

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.

« 10 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Основы контроля и диагностики**

Направление подготовки/ специальность	<b>12.03.01 Приборостроение</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности		
Специализация	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	<b>3</b>	семестр	<b>6</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>5</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>16</b>	
	Практические занятия	<b>32</b>	
	Лабораторные занятия	<b>24</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	
Самостоятельная работа, ч			<b>108</b>
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			<b>курсовая работа</b>
<b>ИТОГО, ч</b>			<b>180</b>


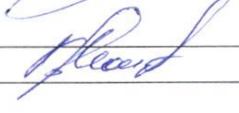

Вид промежуточной  
аттестации

**Экзамен,  
диф. зачет  
(КР)**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОКД**

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры отделения  
контроля и диагностики  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Суржиков А.П.
	Мойзес Б.Б.
	Калиниченко А.Н.

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	Индикаторы достижения компетенций			Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	И.ОПК(У)-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-3.2В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2З1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
ПК(У)-1	Способен к организации и проведению работ по техническому контролю и диагностированию объектов	И.ПК(У)-1.1	Организует работы по техническому контролю и диагностированию объектов	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками выбора методов и оборудования неразрушающего контроля для технического контроля и диагностирования объектов методами неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.1У1	Умеет анализировать условия проведения технического контроля и диагностирования объектов
				ПК(У)-1.1З1	Знает методы неразрушающего контроля
		И.ПК(У)-1.2	Проводит работы по техническому контролю и диагностированию объектов	ПК(У)-1.2В1	Владеет навыками проведения технического контроля и диагностирования объектов методами неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.2У1	Умеет эксплуатировать оборудование для проведения неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.2З1	Знает оборудование для проведения неразрушающего контроля

## 2. Место дисциплины 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять навыки планирования, подготовки, проведения теоретических и экспериментальных исследований, а также представления и интерпретации полученных результатов.	И.ОПК(У)-3.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2
РД2	Разрабатывать нормативную, техническую и методическую документацию в области неразрушающего контроля и измерительной техники.	
РД3	Разрабатывать инновационные и эффективные методы и средства измерения и контроля и осуществлять комплексную профессиональную деятельность при их разработке.	

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.
<b><u>Раздел 1. Визуально-измерительный метод контроля</u></b>	РД1, РД2, РД3,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
<b><u>Раздел 2. Капиллярный метод контроля</u></b>	РД1, РД2, РД3,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
<b><u>Раздел 3. Радиационные методы контроля</u></b>	РД1, РД2, РД3,	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	18
<b><u>Раздел 4. Акустические методы контроля</u></b>	РД1, РД2, РД3,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
<b><u>Раздел 5. Электромагнитные методы контроля</u></b>	РД1, РД2, РД3,	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	18
<b><u>Раздел 6. Тепловой метод контроля</u></b>	РД1, РД2, РД3,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Визуально-измерительный метод контроля**

**Темы лекций:**

1. Средства, применяемые при визуальном и измерительном контроле. Геометрические характеристики качества поверхности. Дефекты сварных соединений.

**Темы практических занятий:**

1. Технологическая карта визуально-измерительного контроля.

**Названия лабораторных работ:**

1. Визуальный и измерительный контроль параметров сварного соединения.

##### **Раздел 2. Капиллярный метод контроля**

**Темы лекций:**

1. Физические основы метода КК. Дефектоскопические материалы, инструменты и приспособления. Технология капиллярного контроля.

**Темы практических занятий:**

1. Технологическая карта капиллярного контроля.

**Названия лабораторных работ:**

1. Технологический процесс капиллярного контроля. Цветной метод.

### Раздел 3. Радиационные методы контроля

#### Темы лекций:

1. Виды ионизирующего излучения. Прохождение фотонного излучения через вещество. Основные принципы радиационного контроля. Схема контроля, геометрические параметры. Методика радиографического контроля. Выбор основных параметров. Защита от ионизирующих излучений.

#### Темы практических занятий:

1. Основные параметры рентгеновских аппаратов разных типов непрерывного и импульсного действия

#### Названия лабораторных работ:

1. Получение рентгеновского снимка. Полный цикл обработки и анализа снимка.

### Раздел 4. Акустические методы контроля

#### Темы лекций:

1. Акустические волны. Затухание акустических волн. Отражение и преломление акустических волн на границе двух сред.

#### Темы практических занятий:

1. Расчет акустических свойств и характеристик объекта контроля.

