

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

«13» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина: Надежность технических систем и техногенный риск
(наименование)

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

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления)

Направленность: Безопасность технологических процессов и производств
(наименование образовательной программы)

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ТД,
канд.техн.наук



Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ



Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для решения прикладных задач обеспечения надежности производственных систем и их применения при оценке техногенного риска.

Задачи:

- формирование знаний теоретических положений и методов теории надежности, и их применения при оценке техногенного риска;
- формирование умений использования основных методов и формул расчета надежности;
- формирование навыков оценки показателей надежности отдельных элементов и простейших систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- теоретические положения и методы теории надежности;
- модели и методы расчета надежности технических объектов и систем

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотносятся планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2}	Знать основные положения и методы теории надежности; номенклатуру отказов и закономерности их появления; качественные характеристики и числовые показатели надежности технических систем; методы оценки надежности и их применение в сфере техногенных рисков.	Знает основные законы экологии, виды и источники загрязнения природных сред, принципы рационального природопользования; характеристики функционирования физиологических систем организма человека, медико-биологические особенности действия на организм человека производственных факторов; качественные характеристики и числовые показатели надежно-	Опрос. Теоретические вопросы экзамена

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			сти технических систем.	
	ИД-2 _{ОПК-2}	Уметь использовать основные методы расчета надежности технических систем и их применение при оценке техногенных рисков.	Умеет применять основные законы экологии и рационального природопользования; анализировать показатели состояния здоровья работающих с учетом производственных факторов; использовать основные методы расчета надежности технических систем.	Защита результатов практических занятий. Практические задания экзамена
	ИД-3 _{ОПК-2}	Владеть навыками оценки показателей надежности отдельных элементов и простейших технических систем.	Владеет навыками выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; оценки работоспособности; проведение сравнительной оценки работоспособности; оценки показателей надежности технических систем.	Защита результатов практических занятий. Практические задания экзамена
ПКО-1	ИД-1 _{ПКО-1}	Знать основные формулы и подходы к оценке надежности технических систем и их отдельных элементов.	Знает базовые математические и физические определения, формулы, соотношения; основы информационных технологий; основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов; строение, состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства; тенденции развития техники и технологии в области техносфер-	Опрос. Теоретические вопросы экзамена

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотносятся планируемые результаты обучения	Средства оценки
			ной безопасности, измерительной техники и информационных технологий.	
	ИД-2 _{ГКО-1}	Уметь использовать основные методы и формулы расчета надежности технических систем.	Умеет использовать базовые математические и физические методы исследований; современные информационные технологии; выполнять графические построения технических изделий; проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности; определять механические свойства материалов; применять техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.	Защита результатов практических занятий. Практические задания экзамена
	ИД-3 _{ГКО-1}	Владеть навыками оценки показателей надежности технических систем.	Владеет навыками использования математического аппарата и физических закономерностей; информационных технологий; работы с химической аппаратурой, веществами и материалами; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности экс-	Защита результатов практических занятий. Практические задания экзамена

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			плуатации изделий; теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике; обоснования применения техники и технологий для решения проблем в области техносферной безопасности.	

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	14	14
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Раздел 1. Надежность технических систем и объектов.	6		16	20
<p>Тема 1. Введение. Основные понятия теории надежности. Технические объекты и их надежность. Основные термины теории надежности. Основные типы технических систем в теории надежности.</p> <p>Тема 2. Качественные характеристики и числовые Показатели надежности технических систем. Качественные характеристики надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.</p> <p>Тема 3. Оценка показателей надежности технических систем. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и их оценка. Показатели надежности работы оператора в системе «человек – техника».</p> <p>Тема 4. Поток отказов и восстановлений. Характеристики потока отказов и восстановлений. Простейший поток событий. Марковская модель потока отказов и восстановлений.</p> <p>Тема 5. Вероятностные модели теории надежности. Вероятностные модели числа отказов. Моделирование длительности безотказной работы. Модели надежности на основе физики отказов.</p>				
Раздел 2. Расчет показателей надежности технических систем и их взаимосвязи с техногенным риском.	8		18	34
<p>Тема 6. Структурные схемы систем. Структурная схема системы. Надежность систем без резервных элементов. Повышение надежности невосстанавливаемых систем с помощью резервирования.</p> <p>Тема 7. Расчет надежности технических систем. Роль и значение теории надежности при решении практических задач обеспечения безопасности технологических процессов и производств. Факторы, влияющие на надежность, их классификация и характеристика. Практические методы защиты от внешних факторов. Практические методы повышения надежности систем.</p> <p>Тема 8. Взаимосвязь показателей надежности и техногенного риска.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Источники и классификация аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве. Влияние показателей надежности на техногенный риск. Понятие кортежа. Тема 9. Методы оценки вероятностей неблагоприятных событий. Статистическая оценка. Дерево событий и дерево отказов. Заключение.				
ИТОГО по 6-му семестру	14		34	54
ИТОГО по дисциплине	14		34	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Основные компоненты надежности технического объекта и их числовые характеристики.
2.	Опытная оценка ошибок и показателей надежности оператора.
3.	Оценка влияния профилактики на надежность технических систем.
4.	Оценка влияния временного резервирования на надежность технических систем
5.	Вероятностные модели числа отказов. Моделирование длительности безотказной работы.
6.	Оценка надежности элемента, работающего до первого отказа.
7.	Оценка надежности восстанавливаемого элемента и его показателей.
8.	Нормирование надежности, ориентировочный и полный расчет надежности.
9.	Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем.
10.	Расчет показателей надежности резервированных невосстанавливаемых систем.
11.	Расчет показателей надежности нерезервированных восстанавливаемых систем.
12.	Расчет показателей надежности резервированных восстанавливаемых систем.
13.	Построение структурных схем расчета надежности.
14.	Построение алгоритмов расчета надежности отдельных элементов и системы в целом в согласии со структурной схемой.
15.	Статистический анализ отказов технических систем при авариях и катастрофах на производстве.
16.	Оценка вероятности неблагоприятного события при помощи дерева событий.
17.	Оценка вероятности неблагоприятного события при помощи дерева отказов.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Барботько, А. И. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 256 с.	5
2.	Барботько, А.И. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / А.И. Барботько, В.А. Кудинов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 256 с.	7
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	Половко, А.М. Основы теории надёжности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.М. Половко, С.В. Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2006. - 704 с.	1
2.	Барботько, А. И. Надежность технических систем и техногенный	5

