

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.
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов			
Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение		
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	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Продолжительность недель / академических часов	288		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	0		
Самостоятельная работа, ч	288		
ИТОГО, ч	288		

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОКД
-------	---------------------------------	-----

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

	Суржиков А.П.
	Мойзес Б.Б.
	Мойзес Б.Б.

2020 г.

1. Цели дисциплины

Целями 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 обучения	
		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)-3.1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.1З1	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
		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
ОПК(У)-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	И.ОПК(У)-4.1.	Демонстрирует знания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, основных требований информационной безопасности	ОПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования современных технических средств и прикладных программ при решении учебных и инженерных задач
				ОПК(У)-4.1У1	Умеет применять компьютерную технику и информационные технологии для поиска информации и решения задач в своей учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.1З1	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, ее значение в развитии общества, основные требования информационной безопасности
		И.ОПК(У)-4.2.	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.2В1	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.2У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.2З1	Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий
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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-1.131	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)-1.231	Знает оборудование для проведения неразрушающего контроля
		И.ПК(У)-1.3	Обрабатывает результаты и оформляет заключения по результатам технического контроля и диагностирования объектов	ПК(У)-1.3В1	Владеет навыками анализа и оформления результатов технического контроля и диагностирования объектов методами неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.3У1	Умеет разрабатывать рекомендации по устранению выявленных недопустимых дефектов
				ПК(У)-1.331	Знает методы оформления результатов технического контроля и диагностирования объектов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1. И.ОПК(У)-4.1.
РД -2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	И.ОПК(У)-3.2
РД -3	Организует работы по техническому контролю и диагностированию объектов	И.ПК(У)-1.1
РД -4	Проводит работы по техническому контролю и диагностированию объектов	И.ПК(У)-1.2
РД -5	Обрабатывает результаты и оформляет заключения по результатам технического контроля и диагностирования объектов	И.ПК(У)-1.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ этапа-семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – подготовка отчета.	РД -1-5
6	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – этап сбора, обработки и анализа полученной информации; – подготовка отчета.	РД -1-5
7	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – разработка модели устройства;	РД -1-5

	– моделирование устройства; – анализ результатов моделирования; – подготовка отчета.	
8	Заключительный: – подготовка отчета	РД -1-5

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. 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: 25.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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: 25.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Нестерук, Д. А. Тепловой контроль и диагностика : учебное пособие / Д. А. Нестерук, В. П. Вавилов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 112 с.: ил.. — Текст: непосредственный.
4. Федосенко, Ю. К. Вихретоковый контроль : учебное пособие / Ю. К. Федосенко, П. Н. Шкатов, А. Г. Ефимов; Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД); под ред. В. В. Ключева. — Москва: Спектр, 2011. — 224 с.: ил. — Текст: непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Калиниченко, Н. П. Атлас фотографий дефектов опасных производственных объектов : учебное пособие / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m192.pdf> (дата обращения: 25.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

2. Калиниченко, Н. П. Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль : учебное пособие / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m225.pdf> (дата обращения: 25.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — текст: электронный.

3. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : справочник / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — 3-е изд., доп. и перераб. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 564 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108633> (дата обращения: 25.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Оглезнева, Л. А. 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: 25.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

8.2 Информационное обеспечение

Информационно-справочные системы:

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

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

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; PTC Mathcad 15 Academic Floating; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer ownCloud Desktop Client Cisco Webex Meetings

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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 С8-13 - 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.
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. 7 410	Цифровой измеритель изоляции ВМ-25 - 1 шт.; Толщиномер МТ-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 МП-2094 - 1 шт.; Ноутбук DELL D430 - 1 шт.; Блок намагничивания "Блок намагничивающего тока БНТ-09" - 1 шт.; Осциллограф С1-137 - 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 МТ-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 МТ 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.
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. 7 403	Модуль "Термический анализ" - 2 шт.;Спектрофотометр"UNICO-2800" - 1 шт.;Экран Projecta Compact Electron 153*200 MW - 2 шт.;Прибор ТВЗ-ПХП с закрытым тиглем - 1 шт.;Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.;Компьютер INSTANT i5005 - 1 шт.;Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.;Модуль "Электрохимия" - 3 шт.;Аналитические весы Ohaus PA-214 - 1 шт.;Модуль "Термостат" - 4 шт.;Цифровой фотоаппарат Nikon D40 - 2 шт.;Модуль "Фотоколориметр" - 5 шт.;Прибор ТВЗ-ПХП с открытым тиглем - 1 шт.;Коммуникационный модуль RS-232 - 1 шт.;Модуль "Общая химия" - 3 шт.;Компьютер Core 2 Duo - 1 шт.;Модуль "Универсальный контроллер" - 11 шт.;Электронные микровесы SE2 - 1 шт.;Весы аналитические АДВ-200 - 1 шт.;Шкаф вытяжной с тумбой - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Компьютер - 2 шт.; Проектор - 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., доцент	Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от «26» 06 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