#### Названия лабораторных работ:

1. Общее знакомство с ультразвуковым дефектоскопом.

### Раздел 5. Электромагнитные методы контроля

#### Темы лекций:

1. Физические основы и технология магнитопорошковой дефектоскопии. Магнитная дефектоскопия. Магнитная толщинометрия. Вихретоковый контроль.

#### Темы практических занятий:

1. Закономерности активного теплового контроля, обработка данных, основы ИК термографии.

#### Названия лабораторных работ:

1. Магнитопорошковая дефектоскопия.

### Раздел 6. Тепловой метод контроля

#### Темы лекций:

1. Основы теплового неразрушающего контроля, теплопередача, моделирование задач теплопередачи

#### Темы практических занятий:

1. Магнитный, электрический, вихретоковый методы неразрушающего контроля

#### Названия лабораторных работ:

1. Работа с тепловизором NEC 9100, определение коэффициента излучения поверхности, отраженного излучения

#### Тематика курсовых работ:

1 Применение визуально-измерительного метода неразрушающего контроля на объектах котлонадзора.

2 Применение ультразвукового метода неразрушающего контроля на объектах железнодорожного транспорта.

3 Применение радиационного метода неразрушающего контроля на объектах нефтяной и газовой промышленности.

## 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 проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование информации;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Алешин, Н. П. Методы измерения акустических параметров ультразвуковых волн : методические указания / Н.П. Алешин, А.Л. Ремизов, А.А. Дерябин. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 44 с. — Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103286> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебник / Н.П. Алешин. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2013. — 576 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63211> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Григорьев, М.В. Акустические методы контроля: методические указания / М.В. Григорьев, А.Л. Ремизов, А.А. Дерябин. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103296> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Коннова, Л. А. Основы радиационной безопасности: учебное пособие / Л.А. Коннова, М.Н. Акимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123473> (дата обращения: 02.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Лабораторный практикум. Акустические методы контроля и диагностики. Акустико-эмиссионный метод контроля: учебное пособие / Л. А. Оглезнева, А. П. Саженов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m039.pdf> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
6. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие / В.В. Носов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 376 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90152> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
7. Физические основы методов неразрушающего контроля качества изделий: учебное пособие / под редакцией В. Ф. Новикова. — 2-е изд. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 106 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-

- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28333> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
8. Числов, Н. Н. Введение в радиационный контроль: учебное пособие / Н.Н. Числов, Д.Н. Числов. — Томск: ТПУ, 2014. — 199 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62914> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

### **Дополнительная литература**

1. Беспалов, В. И. Лекции по радиационной защите: учебное пособие / В. И. Беспалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m194.pdf> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Калиниченко, Н. П. Визуальный и измерительный контроль : учебное пособие для подготовки специалистов I, II и III уровня / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m09.pdf> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Капранов, Б. И. Акустические методы контроля и диагностики: учебное пособие: Ч. 1 / Б. И. Капранов, М. М. Коротков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m171.pdf> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
4. Практика радиографического контроля: учебное пособие / В. К. Кулешов, Ю. И. Сертаков, П. В. Ефимов, В. Ф. Шумихин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m140.pdf> (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

1. В мире неразрушающего контроля: журнал: <http://www.ndtworld.com>
2. АНРИ – аппаратура и новости радиационных измерений: <http://www.doza.ru>
3. Заводская лаборатория. Диагностика материалов, журнал: <http://phase.imet.ac.ru/zavlabor/>
4. Контроль. Диагностика: журнал: <http://www.mashin.ru>
5. Неразрушающий контроль: журнал: <http://www.ndt.com.ua>
6. Новости NDT: информационный бюллетень: <http://www.bccresearch.com>
7. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика: журнал: <http://reclama@tgizdat.ru>
8. ТД И НК: журнал: <http://www.nas.gov.ua/pwj>
9. NDT.RU : <http://www.ndt.ru/>
10. NDT – VOSTOK.COM.UA: <http://www.ndt-vostok.com.ua>
11. NDT – UA.COM: <http://www.ndt-ua.com>
12. TD.RU: <http://www.td.ru>
13. USNDT.COM.UA: <http://www.usndt.com.ua>

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

WinDjView; 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; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer ownCloud Desktop Client Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