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	риск [Текст] : Практикум / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 204 с. :	
3.	Барботько, А. И. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : практикум для студентов высш. учеб. заведений / А.И. Барботько, В.А. Кудинов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 204 с.	7
4.	Деев, В. С. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие, Ч.3. Структурно-энергетическая теория отказов / В.С. Деев, В.А. Трефилов. - Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. - 180 с.	1
2.2. Периодические издания		
1.	Безопасность труда в промышленности: научно-производственный журнал/Учредители: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор); ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности» (ЗАО НТЦ ПБ). - Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2015-2016 гг.	
2.	Безопасность в техносфере: научно-методический и информационный журнал/Учредитель: Коллектив редакции журнала. - Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2015-2016 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрено	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не предусмотрено	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не предусмотрено	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
основная	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с.:	https://www.iprbookshop.ru/91726.html	сеть Интернет / авторизованный
основная	Лялькина, Г. Б. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Г. Б. Лялькина. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Надежность тех-	https://e.lanbook.com/book/160704	сеть Интернет / авторизованный

	нических систем — 2011. — 90 с.		
дополнительная	Кравцова, М. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие / М. В. Кравцова. — Тольятти : ТГУ, 2011. — 236 с.	https://e.lanbook.com/book/139928	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 156 с.:	https://www.iprbookshop.ru/94996.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Горев, В. А. Надежность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие к практическим работам для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / В. А. Горев. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 120 с.:	https://www.iprbookshop.ru/80627.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / составители Е. Р. Абдулина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 106 с.:	https://www.iprbookshop.ru/92706.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Рахимова, Н. Н. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 277 с.:	https://e.lanbook.com/book/110628	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Надежность технических систем и техногенный риск: практикум : учебное пособие / составитель О. Н. Назарова. — Ульяновск : УИ ГА, 2015. — 44 с. :	https://e.lanbook.com/book/162489	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Половко А.М. Основы теории надежности : учебное пособие для вузов / А.М. Половко, С.В. Гуров. - СПб: БХВ-Петербург, 200	https://elibrary.pstu.ru/docview/3321	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Половко А. М. Основы теории надежности : практикум : учебное пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006.	https://elibrary.pstu.ru/docview/3320	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Шубин Р.А Анализ техногенного риска : учебное пособие / Р. А. Шубин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с.:	https://www.iprbookshop.ru/63937.html	сеть Интернет / авторизованный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching); Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции и практические занятия	Рабочее место преподавателя Доска для написания мелом Персональный компьютер Мультимедиа проектор Экран	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	12	12	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	4	4	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	6	6	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа	+	+	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	123	123	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	9	9	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины заочная форма обучения

