

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.07.2024 08:59:49
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740ad

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Автоматизация измерений, контроля, испытаний

направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология

направленность: «Стандартизация, метрология и управление качеством в
отраслях топливно-энергетического комплекса»

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от «30» августа 2021 г. и требованиями ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология направленность (профиль) «Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса» к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Станки и инструменты»

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой СИ _____ Е.В. Артамонов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

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



1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля «Автоматизация измерений, контроля, испытаний».

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля, испытаний» имеет своей целью: 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/модуля «Автоматизация измерений, контроля, испытаний»:

- 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/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль «Автоматизация измерений, контроля, испытаний» относится к дисциплинам/модулям обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана Б1.В.09.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля 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.

Умения:

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

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

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 (модулю)
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: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции
		Уметь: Анализировать нормативные документы
		Владеть: Навыком анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

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

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		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		
Итого:			18	34	0	56	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (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/модуля 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.
Итого:		18	-	-	

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
Итого:		34	-	-	

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.	
Итого:		56	-	-		

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

- Лекция-визуализация, раздаточный материал

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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
1 текущая аттестация		
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

	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
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
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
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
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. 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 Библиотечно-издательского комплекса (<http://webirbis.tsogu.ru/>)
- Электронная библиотечная система eLib (<http://elib.tsogu.ru/>)

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Учебная мебель: столы, стулья.	Компьютер в комплекте
2		Комплект переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор)
		1. Фрезерный вертикальный обрабатывающий центр с ЧПУ VDL-500; 2. Координатно-измерительная машина EOS Coord3; 3. Измерительная система Renishaw QC20-W для проверки точности станков; 4. Комплект аналого-цифровых преобразователей с согласующими устройствами; 5. Контактный датчик для станка с ЧПУ; 6. Профилометр Hommel-Etamic W5; 7. Компьютер Монитор Системный блок; 8. 3D-тестер с циферблатным индикатором; 9. Набор цанг; 10. Механический детектор касания НМЕ-420; 11. Модуль внешний; 12. Патрон цанговый; 13. Компрессорная установка; 14. Электропечь (сушильный шкаф); 15. Гигрометр; 1

		6. Лазерный энкодер; 17. Лазер твердотельный; 18. Крепежный набор из 50 элементов

10. Методические указания по организации СРС

10.1. 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.

10.2. 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/модуль Автоматизация измерений, контроля, испытаний

Код, направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метеорология

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

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	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: 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: Анализировать нормативные документы	Не умеет анализировать нормативные документы	Умеет анализировать нормативные документы	Уверенно анализирует нормативные документы	В совершенстве анализирует нормативные документы
		Владеть: 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 (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль «Автоматизация измерений, контроля, испытаний»

Код, направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность/специализация «Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса»

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля, испытаний»

№ 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.	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.	5+ 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. - URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР*	30	100%	+
3.	Латышенко, Константин Павлович. 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). - URL: https://urait.ru/bcode/452418 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100%	+

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

Заведующий кафедрой _____ Е.В. Артамонов

«30» 08 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«___» _____ 20__ г.

М.П. _____



Солженикин
М.П. Солженикин
М.П. Солженикин

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Автоматизация измерений, контроля, испытаний
на 2021-2022 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

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

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены на заседании кафедры
«Станки и инструменты»

Протокол от «___» _____ 202__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ Е.В. Артамонов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/
Руководитель образовательной программы _____ Е.В. Артамонов

«___» _____ 202__ г.