

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клоков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 11:42:35
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a25781710011

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Станки и инструменты»
_____ Е.В. Артамонов
«__» _____ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Метрология и технические измерения**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и
робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие
производственные модули

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Станки и инструменты»
Протокол № 9 от 20 июня 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины формирование у обучающихся теоретических знаний в области метрологии и стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия, а также определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием.

Задачи дисциплины:

1. ознакомить обучающихся с терминологией и основными положениями международных и российских стандартов и др. нормативных документов в области метрологии, технического регулирования, подтверждения соответствия и стандартизации;

2. сформировать у обучающихся практические навыки по определению основных метрологических характеристик измерительного оборудования и инструментов, правильному выбору мерительного инструмента, а также поиску и применению законодательной и нормативно-технической документации для решения определенных производственных задач в области химических технологий переработки нефти и газа;

3. предоставить обучающимся возможности для приобретения новых знаний и навыков в целях реализации траектории саморазвития, основанной на формировании базовых основ мировоззрения, развития интеллекта и инженерной эрудиции, а также формировании компетенций, указанных ниже.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология и технические измерения» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

1) действующего законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия;

2) основных источников получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия;

3) основных видов и методов измерений, основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения;

4) основных видов погрешностей и методов их определения, правовых основ и методик проведения поверки и калибровки средств измерения.

умения:

1) использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности;

2) выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия;

3) выбирать основные виды, методы измерений и средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности;

4) определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности;

5) определять погрешность измерения и проводить калибровку средств измерений;

владение:

1) навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности;

- 2) технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия;
- 3) навыками выбора видов, методов, средств измерений (испытания) и определения их метрологических характеристик для решения задач своей профессиональной деятельности;
- 4) методиками определения погрешности средств измерения;
- 5) алгоритмами подготовки средств измерений к периодической поверке и калибровке.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Теоретическая механика», «Основы технологии машиностроения», «Проектная деятельность», а также для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений (31); действующую нормативную документацию в области метрологии и технических измерений (32).
		<i>Уметь:</i> использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У1); использовать требования нормативной документации в области метрологии и технических измерений (У2).
		<i>Владеть:</i> навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (В1); навыками анализа действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений (В2).
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	<i>Знать (33):</i> основные источники получения новых знаний в области метрологии и технических измерений.
		<i>Уметь (У3):</i> выбирать источники получения новых знаний в области метрологии и технических измерений.
		<i>Владеть (В3):</i> технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии и технических измерений.
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с	ОПК-5.1 Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	<i>Знать (34):</i> основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений.
		<i>Уметь (У4):</i> применять основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
учетом стандартов, норм и правил		Владеть (В4): навыками применения основной нормативно-техническую документации в области метрологии и технических измерений.
ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	ОПК-13.1. Решает организационные и методологические задачи контроля качества	Знать: основные виды и методы измерений (35); основные метрологические характеристики средства измерения (испытания) и методы их определения (36); основные виды погрешностей и методы их определения (37).
		Уметь: выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У5); определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности (У6); обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения (У7).
		Владеть: навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (В5); навыками определения метрологических характеристик средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности (В6); навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения (В7).
	ОПК-13.2. Использует технические средства контроля качества изделий	Знать (38): основные средства измерений (испытания) для контроля качества изделий
		Уметь (У8): выбирать средства измерений (испытания) для контроля качества изделий;
		Владеть (В8): навыками выбора средств измерений (испытаний) для контроля качества изделий

