Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надёжность технических систем и техногенный риск

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

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 00:32:48 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование основных понятий о теории надежности технических систем и техногенного риска.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение знаний об основных показателях надежности технических систем, методологии прогнозирования и повышения показателей надежности, условиях возникновения техногенных рисков и снижение их уровня на производстве.

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) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

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

– Технология переработки техногенного вторичного сырья;
– Теоретические основы защиты окружающей среды;
– Основы токсикологии;
– Управление техносферной безопасностью.

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
	ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и	ОПК-2.1 Понимает принципы культуры безопасности и концепций риск-ориентированного мышления	– знать: принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в условиях возникновения техногенных рисков с учетом закономерностей теории надежности

	концепции риск-ориентированного мышления		технических систем. – уметь: интерпретировать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в условиях возникновения техногенных рисков с учетом закономерностей теории надежности технических систем. – владеть: понятийным аппаратом в области культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в условиях возникновения техногенных рисков с учетом закономерностей теории надежности технических систем.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Лабораторные работы, *академ. час.*	***24***	*24*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и термины надежности технических систем;

Тема 1.1 Введение. Задачи и структура курса;

Тема 1.2 Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Роль надежности промышленного оборудования в современном производстве;

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

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

Раздел 2 Основные положения надежности технических систем;

Тема 2.1 Физические процессы, снижающие долговечность и надежность технических объектов и 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 Условия высокой работоспособности объекта и ее связь с принципами надежной эксплуатации технических систем. Технические системы как объект надежности и их основные свойства;

Тема 2.4 Расчет показателей надежности технических систем;

Тема 2.5 Резервирование как метод обеспечения надежности технологических систем на стадии проектирования;

Тема 2.6 Характеристика работоспособности технических систем и их структурных элементов. Принципы повышения показателей надежности технических 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 при управлении техногенной безопасностью. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные понятия и термины надежности технических систем	5	
Раздел 2.	Основные положения надежности технических систем	6	
Раздел 3.	Основы техногенного риска	5	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Анализ применения организационно-технологических мероприятий и проблемы повышения надежности технических систем в области техносферной безопасности	4	

Раздел 1.	Определение показателей надежности элементов технической системы по опытным данным	4	
Раздел 2.	Экспериментальная оценка условий надежности процесса слоевой теплогенерации топливных брикетов, содержащих поверхностные дефекты	4	
Раздел 2.	Экспериментальное определение коэффициента запаса прочности огнеупорных изделий на основе оценки размеров и количества поверхностных дефектов	4	
Раздел 2.	Экспериментальное исследование прочности различных видов труб и трубных конструкций технических систем	4	
Раздел 2.	Экспериментальное исследование прочности различных видов труб и трубных конструкций технических систем	4	
Итого:		**24**	**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 к лабораторной работе; 3. Подготовка реферата; 4. Прохождение тестирования.	11	

Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка реферата; 4. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка реферата; 3. Прохождение тестирования.	10	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**68**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 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: 03.04.2023);

2 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: 03.04.2023);

3 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. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703833155.html (дата обращения: 03.04.2023);

4 Пучин, Е. А. Надежность технических систем : учебник для вузов / Пучин Е. А., Лисунов Е. А. – Москва : КолосС, 2013. - 318 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html (дата обращения: 03.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

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

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

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

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – 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 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Павловец Виктор Михайлович (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Надёжность технических систем и техногенный риск»

по направлению подготовки (специальности)
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование основных понятий о теории надежности технических систем и техногенного риска.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение знаний об основных показателях надежности технических систем, методологии прогнозирования и повышения показателей надежности, условиях возникновения техногенных рисков и снижение их уровня на производстве.

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) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

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

– Технология переработки техногенного вторичного сырья;
– Теоретические основы защиты окружающей среды;
– Основы токсикологии;
– Управление техносферной безопасностью.

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

	ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1 Понимает принципы культуры безопасности и концепций риск-ориентированного мышления	– знать: принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в условиях возникновения техногенных рисков с учетом закономерностей теории надежности технических систем. – уметь: интерпретировать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в условиях возникновения техногенных рисков с учетом закономерностей теории надежности технических систем. – владеть: понятийным аппаратом в области культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в условиях возникновения техногенных рисков с учетом закономерностей теории надежности технических систем.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основные понятия и термины надежности технических систем;

Тема 1.1 Введение. Задачи и структура курса;

Тема 1.2 Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Роль надежности промышленного оборудования в современном производстве;

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

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

Раздел 2 Основные положения надежности технических систем;

Тема 2.1 Физические процессы, снижающие долговечность и надежность технических объектов и 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 Условия высокой работоспособности объекта и ее связь с принципами надежной эксплуатации технических систем. Технические системы как объект надежности и их основные свойства;

Тема 2.4 Расчет показателей надежности технических систем;

Тема 2.5 Резервирование как метод обеспечения надежности технологических систем на стадии проектирования;

Тема 2.6 Характеристика работоспособности технических систем и их структурных элементов. Принципы повышения показателей надежности технических 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 при управлении техногенной безопасностью. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.

6 Составитель(и):

доцент Павловец Виктор Михайлович (кафедра теплоэнергетики и экологии).