

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНКБ

Седнев Д.А.

« 18 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Графическая среда программирования для неразрушающего контроля**

|  |   |                 |   |
|--|---|-----------------|---|
| Направление подготовки   | 12.03.01 Приборостроение                      |                 |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))  | Информационные системы контроля и диагностики |                 |   |
| Специализация  | Информационные системы контроля и диагностики |                 |   |
| Уровень образования  | высшее образование – бакалавриат              |                 |   |
| Курс   | 4   | семестр         | 7 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)   | 3   |                 |   |
| Виды учебной деятельности  | Временной ресурс                              |                 |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч   | Лекции  | 16              |   |
|  | Практические занятия                          | 16              |   |
|  | Лабораторные занятия                          | 16              |   |
|  | ВСЕГО   | 48              |   |
| Самостоятельная работа, ч  |   | 60              |   |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией (курсовой<br>проект, курсовая работа) |   | курсовая работа |   |
| ИТОГО, ч   |   | 108             |   |

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.    |
|   | Уразбеков Е.И. |

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)-5        | Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | И.ОПК(У)-5.2.                     | Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования | ОПК(У)-5.2В4  | Владеет навыками выполнения эскизов и чертежей различных деталей и элементов конструкций, узлов, изделий, оформления чертежей и составления спецификаций в графических САПР                                  |
|                 |  |                                   |  | ОПК(У)-5.2У4  | Умеет выполнять и читать в соответствии со стандартами ЕСКД и ГОСТ технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочные чертежи и чертежи общего вида с использованием графических САПР |
|                 |  |                                   |  | ОПК(У)-5.234  | Знает стандарты выполнения технических чертежей, оформления конструкторской документации   |
| ПК(У)-6         | Способен к проектированию и конструированию контрольно-измерительных приборов и систем в соответствии с техническим заданием     | И.ПК(У)-6.3                       | Проектирует контрольно-измерительные приборы и системы при помощи программных средств  | ПК(У)-6.3В2   | Владеет навыками проектирования контрольно-измерительных приборов и систем при помощи программных средств  |
|                 |  |                                   |  | ПК(У)-6.3У2   | Умеет применять программные средства для проектирования контрольно-измерительных приборов и систем   |
|                 |  |                                   |  | ПК(У)-6.332   | Знает программные средства для проектирования контрольно-измерительных приборов и систем   |

## 2. Место дисциплины (модуля) 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  |                                  |
| РД 1  | Владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации   | И.ОПК(У)-5.2<br>И.ПК(У)-6.3      |
| РД 2  | Проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали |                                  |

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>Раздел 1. Основы создания виртуального прибора для неразрушающего контроля</b>             | РД1-2 | Лекции                 | <b>4</b>  |
|   |       | Практические занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Лабораторные занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Самостоятельная работа | <b>15</b> |
| <b>Раздел 2. Элементы моделирования приборов в программном продукте LabVIEW</b>               | РД1-2 | Лекции                 | <b>4</b>  |
|   |       | Практические занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Лабораторные занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Самостоятельная работа | <b>15</b> |
| <b>Раздел 3. Основы обработки сигналов виртуальными приборами для неразрушающего контроля</b> | РД1-2 | Лекции                 | <b>4</b>  |
|   |       | Практические занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Лабораторные занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Самостоятельная работа | <b>15</b> |
| <b>Раздел 4. Моделирование процессов обработки сигналов виртуальными приборами</b>            | РД1-2 | Лекции                 | <b>4</b>  |
|   |       | Практические занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Лабораторные занятия   | <b>4</b>  |
|   |       | Самостоятельная работа | <b>15</b> |

Содержание разделов дисциплины:

#### **4.1. Наименование разделов дисциплины:**

##### **Раздел 1. Основы создания виртуального прибора для неразрушающего контроля**

Общие принципы построения приборов при помощи компьютерных технологий. Элементы программного продукта LabVIEW в аспекте моделирования структуры прибора.

##### **Темы лекций:**

1. Среда разработки лабораторных виртуальных приборов LabVIEW.
2. Общие принципы построения структуры приборов в LabVIEW.

##### **Темы практических работ:**

1. Простейшие схемы преобразователей.
2. Инструментальный набор, набор приборов и функциональный набор для моделирования приборов неразрушающего контроля

##### **Темы лабораторных работ:**

1. Примеры цифровых приборов для неразрушающего контроля
2. Разработка алгоритма работы регулятора.

##### **Раздел 2. Элементы моделирования приборов в программном продукте LabVIEW**

Цифровые приборы и цифровые функции. Логические приборы и логические функции. Строковые приборы и операции со строками. Массивы и кластеры

##### **Темы лекций:**

1. Построение цифровых приборов для неразрушающего контроля.
2. Реализация алгоритма цифровой обработки информации.

