

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.03.02 Автоматизация измерений, испытаний и  
контроля

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль)

27.04.01.02 Стандартизация, сертификация и метрология

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд.техн. наук, Доцент, Пикалов Ю.А.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к вариативным дисциплинам учебного плана подготовки специалистов, магистров направлений «Стандартизация и метрология».

«Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к числу дисциплин, в рамках которых рассматриваются вопросы применения современных, в первую очередь, цифровых технических средств для проведения измерений, контроля и испытаний. Целью дисциплины является подготовка студентов к изучению и практическому освоению этой техники в будущей профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- рассмотрение задач и компонентов автоматизации измерений, испытаний и контроля;
- знакомство с техническим, программным и метрологическим обеспечением автоматизации измерений, контроля и испытаний;
- получение представлений об общих вопросах автоматизации измерений (контроля) при испытаниях различных физических величин.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-6: Способен организовывать работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля</b>	
ИД-1.ПК-6: Организует работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные термины и понятия в области автоматизации измерений, контроля и испытаний;</li><li>- базовые элементы технического, программного и метрологического обеспечения;</li><li>- классификацию погрешностей результатов измерений, контроля и испытаний при автоматизации;</li> <li>- современную элементную базу при автоматизации измерений, испытаний и контроля;</li><li>- теоретические знания для решения практических задач;</li><li>- методами автоматизации измерения различных величин;</li><li>- алгоритмами кодирования информации;</li><li>- базой нормированных метрологических характеристик автоматизируемых устройств измерений;</li></ul>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина реализуется на русском языке.

Рабочая программа предусматривает проведение занятий как в очном режиме по традиционным технологиям, так и в удаленном с применением электронного обучающего курса в системе LMS Moodle (навигация по сайту e.sfu-kras.ru: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29654> )..

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Цели и задачи автоматизации</b>									
	1. Введение. Цель, задачи и объекты автоматизации измерений, контроля и испытаний. Основные термины и определения	1							
	2.							2	
	3. Иерархия и основные направления автоматизации испытаний, измерений и контроля. Структуры автоматизированных систем испытаний и контроля. Схемы ИС с аналоговой и цифровой передачей сигнала. Структуры сопряжения приборов и устройств с ЭВМ. Структурная схема ИС с микропроцессорной обработкой информации и управлением.	2							
	4. Электронный вольтметр			2					
	5.							4	

6. Основные элементы автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля. Математическое обеспечение автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	2							
7. Преобразование десятичных значений в двоичный код. Представление уровней напряжения с помощью двоичных кодов различной разрядности.			2					
8.							4	
<b>2. Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерений и контроля</b>								
1. Техническое обеспечение автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля. Классификация измерительных преобразователей. Операционные усилители. Сумматоры. Интеграторы. Дифференциаторы. Компараторы. Коммутация измерительных сигналов	1							
2. Рассмотрение элементной базы используемой для проектирования измерительного канала			2					
3.							8	
4. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы АЦП	1							
5. Реализация цифро-аналогового преобразования			4					
6.							8	

7. Выбор метода построения автоматических СИ. Структура СИ измерений вероятностных характеристик случайных процессов. Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств.	1							
8. Цифровой частотомер.			2					
9.							8	
<b>3. Элементы программного обеспечения</b>								
1. Программно-доступные регистры микропроцессоров. Организация памяти микропроцессора. Динамический запоминающий элемент. Статические запоминающие элементы. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).	2							
2. Электронный цифровой динамометр			2					
3.							8	
4. Периферийные аналоговые блоки автоматизированных систем измерения, испытания и контроля. Методы и средства программирования. Автоматизированные средства измерений с одно- и двукратным сравнением.	2							
5. Гармонический анализ некруглости деталей			2					
6.							6	
7. Способы представления информационных сигналов. Цифровая обработка информации	2							
8. Измерение геометрических величин на высотометре TESA µ-Hite 100			2					
9.							8	
<b>4. Классификация современных контроллеров</b>								



1. Основные понятия термина «контроллер». Классификация контроллеров. Специализированный контроллер со встроенными функциями. Контроллер для реализации логических зависимостей (командоаппарат). Контроллер, реализующий любые вычислительные и логические функции. Контроллер противоаварийной защиты. Конструктивное исполнение	2							
2.							8	
<b>5. Примеры использования автоматизированных систем измерения, испытания и контроля.</b>								
1. Автоматизированная система для определения механических свойств материалов ИК-1000. Испытательная машина модели КН-1500 с электронной системой управления «Instron». Мобильные КИМ серии FARO Fusion ARM	2							
2.							8	
Всего	18		18				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю. Организация и технология испытаний: методические указания к выполнению практических заданий [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология»].(Красноярск: СФУ).
2. Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю. Организация и технология испытаний: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология»](Красноярск: СФУ).
3. Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов направления 27.04.01 (221700.68) "Стандартизация и метрология"] (Красноярск: СФУ).
4. Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: контрольно-измерительные материалы [для магистрантов напр. подг. 27.04.01 (221700.68.01) "Стандартизация и метрология в инновационной сфере"] (Красноярск: СФУ).
5. Воронцов Л. Н., Корндофф С. Ф. Приборы автоматического контроля размеров в машиностроении: учеб. пособие для студентов вузов (Москва: Машиностроение).
6. Сазонов А.А. Автоматизация измерений и контроля электрических и неэлектрических величин: Учеб. пособие для вузов по спец. "Информ.-измер. техника"(Москва: Изд-во стандартов).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программное обеспечение:
2. «Компас», «PowerMill», «SolidWorks», «MS Office», программное обеспечение устройств ввода-вывода поддерживается LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libgost.ru>
2. Данный раздел заполняется в соответствии с требованиями соответствующих разделов ФГОС ВО.
3. ГОСТ 3.15.07-84 ЕСТД. Правила оформления документов на испытания.

4. ГОСТ 8.001-80 ГСИ. Организация и порядок проведения государственных испытаний средств измерений.
5. ГОСТ 8.383-80 ГСП. Государственные испытания средств измерений. Основные положения
6. ГОСТ 12997-84 СГИП. Условия проведения испытаний.
7. ГОСТ 16504-81 СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные положения, термины и определения.
8. ГОСТ 21964-76. Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристика.
9. ГОСТ 24555-81 МУ. СГИП. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.
10. РД 50-360-81 СГИП. Общие требования к разработке и аттестации методик испытаний.
11. РД 50-502-84 МУ. Показатели точности, достоверности и воспроизводимости результатов испытаний. Основные положения.
12. Международный стандарт ИСО 9003-94. Системы качества. Модель обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях. М.: Издательство стандартов, 1996.
13. ГОСТ Р 51000.1-95. Система аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий
14. ГОСТ Р 51000.3-96. общие требования к испытательным лабораториям.
- 15.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Презентационный материал для изучения теоретического курса в виде слайдов. Для демонстрации презентационного материала оборудована проектором аудитории Д527 и Г4008 кафедры СМиУК, имеется еще один переносной комплект оргтехники для чтения лекций в других аудиториях.