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/1	18	18	18	18	36	экзамен

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	Общая теория измерений. Технические измерения и контроль	4	2	2	4	12	УК-2.3, УК-6.3, ОПК-5.1, ОПК-13.1.	Тест №1, лабораторная работа №1, письменное домашнее задание №1
2	2	Обеспечение единства измерений Средства и методы измерения	6	6	8	4	24	УК-2.3, УК-6.3, ОПК-5.1, ОПК-13.1.	Тест №2, лабораторная работа №2, лабораторная работа №3, лабораторная работа №4, лабораторная работа №5, письменные домашние задания №1-4
3	3	Метрологическое обеспечение производств	2	2	4	4	12	УК-2.3, УК-6.3, ОПК-5.1, ОПК-13.2.	Тест №3, лабораторная работа №6, лабораторная работа №7, письменное домашнее задание №5
4	4	Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем в робототехнике и мехатронике	2	4	4	4	14	УК-2.3, УК-6.3, ОПК-5.1, ОПК-13.2.	Тест №4, лабораторная работа №8, лабораторная работа №9, письменное домашнее задание №6, письменное домашнее задание №7, письменное домашнее задание №8
5	5	Обработка результатов измерений	4	4	-	2	10	УК-2.3, УК-6.3, ОПК-5.1, ОПК-13.1.	Тест №5, письменное домашнее задание №9,
	экзамен		-	-	-	36	36	УК-2.3, УК-6.3, ОПК-5.1,	Итоговый тест/Вопрос

							ОПК-13.1, ОПК-13.2.	ы к устному опросу
	Итого:	18	18	18	54	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. *«Общая теория измерений. Технические измерения и контроль»*. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Шкалы. Основное уравнение измерений. Системы физических величин и их единиц. Метрологические характеристики средств измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Допуски на размер, форму, взаимного расположения, макро и микронеровностей.

Раздел 2. *«Обеспечение единства измерений. Средства и методы измерения»*. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерения. Виды и методы измерения. Понятие многократного измерения. Понятие косвенного измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерения. Измерения линейных и угловых величин. 3D – измерения. Измерение электрических величин. Выбор средств измерений.

Раздел 3. *«Метрологическое обеспечение производств»*. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Основные функции и задачи метрологического обеспечения производств. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.

Раздел 4. *«Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем в робототехнике и мехатронике»*. Информационно-измерительные системы в робототехнике и мехатронике. Датчики. Оптические, оптико-электронные и оптико-телевизионные системы. Системы технического зрения. Контроль и диагностика информационно-измерительных систем (ИИС). Поверка и калибровка ИИС.

Раздел 5. *«Обработка результатов измерений»*. Ручная обработка результатов измерений. Автоматизированная обработка результатов измерений. Автоматическая обработка результатов измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений. Алгоритмы обработки косвенных измерений. Запись погрешности в различных формах. Гистограмма, интегральная и дифференциальная функции как средство обработки и анализа результатов измерений.

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	2	-	-	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Шкалы. Основное уравнение измерений.
2	1	2	-	-	Системы физических величин и их единиц. Метрологические характеристики средств измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Допуски на размер, форму, взаимного расположения, макро и микронеровностей.

3	2	2	-	-	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерения.
4	2	2	-	-	Виды и методы измерения. Понятие многократного измерения. Понятие косвенного измерения.
5	2	2	-	-	Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерения. Измерений линейных и угловых величин. 3D – измерения. Измерение электрических величин. Выбор средств измерений.
6	3	2	-	-	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Основные функции и задачи метрологического обеспечения производств. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.
7	4	1	-	-	Информационно-измерительные системы в робототехнике и мехатронике. Датчики. Оптические, оптико-электронные и оптико-телевизионные системы. Системы технического зрения.
8	4	1	-	-	Контроль и диагностика информационно-измерительных систем (ИИС). Поверка и калибровка ИИС.
9	5	2	-	-	Ручная обработка результатов измерений. Автоматизированная обработка результатов измерений. Автоматическая обработка результатов измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений.
10	5	2	-	-	Алгоритмы обработки косвенных измерений. Запись погрешности в различных формах. Гистограмма, интегральная и дифференциальная функции как средство обработки и анализа результатов измерений.
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Определение размерности производных физических величин
2	2	2	-	-	Определение класса точности средства измерения для контроля допуска на размер
3	2	2	-	-	Обработка прямых многократных измерений
4	2	2	-	-	Обработка косвенных измерений
5	3	2	-	-	Выбор средства измерения для контроля допуска на размер
6	4	2	-	-	Расчет параметров допусков на размер, форму, взаимного расположения, макро и микронеровностей
7	4	2	-	-	Расчет погрешности измерения в разных формах
8	5	2	-	-	Гистограмма как средство обработки и анализа результатов измерений.
9	5	2	-	-	Интегральная и дифференциальная функции как средство обработки и анализа результатов измерений.