## 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 (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 020	Измеритель скорости счета импульсов двухкан.УИМ 2-20 - 1 шт.; Переносной гамма-спектрометр Прогресс Г(П) - 1 шт.; Дозиметр-радиометр ДКС-96 - 1 шт.; Устройство пересчетное УС-6 - 3 шт.; Комплект образцовых источников гамма-излучения типа ОСГИ (комплект из 7 шт. 4 в хранилище) - 1 шт.; Принтер струйный Epson Stylus Photo R270 - 1 шт.; Программно-аппаратный комплекс для компьютерной радиографии со сканером HD-CR35 - 1 шт.; Радиометр-спектрометр универсальный портативный PCY-01 "Сигнал-М" - 4 шт.; Ноутбук Sony Vaio VGN-CR31SR/L - 1 шт.; Компьютер UNIVERSAL Intel Core i3 2100 - 1 шт.; Компьютер INTANT i7025 - 1 шт.; Гаммарид 192/120 пульт управлен и имит.источника б/уран.бл.защит. Макет дефектоскопа - 1 шт.; Эталон чувствительности проволоочный EN 462-W10 Ti=25 мм мм с серт. изготовителя - 1 шт.; Дозиметр ДКГ-01 Д Гарант - 1 шт.; Комплект образцовых источников гамма-излучения типа ОСГИ (7 источников) - 1 шт.; Комплект цифровой радиографии ФОСФОМАТИК-21 - 1 шт.; Аппарат рентгеновский импульсный переносной с микропроцессорным управлением РАП 160-5 - 2 шт.; Дозиметр ДКС-04 - 1 шт.; Эталон чувствительности проволоочный EN 462-W13 Ti=25 мм мм с серт. изготовителя - 1 шт.; Эталон чувствительности проволоочный EN 462-W6 Ti=25мм мм с серт. изготовителя - 1 шт.; Стол рентгенлаборанта - 1 шт.; Измеритель скорости счета импульсов двухканальный УИМ2-2Д - 2 шт.; Компьютер INTANT i5005 - 2 шт.; Негатоскоп НГС-2 - 1 шт.; Денситометр DD - 5005 - 220 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 409	Дефектоскоп ультразвуковой УД4-94-ОКО-01 - 1 шт.; Тестер ультразвуковой МХ01-УЗТ-1 - 1 шт.; Дефектоскоп ультразвуковой TUD 310 - 1 шт.; Дефектоскоп электромагнитный ЭД-206М - 1 шт.; Маршрутизатор 2821 Securite Bundle - 1 шт.; Принтер Epson STYLUS - 1 шт.; Ультрозвук.дефектоскоп УСД-60 - 1 шт.; Набор образцов для проверки дефектоскопов КМД-4 - 4 шт.; Толщиномер ультразвуковой УТ-93П/1 - 11 шт.; Ультрозвук.дефектоскоп УД-2-70 - 2 шт.; Дефектоскоп ультразвуковой УДЗ-21 - 2 шт.; Компьютер Core 2 Duo - 1 шт.; Дефектоскоп УД2-70 - 1 шт.; Ультрозвук.дефектоскоп УД4-Т - 1 шт.; Генератор АЕСАЛ-2 - 2 шт.; Дефектоскоп вихревой ВДЗ-81 - 1 шт.; Дефектоскоп ультразвуковой портативный USM 35 XS - 1 шт.; 15-ти канальная система акустич.эмиссии типа AMSY-4 - 2 шт.; Коммутатор SS 3 Switch4250T - 1 шт.; Комплект стандартных образцов "Кусот-180" - 1 шт.; Модуль АЦП/ЦАП USB3000 - 1 шт.; Дефектоскоп ультразвуковой MasterScan 380M - 2 шт.; Проектор Mitsubishi SL6U + Доска SMART Board - 1 шт.; Сетевой коммутатор 3Com - 2 шт.; АЭ система серии DiSP - 1 шт.; Дефектоскоп модульный портативный OmniScan PA - 1 шт.; Ультразвуковая система Autuscan 2400 - 1 шт.; Дефектоскоп импедансный акустический ИД-91М - 3 шт.; Измеритель RLS стационарный АМ 3001 - 1 шт.; Акустический тракт ТРАК - 1 шт.; Компьютер INTANT i5005 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 5 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Прибор ТВЗ-ПХП с открытым тиглем - 1 шт.; Экран Projecta Compact Electron 153*200 MW - 2 шт.; Коммуникационный модуль RS-232 - 1 шт.; Шкаф вытяжной с тумбой - 1 шт.; Спектрофотометр"UNICO-2800" - 1 шт.; Компьютер Core 2 Duo - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент.

