

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНКБ

Седнев Д.А.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Надежность технических систем и техногенный риск			
Направление подготовки	27.04.02 Управление качеством		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление качеством в производственно-технологических системах		
Специализация	Управление качеством в производственно-технологических системах		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Специализация	-		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОКД
------------------------------	-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики Руководитель ООП Преподаватель		Суржигов А.П.
		Плотникова И.В.
		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 обучения	
		Код	Наименование
ОПК(У)-6	Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК(У)-6.В2	Владеет навыками определения опасных факторов на рабочем месте
		ОПК(У)-6.У2	Умеет оценивать и анализировать результаты исследований надежности и рисков в технических системах
		ОПК(У)-6.32	Знает методы определения надежности в технических системах
ПК(У)-2	Способностью прогнозировать динамику, тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, их систем, пользоваться для этого формализованными моделями, методами	ПК(У)-2.В2	Владеет навыками определения источников и причин отказов элементов технической системы
		ПК(У)-2.У3	Умеет применять формализованные методы прогнозирования техногенных рисков
		ПК(У)-2.32	Знает формализованные модели и методы прогнозирования надежности и рисков в технических системах, требования НД

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля 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	ОПК(У)-6
РД 2	Рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин	
РД 3	Определять стандартные статистические характеристики чрезвычайных происшествий (аварий, несчастных случаев, катастроф)	ПК(У)-2
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	

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

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные сведения

Темы лекций:

1. Краткая характеристика опасностей в техносфере

Темы практических занятий:

1. Краткая характеристика опасностей в техносфере

Названия лабораторных работ:

1. Технико-экономические показатели технических систем
- 2.

Раздел 2. Надежность 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 невосстанавливаемого объекта
3. Показатели надежности восстанавливаемого объекта

Названия лабораторных работ:

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

Темы лекций:

1. Формирование показателей надежности

Темы практических занятий:

1. Распределение надежности по элементам

Названия лабораторных работ:

1. Проектный расчет надежности технической системы

Раздел 4. Анализ 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

Названия лабораторных работ:

1. Назначение норм надежности
2. Основные понятия анализа риска
3. Надежность технических систем

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;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. 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: из корпоративной сети ТПУ.

2. 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: из корпоративной сети ТПУ.

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

4. Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью

изделий : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2405-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91887> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная литература

1. 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. — URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1869> (дата обращения: 18.02.2020).- Режим доступа по логину и паролю. – Текст: электронный
2. 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.znaniium.com/catalog/product/1021444> (дата обращения: 17.02.2020)
3. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения. Применяется с 01.03.2017 взамен [ГОСТ 27.002-89](#). – Москва. – Текст: электронный // Кодекс: справочно-правовая система. – URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

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/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; 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; WinDjView.

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 аудитория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 309	Комплект оборудования для проведения занятий: – компьютер - 1 шт.; – проектор – 1 шт. – доска аудиторная настенная - 1 шт.; – комплект учебной мебели на 42 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный	Комплект оборудования для проведения занятий: – компьютер – 11 шт.; – проектор - 1 шт.; – графическая станция Intel Core 2 Duo E7500 - 1

	класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 604	шт.; - экран Projecta Compact Electron 153*200 MW - 1 шт.; - компьютер конфигурации №1 Intel Core i3 - 1 шт.; - доска магнитно-маркерная 120x200 см - 1 шт. - комплект учебной мебели на 13 посадочных мест.
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах» (приёма 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент ОКД ИШНКБ	к.т.н.	Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от «26» июня 2020 г. №5).

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

 / А.П. Суржиков /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД