

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Владимирович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 09.04.2024 14:54:10  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
«Станки и инструменты»  
\_\_\_\_\_ Е.В. Артамонов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Автоматизация измерений, контроля, испытаний  
направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология  
направленность (профиль): «Стандартизация, метрология и управление  
качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса»  
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Станки и инструменты»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Рабочую программу разработал:**

И.С. Золотухин, старший преподаватель кафедры  
«Станки и инструменты»

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» знаний в области автоматизации измерений, контроля, измерений, необходимых для получения достоверной информации о контролируемых и измеряемых параметрах продукции и технологического процесса, в соответствии с ФГОС ВО по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Задачи дисциплины:

- 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 различных физических величин;
- получение знаний о современном уровне компьютерных технологий, применяемых для автоматизации измерений, контроля и испытаний;
- получение навыков по выбору и настройке контрольно-измерительной и испытательной техники для контроля и измерения качества продукции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля, испытаний» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

### **Знание:**

- основные термины и определения в области автоматизации измерений, контроля, испытаний;
- методы автоматизации измерений различных величин;
- классификацию погрешностей результатов измерений, контроля, испытаний при автоматизации;
- базовые элементы технического, программного и метрологического обеспечения;
- нормирование метрологические характеристики автоматизируемых устройств измерений;
- алгоритмы контроля, интерполяцию и экстраполяцию измерений.

### **Умение:**

- анализировать физическое содержание процесса измерений, с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения;
- использовать современную элементную базу при автоматизации измерений, испытаний и контроля
- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;

### **Владение:**

- методологией измерений, контроля и управления качеством;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками выбора методов и средств, необходимых для автоматизации измерений, контроля и испытаний продукции и технологических процессов;
- навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Методы поверки и калибровки средств измерений» и служит основой для освоения дисциплин «Испытания и утверждение типа средств измерений», «Разработка специальных средств измерений».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация измерений, контроля, испытаний» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способность внедрять новые методы и средства технического контроля	ПКС-1.1. Выполняет анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Знать: З1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции
		Уметь: У1 Анализировать нормативные документы
		Владеть: В1 Навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3 / 6	18	34	-	56	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля	1,5	4	-	5	10,5	ПКС-1.1.	Тест №1
2	2	Базовые элементы технического обеспечения автоматизированных систем измерений, контроля и испытаний	1,5	5	-	7	13,5	ПКС-1.1.	Тест №1
3	3	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации	2	4	-	6	12	ПКС-1.1.	Тест №2
4	4	Автоматизация измерений различных физических величин	2	5	-	4	11	ПКС-1.1.	Тест №2
5	5	Автоматизация различных видов контроля	5	6	-	6	17	ПКС-1.1.	Тест №2
6	6	Особенности автоматизации испытаний	4	4	-	7	15	ПКС-1.1.	Тест №3
7	7	Координатно-измерительные машины	2	6	-	8	16	ПКС-1.1.	Тест №3
Зачет					-	13	13		
<b>Итого:</b>			<b>18</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>108</b>		

Очно-заочная форма обучения не реализуется.

Заочная форма обучения не реализуется.

##### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля». Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля: техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение

Раздел 2. «Базовые элементы технического обеспечения автоматизированных систем измерений, контроля и испытаний». Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини – ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП, фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы.

Раздел 3. «Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации». Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля

Раздел 4. «Автоматизация измерений различных физических величин». Автоматизация измерения температуры, силы, давления, перемещений, основных электрических величин

Раздел 5. «Автоматизация различных видов контроля». Автоматизация входного, промежуточного, выходного контроля. Активный контроль на станках с ЧПУ. Разрушающий и неразрушающий автоматизированный контроль.

Раздел 6. «Особенности автоматизации испытаний». Особенности автоматизации испытаний с использованием активного и пассивного экспериментов. Автоматизация сбора многопараметрических данных при испытании готовой продукции.

Раздел 7. «Координатно-измерительные машины». Устройство и принцип работы координатно-измерительных машин. Основные компоновки КИМ. Основные элементы конструкции.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	1,5	-	-	Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля: техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение
2.	2	1,5	-	-	Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини – ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП, фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы.
3.	3	2	-	-	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля
4.	4	2	-	-	Автоматизация измерения температуры, силы, давления, перемещений, основных электрических величин
5.	5	2	-	-	Автоматизация входного, промежуточного, выходного контроля. Активный контроль на станках с ЧПУ.
6.	5	3	-	-	Разрушающий и неразрушающий автоматизированный контроль.
7.	6	2	-	-	Особенности автоматизации испытаний с использованием активного и пассивного экспериментов.
8.	6	2			Автоматизация сбора многопараметрических данных при испытании готовой продукции.
9.	7	2			Устройство и принцип работы координатно-измерительных машин. Основные компоновки КИМ. Основные элементы конструкции.
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1-7	4			ПО «Power Graph». Основные возможности. Подготовка к измерениям»
2.	1-7	5	-	-	ПО «PowerGraph». Проведение измерений
3.	1-7	4	-	-	ПО «PowerGraph». Протоколирование. Редактирование данных
4.	1-7	5			ПО «PowerGraph». Обработка сигналов
5.	1-7	6			ПО «PowerGraph». Обработка сигналов часть 2
6.	1-7	4			Спектр сигнала. ПО PowerGraph. Спектроанализатор
7.	1-7	6			Квантование аналогового сигнала по времени. Влияние параметров АЦП на качество дискретизации
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	-	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1-7	10	-	-	Подготовка к защите тем дисциплины	Опрос, тест
2.	1-7	12	-	-	Подготовка отчетов по практическим работам в течение семестра	Отчет по практической работе
3.	1-7	11	-	-	Подготовка к аудиторной контрольной работе	Письменный опрос
4.	1-7	10	-	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
5.	1-7	13	-	-	Консультации в группе перед зачетом.	
<b>Итого:</b>		<b>56</b>	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-визуализация, раздаточный материал