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 403	Kramer RC-81R - 1 шт.; Модуль "Термический анализ" - 2 шт.; Весы аналитические АДВ-200 - 1 шт.; Аналитические весы Ohaus PA-214 - 1 шт.; Электронные микровесы SE2 - 1 шт.; Прибор ТВЗ-ПХП с закрытым тиглем - 1 шт.; Модуль "Фотокolorиметр" - 5 шт.; Модуль "Электрохимия" - 3 шт.; Модуль "Общая химия" - 3 шт.; Модуль "Универсальный контроллер" - 11 шт.; Модуль "Термостат" - 4 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Цифровой фотоаппарат Nikon D40 - 2 шт.; Компьютер INTANT i5005 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 410	Цифровой измеритель изоляции BM-25 - 1 шт.; Толщиномер MT-2003 - 1 шт.; Плата сбора данных NI 6221 USB 779808-04 - 1 шт.; Усилитель мощности FeeITech FYA2010S - 2 шт.; Осциллограф цифровой GDS-71102A - 1 шт.; Осциллограф WJ 314 - 1 шт.; Кабельный прибор ИРК-ПРО v7.4 - 2 шт.; Преобразователь П-1С (датчик Холла для соленоидов) - 1 шт.; Миллисесламетр портативный универсальный ТПУ-06 - 1 шт.; Ноутбук Asus K72F - 3 шт.; Преобразователь ФП-34 (феррозондовый) - 1 шт.; Пробойная установка MI-2094 - 1 шт.; Ноутбук DELL D430 - 1 шт.; Блок намагничивания "Блок намагничивающего тока БНТ-09" - 1 шт.; Осциллограф C1-137 - 1 шт.; Генератор WW2571 - 1 шт.; Вольтметр В 7-38 - 1 шт.; Фотоэлектроколориметр КФК-2 - 1 шт.; Система контроля соосности сварных соединений - 1 шт.; USB-6002 многофункциональное устройство ввода/вывода - 2 шт.; Источник питания GPS-4251 - 1 шт.; Дефектоскоп вихрековый ВД-12НФМ - 1 шт.; Модуль АЦП/ЦАП USB3000 - 2 шт.; Вольтметр В 7-35 - 1 шт.; Трещиномер электропотенциальный 281М с образцом в комплекте. - 1 шт.; Вихрековый дефектоскоп ВДЗ-71 - 2 шт.; Магнитный толщиномер MT-201 - 1 шт.; Блок намагничивающего тока БНТ-ЭД-206М - 1 шт.; Источник питания GPC-3060D - 2 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2110 - 1 шт.; Устройство сбора данных NI USB-6363 - 2 шт.; Ультразвуковой толщиномер TT120 - 1 шт.; Коэрцитиметр КИМ-2М - 2 шт.; Магнитометр универсальный МФ-34ФМ - 2 шт.; Модуль цифрового усилителя IRAUDAMP7S - 2 шт.; Компьютер Intel Core i3 540 - 1 шт.; Генератор сигналов произвольной формы WonderWave WW5061 - 1 шт.; Магнитный толщиномер MT 2003 - 4 шт.; Цифровой осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 506	Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; Настенный моторизованный экран для проектора Projecta Cjnpact Electrol 183*240 - 1 шт.; Осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 605	Лабораторный комплекс - 1 шт.; Измеритель расстояния DUS-20+ - 1 шт.; Осциллограф LeCroy WR 6030A - 1 шт.; Генератор Г 3-56/1 - 1 шт.; Плата для ПЗС линеек DLIS-4K(P/N ADC-DLIS4KA) с набор оптических линейных многоэлементных ПЗС и фотодиодных датчиков и лазерных - 1 шт.; Тепловизор ThermoCamP65HC - 1 шт.; Цифровой мультиметр MY 65 - 2 шт.; Измеритель BE-метр-AT-002 - 1 шт.; Паяльная станция Quick704ESD - 1 шт.; Оптический стол 7T273-10 - 1 шт.; Термоанемометр Тесто 425 - 1 шт.; Генератор WWW2571 - 2 шт.; Мультимедийный проектор Acer P1206 - 1 шт.; Лазерный триангуляционный 2-D датчик - 1 шт.; Высоковольтный испытатель изоляции Корона-ЗАСИ-М - 1 шт.; Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-56 - 1 шт.; Измеритель длины кабеля "Дельта-2.4" - 1 шт.; Лабораторный стенд для изучения коэффициента теплового излучения твердого тела - 2 шт.; Источник питания GPS-1850D - 4 шт.; Паяльная станция SL 916 - 1 шт.; Прибор GFG-8216A - 2 шт.; Лазер полупроводниковый - 1 шт.; Осциллограф WS 64XS - 1 шт.; Измеритель параметров микроклимата "МЕТЕОСКОП-М" в комплексе с Зондом для измерения индекса ТНС - 1 шт.; Осциллограф C8-13 - 1 шт.; Ноутбук hp ProBook 4510s - 2 шт.; Проектор Toshiba X3000 - 1 шт.; Микроинтерферометр МИИ-4 - 1 шт.; Приборы Метран 502-ПКД-10П-М1-Н2,5-RS232 - 1 шт.; Измеритель плотности теплового потока ИТП-МГ4.03 - 1 шт.; Измеритель расстояния DLE-50 - 1 шт.; Двухкоординатный измеритель диаметра кабеля Цикада-272 - 1 шт.; Пирометр Raynger ST 20 Pro переносной - 1 шт.; Осциллограф GDS-806S - 1 шт.; Контроллер двигателя Stepper - 1 шт.; Компьютер Intel Core 2 Duo 4300+Монитор 19" LCD LG Flatron - 4 шт.;



