

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

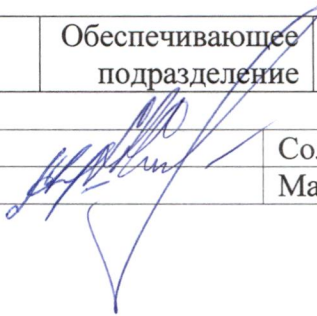
Д.А. Чинахов

« 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа	Техносферная безопасность		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	12	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	22	
Самостоятельная работа, ч		158	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией			
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	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» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	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.	Р8	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» 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» 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 событий».	ПК(У)-5

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	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	26
Раздел 2. Теоретические законы распределения отказов.	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	26
Раздел 3. Расчет надежности изделия.	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	26
Раздел 4 Инженерные методы исследования надежности технических систем.	РД-4	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	26
Раздел 5 Основные понятия техногенного риска.	РД-1 РД-7	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	26
Раздел 6. Методы анализа и оценки риска. Управление риском. Расчет рисков.	РД-8 РД-9	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	28

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

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:2225/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 "МедиаСфера", 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

Internet-ресурсы:

1. <http://www.consultant.ru/> Консультант Плюс – компьютерная справочная правовая система в России.
2. <https://www.mchs.gov.ru/> Официальный сайт МЧС России.
3. <http://www.studfiles.ru/preview/1845347> - Техногенный риск

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

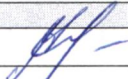
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

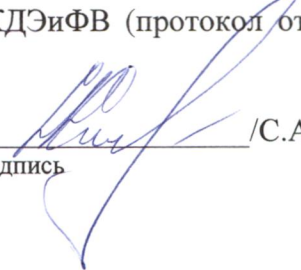
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, учебный корпус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

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»/ образовательная программа «Техносферная безопасность» / специализация «Защита в чрезвычайных ситуациях» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Мальчик А.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры БЖДЭиФВ (протокол от «13» мая 2016 г. №6/16).

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

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	БЖДиФВ от «07» апреля 2017 г. № 7/17
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	БЖДиФВ от «02» июня 2018 г. № 11/18
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОТБ от «19»июня 2019г. № 10/19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18»июня 2020г. № 8