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1.	Выполнение и защита практической работы № 1	0-5
2.	Выполнение и защита практической работы №2	0-5
3.	Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала и аудиторной работы.	0-20

	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	0-30
<b>2 текущая аттестация</b>		
4.	Выполнение и защита практической работы № 3	0-5
5.	Выполнение и защита практической работы № 4	0-5
6.	Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала и аудиторной работы.	0-20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	0-30
<b>3 текущая аттестация</b>		
7.	Выполнение и защита практической работы № 5	0-5
8.	Выполнение и защита практической работы № 6	0-5
9.	Выполнение и защита практической работы № 7	0-5
10.	Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала и аудиторной работы.	0-25
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные системы:

- Сайт ФГБОУВО ТИУ (<http://www.tyuiu.ru/>)
- Система поддержки дистанционного обучения Educon (<http://educon.tsogu.ru:8081/>)
- Электронный каталог/Электронная библиотека Библиотечно-издательского комплекса (<http://webirbis.tsogu.ru/>)
- Электронная библиотечная система eLib (<http://elib.tsogu.ru/>)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Свободно-распространяемое ПО; Учебный комплект Компас-3D v17 для преподавателя. Проектирование и конструирование в машиностроении.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)

1	Автоматизация измерений, контроля, испытаний	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44
		<p>Лабораторные занятия: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте – 8шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., Робот FANUC M-20iA/35M в комплекте с контроллером FANUC серии R-30iB, Токарный станок с числовым программным управлением САК 50135Di, Стол складной тумба, Шкаф АМ 1891, Станок плоскошлифовальный 3E710, Шкаф АМ 1891, Верстак WB 1800Sh+WD1+WD5, Комплект учебной роботизированной ячейки - 1 шт., Плита поверочная чугунная - 1 шт., Установка контроля зубчатых колёс - 1 шт., Установка контроля эвольвентных поверхностей - 1 шт.</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям:

Автоматизация измерений, контроля, испытаний : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине: "Автоматизация измерений, контроля и испытаний" для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология". Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: И. С. Золотухин, К. М. Рамих. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. - 43 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 43. - 45.00 р. - Текст : непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 172 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-3531-9 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 161 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-08688-1 : 369.00 р. - Текст : непосредственный.



### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Автоматизация измерений, контроля, испытаний

Код, направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метеорология

Направленность (профиль) «Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса»

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способность внедрять новые методы и средства технического контроля	ПКС-1.1. Выполняет анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Знать: З1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Не знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Демонстрирует отдельные знания нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы качества продукции	Демонстрирует достаточные знания нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы качества продукции	Демонстрирует исчерпывающие знания нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы качества продукции
		Уметь: У1 Анализировать нормативные документы	Не умеет анализировать нормативные документы	Умеет анализировать нормативные документы	Уверенно анализирует нормативные документы	В совершенстве анализирует нормативные документы
		Владеть: В1 Навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Не владеет навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Владеет навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Уверенно владеет навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	В совершенстве владеет навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля, испытаний»

Код, направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метеорология

Направленность (профиль) «Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	<b>Шалыгин, М. Г.</b> <b>Автоматизация измерений, контроля и испытаний</b> : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 172 с. - <b>URL:</b> <a href="https://e.lanbook.com/book/324995">https://e.lanbook.com/book/324995</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР*	30	100%	+
2.	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 172 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-3531-9 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.	ЭР*	30	100%	+
3.	<b>Латышенко, К. П.</b> <b>Автоматизация измерений, контроля и испытаний</b> : [Электронный ресурс] : курсовое проектирование / К. П. Латышенко, В. В. Головин. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 166 с. - <b>URL:</b> <a href="http://www.iprbookshop.ru/20391.html">http://www.iprbookshop.ru/20391.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР*	30	100%	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Автоматизация измерений, контроля, испытаний\_2023\_27.03.01\_СМК6"

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук		Артамонов Евгений Владимирович	Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор		Каюкова Дарья Хрисановна	Согласовано		отредактировано