

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.

« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы контроля и диагностики

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

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен,
диф. зачет
(КП)

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

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Визуально-измерительный метод контроля

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

Темы лекций:

1. Визуально-измерительный метод контроля.

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

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

Темы лекций:

1. Капиллярный метод контроля.

Темы практических занятий:

1. Технологическая карта капиллярного контроля.

Названия лабораторных работ:

1. Технологический процесс капиллярного контроля. Цветной метод.

Раздел 3. Радиационные методы контроля

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 лекций:

1. Радиационные методы контроля.
2. Методика радиографического контроля.

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

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

Темы лекций:

1. Акустические методы контроля.

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

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

Темы лекций:

1. Магнитная дефектоскопия.
2. 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

Основы теплового неразрушающего контроля, теплопередача, моделирование задач теплопередачи

Темы лекций:

1. Тепловой метод контроля

Темы практических занятий:

1. Магнитный, электрический, вихретоковый методы неразрушающего контроля

Названия лабораторных работ:

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

Темы курсового проекта

Ультразвуковой контроль сплошности сварных соединений стальных труб

Ультразвуковой контроль железнодорожного полотна

Ультразвуковой контроль сварных соединений вертикальных стальных резервуаров

Ультразвуковой контроль осей колесных пар вагонов

Ультразвуковой контроль сварных соединений при строительстве и ремонте магистральных газопроводов

Ультразвуковой контроль вертикальных сварных резервуаров РВС
 Ультразвуковой контроль бурильных труб
 Ультразвуковой метод определения прочности бетона
 Ультразвуковой контроль сварных соединений трубопровода
 Ультразвуковой контроль рельс
 Ультразвуковой контроль крепежа энергооборудования
 Ультразвуковой контроль сварных соединений арматуры в железобетонных конструкциях
 Ультразвуковой контроль сплошности стальных бесшовных труб
 Ультразвуковой контроль листового проката
 Ультразвуковой контроль сварных соединений стальных элементов мостов

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

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: 02.03.2020). — 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: 02.03.2020). — 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: 02.03.2020). — 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: 02.03.2020). — 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: 02.03.2020). — 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: 02.03.2020). — 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: 02.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература

9. 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: 02.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
10. 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: 02.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
11. 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: 02.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
12. 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: 02.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение:

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

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>
14. Информационно-справочные системы:
15. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение:

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; ownCloud Desktop Client; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; NI LabVIEW 2009 ASL

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 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 506	Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; Настенный моторизированный экран для проектора Projecta Cjmpact 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.
2.	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 радиологии со сканером HD-CR35 - 1 шт.; Радиометр-спектрометр универсальный портативный РСУ-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.; Комплекс цифровой радиологии 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=25 мм 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
3.	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-5М-5 - 2 шт.; Пробник высоковольтный - 1 шт.; Компьютер Core 2 Duo - 1 шт.; Видеопанель 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 СМА-V101А - 1 шт.; Установка УЗВ-2/150ТН - 1 шт.; Стенд для виброиспытаний - 1 шт.; Профилемер цифровой E223-2 - 5 шт.; Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 2 шт.; Видеодаптер 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.; Компьютер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 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. 7 403	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. 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 "Фотоколориметр" - 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.
5.	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-АТ-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 M3-56 - 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.
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. 7 409	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 AECAL-2 - 2 шт.; Дефектоскоп вихретоковый ВДЗ-81 - 1 шт.; Дефектоскоп ультразвуковой портативный USM 35 XS - 1 шт.; 15-ти канальная ситема 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.
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. 7 410	Цифровой измеритель изоляции BM-25 - 1 шт.; Толщиномер MT-2003 - 1 шт.; Плата сбора данных NI 6221 USB 779808-04 - 1 шт.; Усилитель мощности FeelTech 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.; Миллитесламетр 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 вихретоковый 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.; Вихретоковый 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 ТТ120 - 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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационные системы контроля и диагностики» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученое звание, ученая степень	ФИО
доцент ОКД ИШНКБ	К.т.н.	Калининченко А.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от «01» 09 2020 г. №6-1).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля и диагностики,
д.ф.-м.н., профессор



/ А.П. Суржилов /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД ИШНКБ (протокол)