


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИПО

Попов И.П.
«16» 09 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Средства и методы измерения

Специальность «27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»

Присваиваемая квалификация
"Техник"

Формы обучения
очная

Кемерово 2024 г.



1621731942

Рабочую программу составил

Старший преподаватель кафедры МСиИ



В.Г. Баштанов

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании

ЦМК Управления качеством продукции, процессов и услуг

Протокол № 2 от 19.04.21

Председатель ЦМК Управления качеством
продукции, процессов и услуг



С.В. Лашина

подпись

Согласовано

зам. директора по УР ИПО



Т.С. Семенова

подпись

Согласовано

зам. директора по МР ИПО



Т.Ю. Сьянова

подпись



1621731942

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Средства и методы измерения» является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; определить необходимые ресурсы.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения.

Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые источники информации.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

Знать: правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы определения погрешностей измерений.

Уметь: определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений. профессиональных компетенций:



1621728342

ПК 1.1 Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий
Знать: методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
виды и средства испытаний готовой продукции;
формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация.

Уметь: разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве;
производить обоснованный выбор методов и средств испытаний;
выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;
определять погрешность измерения.

Иметь практический опыт: разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве.

ПК 1.4 Оценивать соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий
Знать: основные принципы построения процессов испытания готовой продукции;
средства контроля условий ее хранения и транспортировки;
применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля;
методы и средства измерений неэлектрических величин;
методы и средства измерений электрических величин;
виды и средства контроля

Уметь: разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки;
производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний;
классифицировать методы измерения.
Иметь практический опыт: разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности;
- методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;
- назначение и принцип действия измерительного оборудования;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- составляющие погрешности измерения.
- правила оформления документов;
- требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия;
- методы определения погрешностей измерений.
- методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- виды и средства испытаний готовой продукции;
- формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация.
- основные принципы построения процессов испытания готовой продукции;
- средства контроля условий ее хранения и транспортировки;
- применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля;
- методы и средства измерений неэлектрических величин;
- методы и средства измерений электрических величин;



1621728342

- виды и средства контроля
- Уметь:
 - определять необходимые источники информации;
 - оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции;
 - применять измерительное оборудование;
 - правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
 - определить необходимые ресурсы.
 - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
 - оценивать свойства средств измерений;
 - определять необходимые источники информации.
 - определять необходимые ресурсы;
 - выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений.
 - разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве;
 - производить обоснованный выбор методов и средств испытаний;
 - выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;
 - определять погрешность измерения.
 - разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки;
 - производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний;
 - классифицировать методы измерения.
- Иметь практический опыт:
 - разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве.
 - разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 2 / Семестр 4			
Объем дисциплины	110		
в том числе:			
<i>лекции, уроки</i>	52		
<i>лабораторные работы</i>	22		
<i>практические занятия</i>	10		
Консультации	6		
Самостоятельная работа	14		
Промежуточная аттестация	6		
Индивидуальное проектирование			
Форма промежуточной аттестации	экзамен		

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
		14
Тема №1. Общие сведения об измерениях	<i>Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.</i>	2
	<i>Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средства измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.</i>	2
	<i>Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).</i>	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема №2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля		8
	Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы	2
	Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие №3. Формы записи результатов измерений.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к устному опросу по материалам раздела.	2
Тема №3. Средства измерения физических величин.		12
	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли). Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь.	2
	Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности. Средства контроля с пневматическими преобразователями.	2
	Приборы давления. Приборы расхода.	2
	Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие №4. Анализ структуры и области применения средств измерений.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Виды и классификация средств измерений.	2



1621728342

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема № 4. Измерительные преобразователи физических величин		12
	Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП.	2
	Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические).	2
	Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №5. Анализ метрологических характеристик средств измерений.	2
	Лабораторная работа №1. Выбор диапазона измерений для многодиапазонного средства.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Классы точности средств измерений и их обозначения.	2
Тема № 5. Измерения электрических величин		10
	Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов.	2
	Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений.	2
	Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №2. Изучение устройств индикации шкального типа.	2
	Лабораторная работа №3. Изучение устройств индикации нешкального типа.	2



1621728342

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема №6. Виды и средства измерений		12
	Назначение испытаний, Классификация испытаний.	2
	Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний).	2
	Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний.	2
	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный.	2
	Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.	2
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>	2
	<i>Лабораторная работа №4. Изучение конструкции измерительных преобразователей.</i>	2