Итого:	18			
---------------	-----------	--	--	--

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Измерение поверхностей деталей с помощью штангенинструментов. Часть 1 и 2.
2	2	2	-	-	Калибровка измерительных инструментов.
3	2	2	-	-	Измерение поверхностей деталей с помощью микрометрических инструментов. Часть 1 и 2.
4	2	2	-	-	Измерение поверхностей деталей с помощью рычажно-зубчатых инструментов. Часть 1 и 2.
5	2	2	-	-	Измерение поверхностей деталей с помощью рычажно-зубчатых инструментов. Часть 1 и 2.
6	3	2	-	-	Контроль качества деталей с помощью концевых мер длины и калибров. Часть 1.
7	3	2	-	-	Контроль качества деталей с помощью концевых мер длины и калибров. Часть 2.
8	4	2	-	-	Контроль качества деталей с помощью оптико-механических приборов.
9	4	2	-	-	Контроль качества деталей с помощью оптических приборов.
Итого:		18	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Общая теория измерений. Технические измерения и контроль	подготовка к лабораторным и практическим работам, выполнение письменных домашних заданий
2	2	4	-	-	Обеспечение единства измерений Средства и методы измерения	подготовка к лабораторным и практическим работам, выполнение письменных домашних заданий
3	3	4	-	-	Метрологическое обеспечение производств	подготовка к лабораторным и практическим работам, выполнение письменных домашних заданий
4	4	4	-	-	Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем в робототехнике и мехатронике	подготовка к лабораторным и практическим работам, выполнение письменных домашних заданий
5	5	2	-	-	Обработка результатов измерений	подготовка к лабораторным и практическим работам,

					выполнение письменных домашних заданий
Итого:		18	-	-	

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

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
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы №1	0-3
2	Выполнение лабораторной работы №2	0-3
3	Выполнение лабораторной работы №3	0-3
4	Тест №1	0-5
5	Тест №2	0-9
5	Письменное домашнее задание 1	0-3
6	Письменное домашнее задание 2	0-3
7	Письменное домашнее задание 3	0-3
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-32
2 текущая аттестация		
8	Выполнение лабораторной работы №4	0-3
9	Выполнение лабораторной работы №5	0-3
10	Выполнение лабораторной работы №6	0-3
11	Тест №3	0-10
12	Письменное домашнее задание 4	0-3
13	Письменное домашнее задание 5	0-3
14	Письменное домашнее задание 6	0-3
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-28
3 текущая аттестация		
15	Выполнение лабораторной работы №7	0-3
16	Выполнение лабораторной работы №8	0-3
17	Выполнение лабораторной работы №9	0-3
18	Тест №4	0-10
19	Тест №5	0-12
20	Письменное домашнее задание 7	0-3
21	Письменное домашнее задание 8	0-3
22	Письменное домашнее задание 9	0-3
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» — <https://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://www.urait.ru>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ)

Библиотеки нефтяных вузов России : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> , Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

Электронно-библиотечная система «PROFобразование» <https://www.profspo.ru>

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии/Стандарты и технические регламенты: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows
- Microsoft Office Professional Plus
- Компас-3D V15

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, 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)
Метрология и технические измерения	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 374б. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 36
	Лабораторные и практические занятия:	625000, Тюменская область, г. Тюмень,