##### **Темы практических работ:**

1. Строковые приборы и операции со строками.
2. Логические функции и организация систем отбраковки.

##### **Темы лабораторных работ:**

1. Построение цифровых приборов для неразрушающего контроля.
2. Реализация алгоритма цифровой обработки информации.

### **Раздел 3. Основы обработки сигналов виртуальными приборами для неразрушающего контроля**

Основы обработки сигналов. Принцип модульного построения виртуальных приборов. Применение элементов программной среды LabVIEW для моделирования **обработки сигналов виртуальными приборами для неразрушающего контроля.**

#### **Темы лекций:**

1. Основы обработки сигналов виртуальными приборами для неразрушающего контроля.
2. Элементы программной среды LabVIEW для моделирования обработки сигналов виртуальными приборами.

#### **Темы практических работ:**

1. Проектирование циклов.
2. Формульный узел и математические вычисления

#### **Темы лабораторных работ:**

1. Генерирование массива данных.
2. Организация алгоритмов работы виртуальных приборов с массивами данных

### **Раздел 4. Моделирование процессов обработки сигналов виртуальными приборами**

Инструменты программной среды LabVIEW для отображения графической информации (сигналов). Построение временных и спектральных диаграмм.

#### **Темы лекций:**

1. Инструменты программной среды LabVIEW для отображения графической информации (сигналов).
2. Построение временных и спектральных диаграмм

#### **Темы практических работ:**

1. Инструменты программной среды LabVIEW для отображения временных диаграмм сигналов.
2. Построение спектральных диаграмм

#### **Темы лабораторных работ:**

1. Моделирование процессов обработки сигналов виртуальными приборами 1.
2. Моделирование процессов обработки сигналов виртуальными приборами 2.

#### **Тематика курсовых работ (по вариантам)**

Создание виртуальных приборов в среде LabView.

Моделирование приборов на языке графического программирования LabVIEW

Создание измерительных модулей

### **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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Методическое обеспечение**

1. Готов, Анатолий Филиппович. Математическое моделирование электронных схем : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Ф. Готов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра промышленной и медицинской электроники (ПМЭ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m040.pdf> (дата обращения 25.06.2020)
2. Федосов, В. П.. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW : учебное пособие [Электронный ресурс] / Федосов В. П., Нестеренко А. К.. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 456 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 5-94074-342-0. Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1090](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1090) (дата обращения 25.06.2020)
3. Суранов, А. Я.. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям [Электронный ресурс] / Суранов А. Я.. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 536 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 5-94074-347-1. Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1092](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1092) (дата обращения 25.06.2020)

#### **Дополнительная литература:**

1. Королев, Ю. И.. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие для вузов / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. — Санкт-Петербург: Питер, 2014. — 428 с.: ил.. — Учебное пособие. — Стандарт третьего поколения. — Для бакалавров, магистров и специалистов. — Библиогр.: с. 428.. — ISBN 978-5-496-00759-7.
2. Боресков, Алексей Викторович. Компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Боресков, Е. В. Шикин; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 219 с.: ил.. — Бакалавр. Прикладной курс. — Библиогр.: с. 219.. — ISBN 978-5-9916-5468-5.
3. Батоврин, Виктор Константинович. LabVIEW : практикум по электронике и микропроцессорной технике / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. — Москва: ДМК Пресс, 2005. — 181 с.: ил. + Приложение: CD-ROM. — Библиогр.: с. 181.. — ISBN 5-94074-204-1.

### **6.2 Информационное обеспечение**

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

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; AkeiPad; 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

## 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 лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 508 | Цифровой осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Генератор SFG 2104 - 3 шт.; Плата сбора данных NI 6221 USB 779808-04 - 2 шт.; Экран Lumien Master Control LMC-100118 - 1 шт.; Преобразователь П-1С (датчик Холла для соленоидов) - 1 шт.; Компьютер Компстар Офис i5-8400 - 9 шт.; Компьютер Instant i5508W8 - 2 шт.; Паяльная станция SL 916 - 6 шт.; Прибор GFG-8216A - 2 шт.; Модуль АЦП/ЦАП USB3000 - 1 шт.; Проектор Epson EB-955WN - 2 шт.; Компьютер Компстар Офис - 1 шт.; Осциллограф АСК-2067 - 5 шт.; Плата ЛА-20 USB - 1 шт.; Цифровой осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Прибор Е 7-12 - 1 шт.; Генератор Г 6-36 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 6 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Компьютер - 17 шт.; Проектор - 1 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            |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
| Старший преподаватель ОКД ИШНКБ | нет                           | Уразбеков Е.И. |

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,  / А.П. Суржиков /  
д.ф.-м.н. подпись