1621728342

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема № 7. Измерение и контроль геометрических величин		30
	Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные.	2
	Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов.	2
	Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.	2
	Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами.	2
	Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер.	2
	Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторная работа №5. Изучение конструкции манометра.	2
	Лабораторная работа №6. Измерение активного сопротивления косвенным методом.	2
	Лабораторная работа №7. Линейные предельные измерения калибрами.	2
	Лабораторная работа №8. Измерение линейных размеров штангенинструментом.	2
	Лабораторная работа №9. Измерение линейных размеров микрометрическим инструментом. Измерение линейных размеров индикаторным инструментом.	2
	Лабораторная работа №10. Измерение линейных и угловых размеров оптическим инструментом.	2
	Лабораторная работа №11. Измерение твердости материалов.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к контрольной работе по материалам раздела.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к устному опросу по материалам раздела.	2



1621728342

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Консультации		6
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6
Всего		110

3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1 Специальные помещения для реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технические измерения», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
 - плакаты, наглядные пособия, схемы, технические задания.
 - рабочие места по количеству обучающихся;
- техническими средствами обучения:
- компьютеры;
 - мультимедийный проектор;
 - лицензионное программное обеспечение.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, Д. Д. Грибанов, А. Д. Куранов ; С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, Д. Д. Грибанов, А. Д. Куранов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2018. - 288 с. с. - (Профессиональное образование). - URL: <http://academia-moscow.ru/catalogue/4831/344887/> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - ISBN 978-5-00091-479-3. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=367045> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.

2. Кошечкина, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : Учебник / И. П. Кошечкина, А. А. Канке. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 415 с. - ISBN 978-5-16-013572-4. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=360306> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.

3. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для СПО / Рачков М. Ю.. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 151 с. - ISBN 978-5-534-10718-0. - URL: <https://urait.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-456777> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.

4. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. том 1 в 2 кн. книга 1: учебник для СПО / Латышенко К. П.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 250 с. - ISBN 978-5-534-10690-9. - URL: <https://urait.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-v-2-t-tom-1-v-2-kn-kniga-1-456772> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.

5. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. том 1 в 2 кн. книга 2: учебник для СПО / Латышенко К. П.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 259 с. - ISBN 978-5-534-10693-0. - URL: <https://urait.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-v-2-t-tom-1-v-2-kn-kniga-2-456774> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.

6. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. том 2 в 2 кн. книга 1: учебник для СПО / Латышенко К. П.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 292 с. - ISBN 978-5-534-10694-7. - URL: <https://urait.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-v-2-t-tom-2-v-2-kn-kniga-1-456775> (дата обращения: 01.05.2021). - Текст : электронный.



1621728342

01.05.2021). – Текст : электронный.

7. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. том 2 в 2 кн. книга 2: учебник для СПО / Латышенко К. П.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 232 с. – ISBN 978-5-534-10696-1. – URL: <https://urait.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-v-2-t-tom-2-v-2-kn-kniga-2-456776> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.

8. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : Учебное пособие / П. К. Хромоин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-00091-462-5. – URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=365884> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.

3.2.3 Методическая литература

1. Средства и методы измерения : методические материалы для обучающихся по специальности СПО 27.02.07 "Управление качеством продукции, процессов и услуг" (по отраслям) очной формы обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра металлорежущих станков и инструментов ; составитель В. Г. Баштанов. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 21 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1967> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.

3.2.4 Интернет ресурсы

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kuzstu.ru, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Электронная библиотека издательства Юрайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/catalog/spo>, свободный. – Загл. с экрана.

4. РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>, свободный. – Загл. с экрана.

5. ГОСТЭКСПЕРТ. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Основы метрологии. Электронный учебно-методический комплекс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://it.fitib.altstu.ru/neud/om/index.php>, свободный. – Загл. с экрана.

7. Метрология. Учебно-методические материалы по метрологии для курса «Метрология, стандартизация, сертификация» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mccm--vv.narod.ru/metrolog/metr.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

8. Главный форум метрологов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metrologu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

9. Нормативно-техническая документация и специальная литература по метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://antic-r.narod.ru/doc.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Информационный портал по стандартизации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standard.gost.ru/wps/portal>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.1 Паспорт фонда оценочных средств



1621728342

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	----------------------------------	---------------------------	-----------------	---	---



1621728342

1	<p>Общие сведения об измерениях</p>	<p>Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции. Технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, источник измерений) и их влияние на результат измерений. Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4</p>	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; виды и средства испытаний готовой продукции; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов, составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерения неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации; выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве; разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам</p>
---	--	--	--	--	--