	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №205</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Микрометры - 1 комплект, Микрометрический нутромер - 1 шт., Микрометрический глубиномер - 1 шт., Набор КМД - 1 шт., Штангенциркули - 1 комплект, Микроскопы МИМ – 1, Скоба рычажная - 1 шт., Микрометр рычажный - 1 шт., Оптиметр – 2 шт.; Универсальный угломер - 1 шт., Маятниковый угломер - 1 шт., Микрокатор - 1 шт., Вертикальный оптиметр - 1 шт., Штангенглубиномер - 1 шт., Штангенрейсмас - 1 шт. Микроскоп МИР6- 2 шт.;</p>	ул. Энергетиков, 44
--	---	---------------------

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам .

Метрология и технические измерения : методические указания по выполнению практических работ и самостоятельной работе для обучающихся направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; специальностей 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Р . С. Чуйков [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 37 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Метрология и технические измерения : методические указания по выполнению практических работ и самостоятельной работе для обучающихся направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; специальностей 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Р . С. Чуйков [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 37 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Метрология и технические измерения

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-2	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З1): действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений	Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений	Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений	Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений	Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений
		Знать (З2): действующую нормативную документацию в области метрологии и технических измерений	Не знает действующую нормативную документацию в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует отдельные знания действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует достаточные знания действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует исчерпывающие знания действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений
		Уметь (У1): использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У1);	Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет использовать основные требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет использовать основные и специфические требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	В совершенстве умеет использовать актуальные требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности
		Уметь (У2): использовать требования нормативной	Не умеет использовать требования нормативной	Умеет использовать требования нормативной	Умеет использовать основные и специфические	В совершенстве умеет использовать актуальные

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		документации в области метрологии и технических измерений	документации в области метрологии и технических измерений	документации в области метрологии и технических измерений	требования нормативной документации в области метрологии и технических измерений	требования нормативной документации в области метрологии и технических измерений
		Владеть (В1): навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности
		Владеть (В2): навыками анализа действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений	Не владеет навыками анализа действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений	Владеет навыками анализа действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками анализа действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений	В совершенстве владеет навыками анализа действующей нормативной документации в области метрологии и технических измерений
УК-6	УК-6.3. Использует возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать (З3): основные источники получения новых знаний в области метрологии и технических измерений.	Не знает основные источники получения новых знаний в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует отдельные знания основных источников получения новых знаний в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует достаточные знания основных источников получения новых знаний в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует исчерпывающие знания основных источников получения новых знаний в области метрологии и технических измерений
		Уметь (У3): выбирать источники получения новых знаний в	Не умеет выбирать источники получения новых знаний в области	Умеет выбирать источники получения новых знаний в области метрологии и	Уверенно выбирает источники получения новых знаний в области	В совершенстве владеет навыками выбора источников получения новых

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		области метрологии и технических измерений.	метрологии и технических измерений	технических измерений	метрологии и технических измерений	знаний в области метрологии и технических измерений
		Владеть (В3): технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии и технических измерений.	Не владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии и технических измерений	Владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии и технических измерений, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии и технических измерений	В совершенстве владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии и технических измерений
ОПК-5	ОПК-5.1 Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	Знать (З4): основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений.	Не знает основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует отдельные знания основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует достаточные знания основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений	Демонстрирует исчерпывающие знания основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений
		Уметь (У4): применять основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений.	Не умеет применять основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений	Умеет применять основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений	Уверенно применяет основную нормативно-техническую документацию в области метрологии и технических измерений	В совершенстве владеет навыками применения основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений
		Владеть (В4): навыками применения основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений.	Не владеет навыками применения основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений	Владеет навыками применения основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками применения основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений	В совершенстве владеет навыками применения основной нормативно-технической документации в области метрологии и технических измерений
ОПК	ОПК-13.1.	Знать (З5):	Не знает	Демонстрирует	Демонстрирует	Демонстрирует