		Компьютерная сеть - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 5 шт.; Проектор - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 412	Пирометр SK 8700 - 1 шт.; Люксметр-яркометр ТКА-04/3 - 1 шт.; Прибор TR-200 - 1 шт.; Экран Projecta Compact Electron 153*200 MW - 1 шт.; Ультразвуковая ванна - 2 шт.; Денситометр DD-5005-220 - 2 шт.; Осциллограф WJ322 - 1 шт.; Дозиметр радиометр МКС-АТ6130 - 6 шт.; Пробник PG015 - 1 шт.; Установка для контроля герметичности - 1 шт.; Эндоскоп жесткий - 1 шт.; Тюнер TV/FM Behold M6 + кабель Vivanco видео - 1 шт.; Мультиметр Fluke 114 - 1 шт.; Пирометр Optiris LaserSight - 1 шт.; Тест-образец для капиллярного контроля 25/PSM-5M-5 - 2 шт.; Пробник высоковольтный - 1 шт.; Компьютер Core 2 Duo - 1 шт.; Videопанель Samsung TV-set 46" - 1 шт.; Пробник пассивный 100 МГц - 1 шт.; Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Бороскоп PRZ06-0550-VAR-50 - 2 шт.; Денситометр ДНС-2 - 1 шт.; Профилемер механический E123A-M - 4 шт.; Электронный цифровой микрометр Mitutoyo - 1 шт.; Микроскоп Meiji Techno MC50 - 1 шт.; Компьютер Intel Pentium E2220 - 1 шт.; Компьютер Intel Core i3-4130 - 2 шт.; Цифровой фотоаппарат Nikon Coolpix L12 - 1 шт.; Видеоэндоскоп EVEREST XLG3 TM 6150SG - 1 шт.; Весы XS403S - 1 шт.; Доска аудиторная - 1 шт.; Набор для люминисцентного контроля с контрастными очками ZA 43 Kit - 1 шт.; Вихретоковый дефектоскоп ВДЗ-71 - 1 шт.; Автоматизированный комплекс электротехнического оборудования ЭМФ1-Н-Р - 1 шт.; Кабель управления CMA-V101A - 1 шт.; Установка УЗВ-2/150TH - 1 шт.; Стенд для виброиспытаний - 1 шт.; Профилемер цифровой E223-2 - 5 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 2 шт.; Видеоадаптер CCF35 C-mount Adapter - 1 шт.; Источник света ELSV-24E - 1 шт.; Elcometer 7220 - 1 шт.; Стенд для имитации дефектов - 2 шт.; Прибор измерительный универсальный TESTO 400 - 1 шт.; Комплект ВИК для визуального измерит.контроля - 3 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень ученое звание	ФИО
доцент ОКД ИШНКБ	К.т.н.	Калиниченко А.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от «25» июня 2018 г. №7).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры отделения контроля и диагностики, \_\_\_\_\_ /А.П. Суржиков/  
д.ф.-м.н., профессор подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД ИШНКБ (протокол)
2018/2019	1. Изменены фонды оценочных средств в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»	Протокол №8 от 27.08.2018
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №27 от 24.06.2019
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №6-1 от 01.09.2020