

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ШБИП

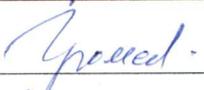
Чайковский Д.В.

«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Профессиональная подготовка на русском языке

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств		
Специализация	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3, 4	семестр	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8 2/2/2/2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	-	
	Практические занятия	129	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	129	
	Самостоятельная работа, ч	159	
	ИТОГО, ч	288	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОРЯ
Зав/ кафедрой - руководитель ОРЯ на правах кафедры			Е. А. Шерина
Руководитель ООП			Е. И. Громаков
Преподаватель			М. А. Ануфриева

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	результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-10	Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	P8	ПК(У)-10B2	Владеет навыками профессионального языка при использовании методов расчета и повышения надежности технических систем
			ПК(У)-10У2	Умеет выполнять расчет количественных показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых технических систем с объяснением на профессиональном языке
			ПК(У)-1032	Знает основные показатели и методы повышения надежности технических систем с объяснением на профессиональном иностранном языке
ПК(У)-19	Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	P8	ПК(У)-19B3	Владеет способностью анализировать результаты имитационного моделирования систем массового обслуживания с использованием источников на иностранном языке
			ПК(У)-19У3	Умеет выполнять расчет основных показателей функционирования систем массового обслуживания с использованием источников на иностранном языке; использовать современные программные средства имитационного моделирования
			ПК(У)-1933	Знает классификацию Queueing Theory и основные показатели их функционирования
ПК(У)-21	Способен составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области		ПК(У)-21.B2	Владеет навыками просмотрового, поискового и ознакомительного чтения аутентичных профессионально ориентированных текстов на русском языке (Reliability Theory) и выполнение их переводов.

Код компетенции	Наименование компетенции	результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством			
		ПК(У)-21.У2	Умеет делать устные и письменные доклады на русском языке по темам из профессиональной сферы, используя источники на иностранном языке.	
		ПК(У)-21.У3	Умеет делать устные и письменные доклады на русском языке по темам из профессиональной сферы, используя источники на иностранном языке	
		ПК(У)-21.В3	Владеет навыками просмотрового, поискового и ознакомительного чтения аутентичных профессионально ориентированных текстов на русском языке; способен поддерживать дискуссию по темам общетехнического и профессионального характера.	
		ПК(У)-21.32	Знает перевод на русский язык основных терминов теории надежности; нормы и правила оформления научно-технической и научной документации, принятые в русском языке	
		ПК(У)-21.33	Знает перевод на русский язык основных терминов теории массового обслуживания; нормы и правила оформления научно-технической и научной документации, принятые в русском языке стилистические особенности профессионально-ориентированных текстов на русском языке, в том числе научно-технического характера	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
	Наименование		
РД-1	Выполнять расчеты надежности технических систем с различными конфигурациями резервирования, в том числе и с восстановлением		ПК(У)-10
РД-2	Производить оценку показателей надежности технических систем по данным об отказах оборудования с использованием методов математической статистики		ПК(У)-10
РД-3	Применять знания теории вероятностей и математической статистики в задачах статистического и имитационного моделирования		ПК(У)-10 ПК(У)-19
РД-4	Выполнять расчеты показателей функционирования систем массового		ПК(У)-19

	обслуживания с различной структурой	
РД-5	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях систем массового обслуживания с различной структурой	ПК(У)-19 ПК(У)-21
РД-6	Владеть иностранным (русским) языком на уровне, достаточном для осуществления профессиональной и академической коммуникации в области теории надежности и теории массового обслуживания	ПК(У)-21

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 (модуль) 1. Основы теории надежности	РД-1 РД-6	Лекции	
		Практические занятия	44
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	54
Раздел (модуль) 2. Статистические методы в задачах надежности	РД-2 РД-3 РД-6	Лекции	
		Практические занятия	46
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	56
Раздел (модуль) 3. Основы теории массового обслуживания	РД-4 РД-5 РД-6	Лекции	
		Практические занятия	39
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	49

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории надежности

Темы практических занятий:

1. Кумулятивная функция распределения, функция плотности вероятности (4 часа)
2. Среднее значение, дисперсия и моменты высшего порядка (4 часа)
3. Вариативность распределения случайных величин (4 часа)
4. Функция надежности, частота отказов и среднее время наработки на отказ (4 часа)
5. Надежность серийных систем (4 часа)
6. Активное (горячее) резервирование (6 часов)
7. Резервное резервирование (6 часов)
8. Сложные конфигурации резервирования (6 часов)
9. Уравнение Чепмена–Колмогорова (6 часов)

Раздел 2. Статистические методы в задачах надежности

Темы практических занятий:

1. Характеристики случайных выборок (8 часов)
2. Гистограммы (4 часа)
3. Генераторы псевдослучайных чисел (6 часов)
4. Точечная оценка (8 часов)
5. Цензурированные выборки (6 часов)
6. Интервальная оценка (8 часов)
7. Информационные критерии: АIC, ВIC, HQIC (6 часов)

Раздел 3. Основы теории массового обслуживания

Темы практических занятий:

1. Основы технологий Arena (3 часа)
2. Модель очереди М/М/1 (6 часов)
3. Модель очереди М/М/п/г (6 часов)
4. Вторичная модель (6 часов)

5. Модели отказов (6 часов)
6. Модели очереди с различными дисциплинами обслуживания (6 часов)
7. Модель очереди G/G/1 (6 часов)

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- 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 [Электронный ресурс] / Е. Ф. Березкин. – СПб.: Лань, 2017. – 260 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115514>. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2017).
2. Рыжиков, Ю. И. Численные методы теории очередей: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. И. Рыжиков. – СПб.: Лань, 2017. – 512 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112695>. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2017).
3. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник [Электронный ресурс] / В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. – СПб.: Лань, 2017. – 588 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115495>. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2017).
4. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. П. Трухин. – СПб.: Лань, 2017. – 232 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125738>. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2017).

Дополнительная литература

1. Каштанов В. А. Теория надежности сложных систем: учебное пособие для вузов / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. – 2-е изд., перераб. – М.: Физматлит, 2010. – 608 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C199443>).
2. Теория надежности. Статистические модели: учебное пособие / А. В. Антонов [и др.]. – М.: Инфра-М, 2015. – 576 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326694>).

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Полнотекстовая база данных SpringerLink. Доступ из сети ТПУ - <https://link.springer.com/>
2. Полнотекстовая база данных IEEE Xplore Digital Library. Доступ из сети ТПУ - <http://ieeexplore.ieee.org/>
3. Коллекция электронных книг издательства Elsevier - ScienceDirect. Доступ из сети ТПУ - <https://www.sciencedirect.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». Доступ из сети ТПУ - <https://e.lanbook.com/books>

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

1. Mathcad 15 (доступ через удаленный рабочий стол: <http://vap.tpu.ru>);
2. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
3. Rockwell Arena for Students 15.1 (бесплатная версия).
4. Office 2016 Standard Russian Academic,
5. Webex Meetings,
6. 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 (лингвфонный кабинет) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 437	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Интеллектуальные системы автоматизации и управления» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	М. А. Ануфриева

Программа одобрена на заседании кафедры СУМ № 5 от 17.05.2017

Зав. кафедрой – руководитель ОАР ИШИТР,
к.т.н., доцент,



А. А. Филипас

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Реорганизована структура университета	Протокол от «05» июня 2018 г. № 6
	5. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	Протокол от «28» июня 2019 г. № 18а