

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ ТПУ
 _____ Д.А. Чинахов
 « 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

Направление подготовки Образовательная программа Специализация Уровень образования	20.03.01 Техносферная безопасность		
	Защита в чрезвычайных ситуациях		
	Защита в чрезвычайных ситуациях		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО		56
Самостоятельная работа, ч			52
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией			Курсовая работа
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	дифференцированный зачет, экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
Руководитель ООП			Солодский С.А.
Преподаватель			Мальчик А.Г.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК (У) -5	Способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	ПК(У)- 5.B5	Методами повышения надежности систем путем различных способов резервирования, основными понятиями и характеристиками инженерных рисков.
		ПК(У)- 5.Y5	Производить расчет надежности сложной технической системы, предварительную оценку техногенных рисков и строить на ее основе дерево рисков, оценивать «слабые звенья» системы на основе анализа дерева рисков.
		ПК(У)- 5.35	Основные методы расчета надежности сложных систем монотонной структуры, методы повышения надежности систем.
		ПК(У)- 5.B6	Навыками по применению количественных методов анализа опасностей и оценки риска
		ПК(У)- 5.Y6	Рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин, определять стандартные статистические характеристики чрезвычайного происшествия
		ПК(У)- 5.36	Современных аспектов техногенного риска, основ системного анализа, алгоритмов исследования опасностей, теории и модели происхождения и развития чрезвычайных происшествий, методов качественного анализа надежности и риска

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к вариативной части. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знать основные понятия и определения в области надежности технических систем и техногенного риска.	ПК(У)-5
РД-2	Уметь классифицировать причины отказов, методы анализа и расчета параметров надежности технических систем и риска развития аварий.	ПК(У)-5
РД-3	Определять интенсивность, частоту отказов, показатели долговечности и сохраняемости.	ПК(У)-5
РД-4	Использовать статистические методы обработки информации о работе технических систем различной сложности; классифицировать причины отказов оборудования: определять причину постепенной потери работоспособности технических систем.	ПК(У)-5
РД-5	Использовать логико-графические методы анализа опасности технических систем построением «деревьев отказов» и «деревьев	ПК(У)-5

	событий».	
РД-6	Производить анализ видов, последствий и критичности отказов.	ПК(У)-5
РД-7	Знать основные понятия рисков, классифицировать риски.	ПК(У)-5
РД-8	Владеть методами анализа и оценки риска на опасных производственных объектах.	ПК(У)-5
РД-9	Производить расчет рисков – пожарного, экологического, индивидуального, коллективного, социального.	ПК(У)-5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основные понятия теории надежности.	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Теоретические законы распределения отказов.	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Расчет надежности изделия.	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4 Инженерные методы исследования надежности технических систем.	РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5 Основные понятия техногенного риска.	РД-1 РД-7	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Методы анализа и оценки риска. Управление риском. Расчет рисков.	РД-8 РД-9	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия теории надежности

Рассматриваются основные понятия теории надежности, классификация отказов, показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий. Изучаются технологические системы и показатели их надежности. Дается общее представление о стандартизации и сертификации в области надежности.

Темы лекций:

1. Основные понятия теории надежности

Темы практических занятий:

1. Определение показателей надежности

Раздел 2. Теоретические законы распределения отказов

Описывается статистическая обработка результатов испытаний отказов технических систем. Рассматривается надежность в период нормальной эксплуатации, в период постепенных отказов. Изучается совместное действие внезапных и постепенных отказов.

Темы лекций:

1. Теоретические законы распределения отказов

Темы практических занятий:

1. Определение показателей надежности по законам распределения

Раздел 3. Расчет надежности изделия

Рассматриваются методы расчета надежности. Изучается методика расчета надежности систем с последовательным и параллельным соединением элементов. Описывается метод расчета надежности путем преобразования сложных структур. Изучается надежность резервированных систем, методы резервирования.

Темы лекций:

1. Расчет надежности технологических систем.
2. Надежность резервированных систем

Темы практических занятий:

1. Расчет показателей надежности технологических систем
2. Расчет показателей надежности резервированных систем

Раздел 4. Инженерные методы исследования надежности технических систем

Рассматривается методология качественного и количественного анализа опасности. Дается понятие системного анализа, анализа возможных отказов. Изучаются этапы анализа опасностей. Описывается методика построения «дерева отказов», «дерева событий». Изучается метод анализа видов, последствий и критичности отказов.

Темы лекций:

1. Инженерные методы исследования надежности технических систем
2. Анализ надежности методом «дерева отказов»

Темы практических занятий:

1. Анализ видов, последствий и критичности отказов
2. Анализ надежности методом «дерева отказов»
3. Анализ надежности методом «дерева событий»

Раздел 5. Основные понятия техногенного риска

Рассматриваются основные понятия риска, концепции перехода от политики «абсолютной» безопасности к политике «приемлемого» риска. Изучается стратегия управления рисками в России. Описываются различные классификации рисков, характеристики видов риска.

Темы лекций:

1. Основные понятия риска

Раздел 6. Методы анализа и оценки риска. Управление риском. Расчет рисков

Рассматривается методология анализа риска. Описывается процедура оценки и управления риском. Приводятся методики оценки рисков. Рассказывается порядок проведения расчета пожарного риска. Исследуется оценка экологического риска угрозы здоровью при воздействии пороговых (беспороговых) токсикантов, радиации. Изучаются методы прогнозирования рисков.

Темы лекций:

1. Оценка риска. Методы прогнозирования.

2. Структура и факторы риска
3. Вред, последствия, ущербы, убытки при происшествиях

Темы практических занятий:

1. Расчет пожарного риска
2. Расчет экологического риска

Тематика курсовых работ

Анализ и расчет надежности и рисков окрасочной линии (по вариантам).

Анализ и расчет надежности и рисков системы газоснабжения (по вариантам).

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115514> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Резникова И. В. Надежность технических систем и техногенный риск: Электронное учебно-методическое пособие: Лань, 2018. - 165 с. - ISBN 978-5-8259-1224-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/139930>
3. Луговцова Н.Ю. Расчеты надежности технических систем и техногенного риска: Электронное учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ. – 2017 инв. н. CD351.
4. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст]: Методич. указания к выполнению практич. работ по курсу "Надежность технических систем и техногенный риск" для студентов направления 280700 "Техносферная безопасность" очной формы обучения / Н.Ю. Луговцова. – Юрга: Типография ООО "Медиафера", 2015. – 94 с.

Дополнительная литература:

1. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление : учебное пособие / В. Д. Шашурин, В. М. Башков, Н. А. Ветрова, В. А. Шалаев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 60 с. — ISBN 978-5-7038-3315-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/52156> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87584> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. 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. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56607> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Информационное и программное обеспечение

Базы данных:

1. <http://www.consultant.ru/> Консультант Плюс – компьютерная справочная правовая система в России.

Internet-ресурсы:

1. <http://www.mchs.gov.ru/> Официальный сайт МЧС России.
2. <http://www.studfiles.ru/preview/1845347> - Техногенный риск

Лицензионное программное обеспечение:

1. Libre Office,
2. Windows,
3. Chrome,
4. Firefox ESR,
5. PowerPoint,
6. Acrobat Reader,
7. Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, учебный корпус № 6, аудитория 19	1 меловая доска, 6 компьютеров для студентов, 18 плакатов по бжд, 6 парт/ стульев, 6 столов/ стульев, 1 стол/стул преподавателя Libre Office, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Мальчик А.Г.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения техносферной безопасности (протокол от «19» июня 2019 г. №10/19).

И.о. заместителя директора, начальник ОО _____ /С.А. Солодский/
подпись



Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение во всех дисциплинах и практиках 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем во всех дисциплинах и практиках 3. Обновлено содержание разделов дисциплин 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС во всех дисциплинах и практиках	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. №8
2020/2021 учебный год	Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. №8