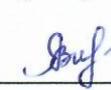
Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Раздел 1. Надежность технических систем и объектов.	2		3	62
Тема 1. Введение. Основные понятия теории надежности. Технические объекты и их надежность. Основные термины теории надежности. Основные типы технических систем в теории надежности. Тема 2. Качественные характеристики и числовые Показатели надежности технических систем. Качественные характеристики надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Тема 3. Оценка показателей надежности технических систем. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и их оценка. Показатели надежности работы оператора в системе				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>«человек – техника».</p> <p>Тема 4. Потоки отказов и восстановлений. Характеристики потока отказов и восстановлений. Простейший поток событий. Марковская модель потока отказов и восстановлений.</p> <p>Тема 5. Вероятностные модели теории надежности. Вероятностные модели числа отказов. Моделирование длительности безотказной работы. Модели надежности на основе физики отказов.</p>				
Раздел 2. Расчет показателей надежности технических систем и их взаимосвязи с техногенным риском.	2		3	61
<p>Тема 6. Структурные схемы систем. Структурная схема системы. Надежность систем без резервных элементов. Повышение надежности невозстанавливаемых систем с помощью резервирования.</p> <p>Тема 7. Расчет надежности технических систем. Роль и значение теории надежности при решении практических задач обеспечения безопасности технологических процессов и производств. Факторы, влияющие на надежность, их классификация и характеристика. Практические методы защиты от внешних факторов. Практические методы повышения надежности систем.</p> <p>Тема 8. Взаимосвязь показателей надежности и техногенного риска. Источники и классификация аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве. Влияние показателей надежности на техногенный риск. Понятие кортежа.</p> <p>Тема 9. Методы оценки вероятностей неблагоприятных событий. Статистическая оценка. Дерево событий и дерево отказов. Заключение.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	4		6	123
ИТОГО по дисциплине	4		6	123

Тематика примерных практических занятий заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Основные компоненты надежности технического объекта и их числовые характеристики.
2.	Опытная оценка ошибок и показателей надежности оператора.
3.	Оценка влияния профилактики на надежность технических систем.
4.	Построение структурных схем расчета надежности.
5.	Построение алгоритмов расчета надежности отдельных элементов и системы в целом в согласии со структурной схемой.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года №24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»	«15» июня 2021 г., протокол № 38/06  Доцент с и.о.зав.каф. ТД Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД  В.В. Ялунина

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции « Лысьва 2023 »	<p style="text-align: center;">«26» июня 2023 г., протокол № 40</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p> <p style="text-align: center;"> Т.О. Сошина</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **Надёжность технических систем и техногенный риск**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Барботько, А. И. Надёжность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 256 с.	5
2.	Барботько, А. И. Надёжность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 256 с.	7
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	Половко, А. М. Основы теории надёжности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. М. Половко, С. В. Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2006. - 704 с.	1
2.	Барботько, А. И. Надёжность технических систем и техногенный риск [Текст] : Практикум / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 204 с. :	5
3.	Барботько, А. И. Надёжность технических систем и техногенный риск [Текст] : практикум для студентов высш. учеб. заведений / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 204 с.	7
4.	Деев, В. С. Надёжность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие, Ч. 3. Структурно-энергетическая теория отказов / В. С. Деев, В. А. Трефилов. - Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. - 180 с.	1
2.2. Периодические издания		
1.	Безопасность труда в промышленности: научно-производственный журнал/ Учредители: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор); ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности» (ЗАО НТЦ ПБ). - Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2015-2016 гг.	
2.	Безопасность в техносфере: научно-методический и информационный журнал/ Учредитель: Коллектив редакции журнала. - Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2015-2016 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Непредусмотрено	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Непредусмотрено	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Непредусмотрено	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет/локальная сеть; авторизованный/свободный доступ)
основная	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с.:	https://www.iprbookshop.ru/91726.html	Сеть Интернет/авторизованный
основная	Лялькина, Г. Б. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Г. Б. Лялькина. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Надежность технических систем — 2011. — 90 с.	https://e.lanbook.com/book/160704	Сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Кравцова, М. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие / М. В. Кравцова. — Тольятти : ТГУ, 2011. — 236 с.	https://e.lanbook.com/book/139928	Сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 156 с.:	https://www.iprbookshop.ru/94996.html	Сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Горев, В. А. Надежность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие к практическим работам для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / В. А. Горев. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 120 с.:	https://www.iprbookshop.ru/80627.html	сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / составители Е. Р. Абдулина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 106 с.:	https://www.iprbookshop.ru/92706.html	Сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Рахимова, Н. Н. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 277 с.:	https://e.lanbook.com/book/110628	Сеть Интернет/авторизованный

дополни- тельная	Надежность технических систем и техногенный риск: практикум : учебное пособие / составитель О. Н. Назарова. — Ульяновск : УИ ГА, 2015. — 44 с. :	https://e.lanbook.com/book/162489	Сеть Интернет/ авторизованный
дополни- тельная	Половко А.М. Основы теории надежности : учебное пособие для вузов / А.М. Половко, С.В. Гуров. - СПб: БХВ-Петербург, 2006	https://elib.pstu.ru/docview/3321	Сеть Интернет/ авторизованный
дополни- тельная	Половко А. М. Основы теории надежности : практикум : учебное пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006.	https://elib.pstu.ru/docview/3320	Сеть Интернет/ авторизованный
дополни- тельная	Шубин Р.А Анализ техногенного риска: учебное пособие / Р. А. Шубин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с.:	https://www.iprbookshop.ru/63937.html	Сеть Интернет/ авторизованный
Периодиче- ские издания	Безопасность техногенных и природных систем Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону) Арх.номеров 2017-2023гг.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=64096	Сеть Интернет/ авторизованный
периодиче- ские издания	Технологии техносферной безопасности Академия государственной противопожарной службы (Москва) Арх. номеров 20008-2023гг.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926	Сеть Интернет/ авторизованный