

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Седнев Д.А.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Защита в чрезвычайных ситуациях	
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Курс	3	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	32
	Лабораторные занятия	
	ВСЕГО	48
Самостоятельная работа, ч		60
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации

экзамен

Обеспечивающее подразделение

ОКД ИШНКБ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики

Руководитель ООП

Преподаватель

	Суржиков А.П.
	Вторушина А.Н.
	Мойзес Б.Б.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 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)-17	Способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	ПК(У)-17.В4	Владеет методами математического моделирования надежности и безопасности работы элементов реальных технических систем и технических объектов в целом
		ПК(У)-17.У4	Умеет проводить расчеты надежности основных видов механизмов
		ПК(У)-17.З4	Знает основы теории надежности
ДОПК(У)-1	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ДОПК(У)-1.В5	Владеет навыками деятельности по решению задач обеспечения надежности объектов защиты на основе нормативных правовых актов
		ДОПК(У)-1.У5	Умеет разрабатывать рекомендации по обеспечению надежности объектов защиты
		ДОПК(У)-1.З5	Знает методы обеспечения надежности объектов защиты

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля направления подготовки учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Рассчитывать основные показатели надежности технических систем и техногенного риска	ПК(У)-17.В4 ПК(У)-17.У4 ПК(У)-17.З4
РД-2	Определять стандартные статистические характеристики чрезвычайных происшествий (аварий, несчастных случаев, катастроф)	ПК(У)-17.В4 ПК(У)-17.У4 ПК(У)-17.З4
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	ДОПК(У)-1.В5 ДОПК(У)-1.У5 ДОПК(У)-1.З5

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 сведения	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Надежность технических систем	РД1-3	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Формирование показателей надежности	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	

		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Анализ техногенного риска	РД1-3	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные сведения

Основные сведения. Краткая характеристика опасностей в техносфере. Технико-экономические показатели технических систем.

Темы лекций:

1. Краткая характеристика опасностей в техносфере

Темы практических занятий:

1. Описание опасностей в техносфере
1. Технико-экономические показатели технических систем

Раздел 2. Надежность технических систем

Математические зависимости теории надежности. Основные показатели надежности технических систем. Методы расчета надежности технических систем

Темы лекций:

1. Математические зависимости теории надежности
2. Основные показатели надежности технических систем
3. Расчет надежности технических систем

Темы практических занятий:

1. Основные теоремы теории вероятности
2. Показатели надежности восстанавливаемого объекта
3. Показатели надежности восстанавливаемого объекта
1. Числовые характеристики и математические зависимости теории надежности
2. Основные законы распределения теории надежности
3. Определение законов распределения случайной физической величины

Раздел 3. Формирование показателей надежности

Формирование показателей надежности. Проектный расчет надежности технической системы.

Темы лекций:

1. Формирование показателей надежности

Темы практических занятий:

1. Распределение надежности по элементам
1. Проектный расчет надежности технической системы

Раздел 4. Анализ техногенного риска

Основы теории и практики техногенного риска. Методы анализа техногенного риска

Темы лекций:

1. Основы теории и практики техногенного риска
2. Методы анализа техногенного риска
3. Применение теории риска в технических системах

Темы практических занятий:

1. Повышение надежности технических систем резервированием
2. Анализ надежности технических систем методом «Дерево отказов»
3. Техногенный риск
1. Назначение норм надежности
2. Основные понятия анализа риска

3. Надежность технических систем

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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 занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Чулков, Н.А. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Н.А. Чулков, А.Н. Деренок. – Электрон. дан. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 150 с. – Текст: электронный – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m339.pdf> (дата обращения 17.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

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. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/87584> (дата обращения: 17.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ускоренные испытания на надежность технических систем : методические указания / В.Д. Шашурин, Н.А. Ветрова, В.В. Назаров, Н.Г. Серегин. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 45 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103395> (дата обращения: 17.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 192 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-102989-3. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1021444> (дата обращения: 17.02.2020) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учеб. пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. – 167 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znaniy.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102844-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/944892> (дата обращения: 17.02.2020) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 08.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ахмедьянова, Г. Ф. Управление надежностью организационно-технических систем : учебное пособие / Г. Ф. Ахмедьянова. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-7410-2033-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159718> (дата обращения: 08.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
1. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Мойзес, Б. Б. Надежность технических систем: электронный курс / Б. Б. Мойзес; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Школа инженерного предпринимательства ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности, Отделение контроля и диагностики. – TPU Moodle, 2015. – Текст: электронный – URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1869> (дата обращения: 18.02.2020).- Режим доступа по логину и паролю

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; PTC Mathcad 15 Academic Floating; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer

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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 509	Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 1 шт.; Компьютер Intel Core i5-3570 - 1 шт.; Компьютер UNIVERSAL Intel Core i3 2100 - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Доска аудиторная - 1 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Компьютер INSTANT i5005 - 1 шт.; Графическая станция Intel Core 2 Duo E7500 - 9 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 309	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер конфигурации №1 Intel Core i3 - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, специализация «Защита в чрезвычайных ситуациях» (прием 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень	ФИО
Доцент ОКД	к.т.н.	Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от « 26 » 06 2018 г. № 7).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля
и диагностики, д.ф-м.н, профессор



/ А.П. Суржиков /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	протокол от « <u>27</u> » <u>08</u> <u>2018</u> г. № <u>8</u>
2019/2020 учебный год	2. Обновлено программное обеспечение 3. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>24</u> » <u>06</u> <u>2019</u> г. №27
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>1</u> » <u>09</u> <u>2020</u> г. №6-1