

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Инженерной
школы

Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин

2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Программное обеспечение измерительных процессов

Направление подготовки/специальность	27.04.01 «Стандартизация и метрология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Специализация	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовая работа	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации

экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
--------------------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель ОАР
Руководитель ООП
Преподаватель

		А.А. Филипас
		С.В. Муравьев
		Л.А. Хрустенко

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	готов обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК(У)-6.B2	Владеет навыками разработки программного обеспечения измерительных систем для управления технологическими процессами
		ПК(У)- 6.У2	Умеет проводить анализ эффективности измерительных систем, модернизировать программное обеспечение
		ПК(У)- 6.32	Знает критерии и правила разработки программного обеспечения эффективных измерительных систем
ПК(У)-8	способен к автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК(У)- 8.B1	Владеет навыками разработки программного обеспечения процессов измерений, контроля и испытаний для автоматизации измерительных процессов при помощи языков высокого и низкого уровня
		ПК(У)- 8.У1	Умеет осуществлять обоснованный выбор аппаратного и программного обеспечения, оценивать точность измерительного оборудования и осуществлять процесс измерений посредством программируемого устройства
		ПК(У)- 8.31	Знает требования к аппаратному и программному обеспечению автоматизированных измерительных 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для решения инновационных задач метрологического обеспечения измерительных процессов, контроля их качества, технического регулирования и проверки соответствия с использованием современных технологий, и учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты и вопросы энергосбережения.	ПК(У)-8
РД2	Выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю измерительных процессов, проводить анализ состояния и динамики метрологического и нормативного обеспечения производства, производить оценку качества измерений, контроля и испытаний, проводить работы по автоматизации измерений и контроля в производстве и научных исследованиях.	ПК(У)-6
РД3	Выполнять работы в области контроля и управления качеством: исследовать причины появления некачественной продукции, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, осуществлять приемочный и выходной контроль продукции, а также контроль производства на основе современных технических средств.	ПК(У)-6, ПК(У)-8
РД4	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в международной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности в области программного обеспечения измерительных процессов	ПК(У)-8

РД5	Следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности, проявлять гражданскую позицию, направленную на его совершенствование.	ПК(У)-6, ПК(У)-8
-----	---	---------------------

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. Языки программирования.	РД1	Лекции	2
	РД4	Практические занятия	4
	РД10	Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Структурный подход в программировании.	РД1	Лекции	2
	РД4	Практические занятия	4
	РД8 РД10	Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Драйвера устройств.	РД2	Лекции	2
	РД10	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 4. Платы сбора данных.	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	4
	РД8 РД10	Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 5. Датчики и сигналы.	РД1	Лекции	2
	РД4	Практические занятия	4
	РД8	Лабораторные занятия	4
	РД10	Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 6. Согласование сигналов.	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	4
	РД10	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 7. Технология виртуальных приборов LabVIEW.	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	4
	РД10	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 8. Передача данных в LabVIEW.	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Языки программирования.

Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль дисциплины в подготовке магистров по направлению, ее цели и задачи. Общие сведения о языках программирования, их классификация.

Темы лекций:

1. Классификация языков программирования.

Темы практических занятий:

1. Эволюция языков программирования.

Раздел 2. Структурный подход в программировании.

Структуры данных. Введение в структурное программирование. Алгоритмы обработки измерительной информации.

Темы лекций:

1. Структурный подход в программировании.

Темы практических занятий:

1. Алгоритмы обработки измерительной информации.

Раздел 3. Драйвера устройств.

Понятие драйвера. Вызов и тестирование драйверов устройств. Инструментальный драйвер NI-DAQ.

Темы лекций:

1. Драйвера устройств.

Темы практических занятий:

1. Конфигурация инструментального драйвера NI-DAQmx.

Раздел 4. Платы сбора данных.

Компоненты платы сбора данных. Параметры систем сбора данных. Работа с платой NI-DAQ.

Темы лекций:

1. Система сбора данных.

Темы практических занятий:

1. Расчет параметров, влияющих на конфигурацию систем сбора данных.

Раздел 5. Датчики и сигналы.

Обзор систем сбора данных. Классификация датчиков и сигналов.

Темы лекций:

1. Датчики и сигналы.

Темы практических занятий:

1. Измерение параметров аналоговых и цифровых сигналов.

Названия лабораторных работ:

1. Система сбора и обработки данных с датчика температуры.

Раздел 6. Согласование сигналов.

Конфигурация и функции системы согласования сигналов. Усиление. Фильтрация. Изоляция.

Темы лекций:

1. Согласование сигналов.

Темы практических занятий:

1. Усиление и ослабление сигнала.
2. Фильтрация. Классификация цифровых фильтров.

Названия лабораторных работ:

1. Создание цифрового БИХ-фильтра.

Раздел 7. Технология виртуальных приборов LabVIEW.

Понятие виртуального прибора. Виртуальные приборы для генерации сигналов. Аналоговый ввод и вывод сигналов. Ввод и вывод дискретных сигналов.

Темы лекций:

1. Технология виртуальных приборов LabVIEW.

Темы практических занятий:

1. Оцифровка аналогового сигнала. Принцип работы АЦП и ЦАП.

Названия лабораторных работ:

1. Непрерывный буферизированный сбор и генерация сигналов с цифровым запуском.

Раздел 8. Передача данных в LabVIEW.

Протоколы передачи данных. Виртуальные приборы и функции работы с протоколом TCP/IP. Модель «клиент-сервер».

Темы лекций:

1. Передача данных в LabVIEW.

Названия лабораторных работ:

1. Реализация сетевой модели «клиент-сервер» на основе передачи данных с использованием стека протоколов TCP/IP.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса
- Выполнение домашних заданий
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации
- Перевод текстов с иностранных языков
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме
- Подготовка к контрольной работе, экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература**

1. Трэвис, Д. LabVIEW для всех: справочник / Д. Трэвис, Д. Кринг. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 904 с. – ISBN 978-5-94074-674-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1100> (дата обращения: 05.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Белов, В.В. Проектирование информационных систем: учебник в электронном формате / В.В. Белов, В.И. Чистякова. – Москва: Академия, 2013. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-31.pdf> (дата обращения: 04.04.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

3. Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие / Шалыгин М.Г., Вавилин Я.А. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-3531-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> – (дата обращения 04.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие [Электронный ресурс] / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2020. – 307 с. – ISBN 978-5-4487-0371-3. Схема доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Официальный сайт среды разработки LabView [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.labview.ru/> – Загл. с экрана.

2. LabVIEW. Центр измерительных технологий и промышленной автоматизации – <http://www.automationlabs.ru/forum/forumdisplay.php?f=1>.

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система Кодекс – <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): Adobe Acrobat Reader DC, Adobe Flash Player, Google Chrome, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, NI LabVIEW 2009 ASL, WinDjView, 7-Zip, Zoom Zoom, Cisco Webex Meetings

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, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 208Б	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Рабочее место студента для проведения курсов обучения разработки систем измерений, испытаний и контроля в графической среде LabVIEW - 10 шт.; ИБП Ippon Smart Power Pro 1000 - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 213	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» / Метрологический анализ и экспертиза технических систем (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАР	К.Т.Н.	Л.И. Худоногова
Доцент ОАР	К.Х.Н.	Л.А. Хустенко

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 3а от « 25 » 06 2020 г.).

Руководитель выпускающего отделения
к.т.н, доцент

 /А.А.Филипас

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)