

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНКБ
_____ Д.А. Седнев
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

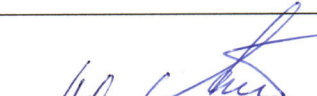
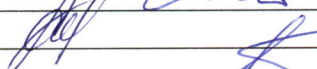
АВТОМАТИЗАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ			
Направление подготовки/специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация сварочных процессов и производств		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	11	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------	------------------------------	---------------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения

Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	А.А. Першина
	П.Ф. Баранов

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)-6	Способен проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	ПК(У)-6.B4	Владеть навыком диагностики состояния конструкций и устройств
		ПК(У)-6.U4	Уметь проводить диагностику надежности и прогнозировать отказы конструкций и устройств
		ПК(У)-6.34	Знать численные методы анализа надежности конструкций и устройств
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	ПК(У)-19.B4	Владеть навыком применения автоматизированных средств контроля и диагностики
		ПК(У)-19.U4	Уметь назначать автоматизированные методы контроля и диагностики в производстве
		ПК(У)-19.34	Знать алгоритмическое и программного обеспечение средств контроля и диагностики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля 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	Применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации современных автоматизированных систем, (в том числе интеллектуальных) и радиоэлектронной аппаратуры с использованием технологий мирового уровня, современных инструментальных и программных средств	ПК(У)-19
РД 2	Выполнять инженерные расчеты и анализ изделий радиоэлектронной	ПК(У)-6

	аппаратуры и автоматизированных систем методом конечных элементов с применением ПО.	
РД 3	Применять экспериментальные методы оценки качества, надежности и безопасности радиоэлектронной аппаратуры и автоматизированных систем с целью проверки их соответствия заданным требованиям.	ПК(У)-6
РД 4	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации комплекса технических средств, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких устройств и систем	ПК(У)-19

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 надёжности	РД1 ,РД2, РД3, РД4	Лекции	11
		Практические занятия	22
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 2. Методы повышения надёжности устройств и систем, эксплуатационная надёжность технических систем	РД1 ,РД2, РД3, РД4	Лекции	-
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории надёжности

Рассматриваются основные понятия теории надежности, качественные и количественные характеристики надежности. Рассмотрены математические основы теории надежности, расчеты показателей надежности, основные понятия, определения и задачи технической диагностики.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения теории надёжности. Показатели и номенклатура показателей надежности. Объект, элемент, система. Характеристики состояния объекта. Количественные характеристики теории надёжности. Виды надёжности. Виды и характеристики отказов.
2. Основные статистические модели теории надежности. Нормальное распределение (распределение Гаусса. Экспоненциальное распределение. Распределение Вейбулла. Распределение Рэлея. Гамма-распределение. Распределение Пуассона. Логарифмическое распределение.
3. Основы математического описания надежности технических систем. Расчет показателей надежности технических систем. Математический аппарат, применяемый для определения показателей надежности. Сбор, анализ и обработка данных о надежности: планирование наблюдений; порядок и методика статистической обработки, проверки качества исходных данных.
4. Надежность программного обеспечения. Математическое описание надежности

комплексов программ. Показатели надежности человеко-машинных систем.

Темы практических занятий:

1. Расчёт показателей безотказности радиоэлектронной аппаратуры
2. Определение функции распределения времени наработки до отказа
3. Построение эмпирического распределения и статистическая оценка его параметров; аппроксимация эмпирической гистограммы теоретическим распределением, проверка гипотез.
4. Расчет характеристик надежности электронных компонентов для режима ожидания

Раздел 2. Методы повышения надёжности устройств и систем, эксплуатационная надёжность технических систем

Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с программной средой Solidworks Simulation. Анализ изменения в конструкции шарового крана в Solidworks Simulation
2. Сопряженный теплообмен внутри корпусов электронной аппаратуры в программе Solidworks Simulation
3. Испытания печатной платы на ударную нагрузку в программе Solidworks Simulation
4. Анализ случайных колебаний печатной платы в программе Solidworks Simulation
5. Тепловой расчет радиатора охлаждения с принудительной вентиляцией в Solidworks Simulation

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- 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>.
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>.

3. Нечаев, Д. Ю. Надежность информационных систем : учебное пособие / Д. Ю. Нечаев, Ю. В. Чекмарев. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 64 с. — ISBN 978-5-94074-566-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3030>.
4. Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1108-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93594>.

Дополнительная литература:

1. 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>.
2. 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>.
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. — ISBN 978-5-7038-4419-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103395>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Автоматизированные системы обеспечения надежности и качества электронных средств» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3262>
2. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.
3. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Zoom 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	Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.

	аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 301	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-сканер VT АТОМ - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Полка - 1 шт.; Компьютер - 18 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / профиль «Автоматизация сварочных процессов и производств» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Баранов П.Ф.

Программа одобрена на заседании отделения электронной инженерии (протокол от «28» июня 2019 г. №19).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения  /П.Ф. Баранов/
Электронной инженерии, к.т.н., доцент

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
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	от 01.09.2020 г. № 37
2021/2022 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67