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
-13	Решает организационные и методологические задачи контроля качества	основные виды и методы измерений	основные виды и методы измерений	отдельные знания основных видов и методов измерений	достаточные знания основных видов и методов измерений	исчерпывающие знания основных видов и методов измерений
		Знать (36): основные метрологические характеристики и средства измерения (испытания) и методы их определения	Не знает основные метрологические характеристики средства измерения (испытания) и методы их определения	Демонстрирует отдельные знания основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения	Демонстрирует достаточные знания основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения	Демонстрирует исчерпывающие знания основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения
		Знать (37): основные виды погрешностей и методы их определения	Не знает основные виды погрешностей и методы их определения	Демонстрирует отдельные знания основных видов погрешностей и методов их определения	Демонстрирует достаточные знания основных видов погрешностей и методов их определения	Демонстрирует исчерпывающие знания основных видов погрешностей и методов их определения
		Уметь (У5): выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Не умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности
		Уметь (У6): определять метрологические характеристики и средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности	Не умеет определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности
	Уметь (У7): обрабатывать результаты	Не умеет обрабатывать результаты	Умеет обрабатывать результаты	Умеет обрабатывать результаты	Умеет обрабатывать результаты	В совершенстве умеет обрабатывать результаты

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		измерений и определять погрешность измерения	измерений и определять погрешность измерения	измерений и определять погрешность измерения, допуская значительные неточности и погрешности	измерений и определять погрешность измерения, допуская незначительные неточности	результаты измерений и определять погрешность измерения
		Владеть (B5): навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	Владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности	В совершенстве владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности
		Владеть (B6): навыками определения метрологических характеристик средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками определения метрологических характеристик средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности	Владеет навыками определения метрологических характеристик средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками определения метрологических характеристик средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности	В совершенстве владеет навыками определения метрологических характеристик средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности
		Владеть (B7): навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения	Не владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения	Владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения,	В совершенстве владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения
	ОПК-13.2. Использует технические средства контроля качества изделий	Знать (З8): основные средства измерений (испытания) для контроля качества изделий	Не знает основные средства измерений (испытания) для контроля качества изделий	Демонстрирует отдельные знания основных средств измерений (испытания) для контроля качества изделий	Демонстрирует достаточные знания основных средств измерений (испытания) для контроля качества изделий	Демонстрирует исчерпывающие знания основных средств измерений (испытания) для контроля качества изделий

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Уметь (У8): выбирать средства измерений (испытания) для контроля качества изделий.	Не умеет выбирать средства измерений (испытания) для контроля качества изделий	Умеет выбирать средства измерений (испытания) для контроля качества изделий	Уверенно выбирает средства измерений (испытания) для контроля качества изделий	В совершенстве владеет навыками выбора средств измерений (испытания) для контроля качества изделий
		Владеть (В8): навыками выбора средств измерений (испытаний) для контроля качества изделий.	Не владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для контроля качества изделий	Владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для контроля качества изделий, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для контроля качества изделий	В совершенстве владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для контроля качества изделий
		Владеть (В10): навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Не владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Уверенно владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	В совершенстве владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Метрология и технические измерения

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

№ 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	Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 1. Метрология / А. Г. Сергеев. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 324 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/490836	ЭР	84	100	+
2	Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2. Стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 325 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/490837 .	ЭР	84	100	+
3	Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/195442	ЭР	84	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Метрология и технические измерения _2023_15.03.06_РГМБ"

Документ подготовил: Ставышенко Анатолий Семенович

Документ подписал:

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Артамонов Евгений Владимирович		Согласовано	29.06.2023
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	03.07.2023
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано	04.07.2023

Лист согласования

Внутренний документ "Метрология и технические измерения _2023_15.03.06_РГМб"

Документ подготовил: Ставышенко Анатолий Семенович

Документ подписал: Золотухин Иван Сергеевич

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