

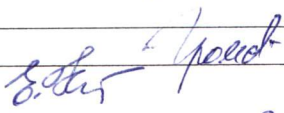
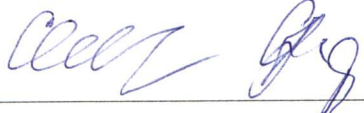
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП

Чайковский Д.В.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Профессиональная подготовка на русском языке			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	3, 4	семестр	5, 6, 7, 8
	8 2/2/2/2		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	51	
	Практические занятия	70	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	121	
Самостоятельная работа, ч		167	
ИТОГО, ч		288	

Вид промежуточной аттестации	Зачет 5, 6, 7, 8	Обеспечивающее подразделение	ОРЯ
Заведующий кафедрой - руководитель ОРЯ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Шерина Е.А.
			Громаков Е.И.
			Капелюшник Е.В. Охорзина Ю.О. Серебренникова А.Н. Фрик Т.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)-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	ПК(У)-10B2	Владеет навыками профессионального иностранного 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 иностранном языке
		ПК(У)-10З2	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	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК(У)-1933	Знает классификацию систем массового обслуживания 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 автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК(У)-21В2	Владеет навыками просмотрового, поискового и ознакомительного чтения аутентичных профессионально ориентированных текстов на иностранном языке и выполнение их переводов
		ПК(У)-21У2	Умеет делать устные и письменные доклады на иностранном языке по темам из профессиональной сферы, используя источники на иностранном языке
		ПК(У)-2132	Знает перевод на иностранный язык основных терминов теории надежности; нормы и правила оформления научно-технической и научной документации, принятые в иностранном языке
		ПК(У)-21В3	Владеет способностью поддерживать дискуссию по темам общетехнического и профессионального характера по вопросам теории массового обслуживания
		ПК(У)-2133	Знает перевод на иностранный язык основных терминов теории массового обслуживания; нормы и правила оформления научно-технической и научной документации, принятые в иностранном языке стилистические особенности профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке, в том числе научно-технического характера
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	УК(У)-4.В6	Владеет навыками осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке
		УК(У)-4.У6	Умеет делать устные сообщения на иностранном языке, доклады по темам или проблемам в профессиональной сфере, используя источники на иностранном языке
		УК(У)-4.36	Знает нормы и правила оформления документации в профессиональной области на иностранном языке и правила переписки, принятые в иностранном языке

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 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	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 обслуживания с различной структурой	ПК(У)-19
РД-5	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях систем массового обслуживания с различной структурой	ПК(У)-19
РД-6	Владеть иностранным (русским) языком на уровне, достаточном для осуществления профессиональной и академической коммуникации в области теории надежности и теории массового обслуживания	УК(У)-4 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	16
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	60
Раздел (модуль) 2. Статистические методы в задачах надежности	РД-2 РД-3 РД-6	Лекции	18
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	60
Раздел (модуль) 3. Основы теории массового обслуживания	РД-4 РД-5 РД-6	Лекции	17
		Практические занятия	22
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	47

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории надежности

Темы лекций:

1. Основные понятия теории вероятностей
2. Вариативность распределения случайных величин
3. Основные концепции теории надежности
4. Надежность серийных систем
5. Активное резервирование
6. Резервное резервирование
7. Структурная избыточность
8. Восстанавливаемые системы

Темы практических занятий:

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

Раздел 2. Статистические методы в задачах надежности

Темы лекций:

1. Основные понятия статистики
2. Выборка псевдослучайных чисел
3. Метод моментов
4. Оценка методом наименьших квадратов
5. Оценка максимального правдоподобия
6. Цензура

7. Доверительные интервалы
8. Относительная вероятность
9. Выбор модели

Темы практических занятий:

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

Раздел 3. Основы теории массового обслуживания

Темы лекций:

1. Основные понятия теории массового обслуживания
2. Модель очереди M/M/1
3. Модель очереди M/M/n/r
4. Очереди с конечным источником
5. Вторичные модели
6. Различные дисциплины обслуживания
7. Отказ
8. Общая очередь G/G/1

Темы практических занятий:

1. Основы технологий Arena (2 часа)
2. Модель очереди M/M/1 (2 часа)
3. Модель очереди M/M/n/r (2 часа)
4. Вторичная модель (4 часа)
5. Модели отказов (4 часа)
6. Модели очереди с различными дисциплинами обслуживания (4 часа)
7. Модель очереди G/G/1 (4 часа)

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;
- 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: 21.04.2018).
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: 21.04.2018).
 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: 21.04.2018).
 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: 21.04.2018).

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>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings
4. Zoom (Zoom Video Communications, Inc.)

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) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 421	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест. Office 2016 Standard Russian Academic, Webex Meetings, Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 444б	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Доска аудиторная - 1 шт. Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест. Office 2016 Standard Russian Academic, Webex Meetings, Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли», (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОРЯ ШБИП ТПУ	О.А. Казакова
Доцент ОРЯ ШБИП ТПУ	Е.В. Капелюшник
Доцент ОРЯ ШБИП ТПУ	Т.Б. Фрик

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6 от «07» июня 2018 г.).

Рук. Отделения ОАР
Доцент, к.т.н



Филипас А.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
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	От «28» июня 2019 г. № 18а
2020/2021 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. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	Протокол от «22» мая 2020 г. № 2