

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИ-
ВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Инженерной школы
Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин

«26» 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Информационно-измерительные системы			
Направление подготовки/специальность	270401 «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)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	--------------------	------------------------------	-----

Руководитель Отделения			А.А. Филипас
Руководитель ООП			С.В. Муравьев
Преподаватель			Р.В. Литвинов

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.B3	Владеет навыками работы в современных программных средствах автоматизированного проектирования и анализа библиотек программных средств, направленных на управление технологическими процессами анализа их библиотек
		ПК(У)- 6.Y3	Умеет разрабатывать алгоритмы программ измерений величин, необходимых для управления технологическими процессами и осуществлять полное управление процессом измерения по заданной программе
		ПК(У)- 6.B3	Знает архитектуру современных микроконтроллеров, особенности организации их памяти, принципы работы шины данных и шины команд, набор основных периферийных устройств
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.B2	Владеет навыками проектирования измерительных систем и построения их характеристик, работы с различными средствами, направленными на автоматизацию процесса
		ПК(У)- 8.Y1	Умеет осуществлять обоснованный выбор аппаратного и программного обеспечения, оценивать точность измерительного оборудования и осуществлять процесс измерений посредством программируемого устройства

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Микроконтроллеры в измерительных устройствах» относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля вариативной части учебного плана ООП.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Проектировать измерительные системы и строить их характеристики	ПК(У)-6 ПК(У)-8
РД2	Использовать знания классификации и обобщенной структурной схемы современного оборудования, характеристик и параметров их элементов	ПК(У)-6, ПК(У)-8
РД3	Использовать специальные инструментарию для выполнения практических и лабораторных заданий в программной среде	ПК(У)-6, ПК(У)-8
РД4	Разрабатывать программное обеспечение измерительных систем	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. Цель, задачи и структура курса. Основные термины. Классификация ИИС	РД1 РД2	Лекции	2
		Лабораторная работа	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Автономная и распределенная ИИС	РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	16
		Лабораторная работа	14
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 3. Системы автоматического контроля (САК)	РД2 РД3 РД4	Лекции	2
		Практические занятия	16
		Лабораторная работа	6
		Самостоятельная работа	25

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цель, задачи и структура курса. Основные термины. Классификация ИИС

Цель и задачи курса. Объем и структура курса, связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль дисциплины в подготовке магистров по направлению, Рекомендуемая литература. Рейтинг. Предмет ИИС. Общие сведения о ИИС.

Темы лекций:

1. Системы технической диагностики (СТД). Функции и особенности СТД. Конфигурации объекта диагностики (ОД). Задачи диагностики. Модели ОД. Функциональная модель ОД. Пример построения функциональной модели. Построение таблиц неисправностей для заданной функциональной модели. Построение диагностического теста. Особенности диагностики цифровых цепей. Методы диагностики цифровых цепей. Сигнатурный анализ.

Лабораторные работы:

1. Изучение технологии графического программирования измерительных процедур LabVIEW

Раздел 2. Автономная и распределенная ИИС

Темы лекций:

1. Архитектура программного обеспечения ИИС. Примеры применения ИИС.
2. Системы распознавания образов (СРО). Функции и особенности СРО. Задачи распознавания. Основные типы признаков распознавания. Распознавание без обучения, с обучением и с самообучением. Пример СРО.

Лабораторные работы:

1. Изучение основ моделирования в системе MATLAB

Темы практических работ:

1. Работа с многофункциональной платой сбора данных с использованием технологии LabView
2. Разработка драйверов для обмена данными с мультиметром по стандартному приборному интерфейсу GPIB
3. Разработка приложений LabView. Анализ и сохранение результатов измерений

Раздел 3. Системы автоматического контроля (САК)

Темы лекций:

1. Структуры САК параллельного и последовательного действия. Стадии проектирования. Программное обеспечение. Автоматизация проектирования. Метрологическое обеспечение ИИС.

Темы практических:

1. Исследование измерительного канала модуля первичной обработки сигналов

Лабораторные работы:

1. Сбор и обработка данных в системах с различными интерфейсами
2. Параллельный интерфейс Centronics

Темы курсовых проектов:

1. Частотомер.
2. Измеритель параметров генератора прямоугольных импульсов.
3. Измеритель напряжения постоянного тока.
4. Измеритель напряжения переменного тока.
5. Измеритель постоянного тока.
6. Измеритель переменного тока.
7. Калибратор напряжения постоянного тока.
8. Калибратор напряжения переменного тока.
9. Калибратор переменного тока.
10. Калибратор временных интервалов.
11. Измеритель емкости.

Задачи, подлежащие проработке при выполнении курсового проекта:

1. Техническое задание;
2. Принципиальная схема;
3. Алгоритм программы;
4. Программа на языке Ассемблера или C++.
5. Расчет основных метрологических характеристик;
6. Пояснительная записка;
7. Презентационный материал для защиты курсового проекта.
8. Действующий макет разработанного прибора.

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 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. Бори́ков, В.Н. Микроконтроллеры в измерительных устройствах: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Н. Бори́ков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.37 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m194.pdf> (контент) (дата обращения: 04.05.2019)

2. Сонькин, М.А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.А. Сонькин, А.А. Шамин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1,41 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m007.pdf> (контент) (дата обращения: 04.05.2019)

Дополнительная литература

1. Шонфелдер Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega: Пер. с нем. / Г. Шонфелдер, К. Шнайдер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014 – 269 с. – Схема доступа: [eiec.ru/files/2020/02/03/Измерительные Устройства На Базе Микропроцессора.pdf](http://eiec.ru/files/2020/02/03/Измерительные_Устройства_На_Базе_Микропроцессора.pdf)

2. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR. От азов программирования до создания практических устройств: СПб.: Наука и техника, 2016 – 544 с. – Схема доступа: <https://static-eu.insales.ru/files/1/7334/2038950/original/978-5-94387-854-1.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс по дисциплине «Микропроцессоры в измерительных устройствах». – <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/view.php?id=147>
2. Сайт компании ATMEL, которая работает в области разработки микроконтроллеров и устройств на их базе. – <http://www.atmel.com>.
3. Электронная газета – <https://subscribe.ru/catalog/economics.tech.standarty>.
4. Компоненты компании Atmel Corporation. – <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel>

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, Google Chrome, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, NI LabVIEW 2009 ASL, WinDjView, 7-Zip, Zoom zoom MatLab (доступ через var.tpu.ru).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее 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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» / Метрологический анализ и экспертиза технических систем (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент ОАР	к.ф.-м.н.	Р.В.Литвинов

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 за- седании отделения автоматизации и робототехники (протокол)