Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 240 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56607 (дата обращения: 08.04.2020).

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

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

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

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

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 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 / 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, 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 (лабораторных работ);
- 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):

Павловец Виктор Михайлович

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Надежность 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:

- Информационные технологии;
- Химия;
- Введение в профессиональную деятельность;
- Основы физики.

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

- Гидрогазодинамика;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Экологические проблемы энергетических производств;
- Тепловые двигатели и нагнетатели;
- Метрология, стандартизация, сертификация;
- Техническая термодинамика;
- Тепломассообмен;
- Основы теории горения;

- Котельные установки и парогенераторы;
- Основы механики ;
- Огнеупорные и теплоизоляционные материалы.

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 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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: понятием 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	ОПК-1.2 Применяет средства информационных технологий	– знать: информацию из различных источников и

	<p>информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>	<p>представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>– уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>– владеть: информацией из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
<p>Практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-4: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требованиями характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.</p> <p>– уметь: учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.</p> <p>– владеть: свойствами конструк-</p>

			ционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.
--	--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 2 курс	2 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		6	0	6
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		161	34	127
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9

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):

Павловец Виктор Михайлович