1621728342

2	<p>Метрологические характеристики средств измерения и контроля</p>	<p>Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные устройства, измерительные системы, измерительно-вычислительные комплексы. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4</p>	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; виды и средства испытаний готовой продукции; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов, составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерения электрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации; выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения.</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве; разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по практическим занятиям</p>
---	---	--	--	---	---



1621728342

3	<p>Средства измерения физических величин</p>	<p>Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли). Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь. Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косугольные аксонометрические проекции.</p>	<p>OK 01, OK 02, OK 05, ПК 1.4</p>	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля.</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации; выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения.</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по практическим занятиям</p>
---	---	--	------------------------------------	---	---



1621728342

4	Измерительные преобразователи физических величин	Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; виды и средства испытаний готовой продукции; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов, составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определить необходимые источники информации; выбрать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения.</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве.</p>	Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по практическим занятиям, лабораторным работам
---	---	---	-----------------------------	---	---



1621728342

5	<p>Измерения электрических величин</p>	<p>Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений: метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин.</p>	<p>OK 01, OK 02, OK 05, ПК 1.1</p>	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; виды и средства испытаний готовой продукции; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерения электрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации; выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерения; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения.</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве.</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>
---	---	--	------------------------------------	---	--



1621728342

6	<p>Виды и средства измерений</p>	<p>Назначение испытаний, классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно-техническая документация на проведение испытаний, исполнитель испытаний). Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний. Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихрековый, акустический, радиолоновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.</p>	<p>OK 01, OK 02, OK 05, ПК 1.4</p>	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; виды и средства испытаний готовой продукции; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов, составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерения электрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации; выбрать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения.</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>
---	---	---	------------------------------------	--	--



1621728342

7	<p>Измерение и контроль геометрических величин</p>	<p>Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, шумом. Средства контроля углов. Штангенциркули. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений. Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, дальномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер.</p>	<p>OK 01, OK 02, OK 05, ПК 1.4</p>	<p>Знать: информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила оформления документов; требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; методы и средства технического контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; виды и средства испытаний готовой продукции; основные принципы построения процессов испытания готовой продукции; средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения; величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерения величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p>Уметь: определять необходимые источники информации; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; применять измерительное оборудование; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать свойства средств измерений; определять необходимые ресурсы; определять необходимые источники информации; разрабатывать процессы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов в производстве; производить обоснованный выбор методов и средств испытаний; разрабатывать процессы испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки; производить обоснованный выбор методов и средств измерений для процесса испытаний; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации; выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения.</p> <p>Иметь практический опыт: разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>
---	---	--	------------------------------------	---	--



1621728342

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в:

- опросе обучающихся по контрольным вопросам;
- оформлении и защите отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Опрос по контрольным вопросам.

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно задано 2 вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Назначение процессов измерений.
2. Основные группы метрологических характеристик.
3. Что такое измерительный преобразователь?
4. Основные особенности оптических средств для линейных измерений.
5. Что такое класс точности средства измерения?

Критерии оценивания:

90...100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

80...89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

60...79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0...59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы или при правильном и неполном ответе только на один из вопросов.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Отчет по практическим занятиям

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты на бумаге в рукописном виде.

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Основные понятия.
4. Перечень нормативных документов.
5. Краткие ответы на вопросы к практическим занятиям.
6. Расчеты по заданию преподавателя согласно методическим указаниям.
7. Анализ полученных результатов.
8. Выводы.

Примерные контрольные вопросы к практическим занятиям:

1. Понятие единицы физической величины.
2. Взаимосвязь физических величин.
3. Система единиц. Основные и производные физические величины.
4. Названия единиц физических величин.

Критерии оценивания защиты отчета:

90...100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

80...89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

60...79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0...59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы или при правильном и неполном ответе только на один из вопросов.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
-------------------	------	-------	-------	--------



1621728342

Шкала оценивания	2	3	4	5
------------------	---	---	---	---

Отчет по лабораторным работам

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты на бумаге в рукописном виде.

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Основные понятия.
4. Таблицы результатов, схемы, графики согласно методическим указаниям.
5. Анализ полученных результатов.
6. Выводы.

Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам:

1. Понятие диапазона и пределов измерений.
2. Анализ технической документации к средству измерения.
3. Предварительный анализ особенностей измеряемой физической величины.
4. Условия выбора диапазона измерений.

Критерии оценивания защиты отчета:

90...100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

80...89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

60...79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0...59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы или при правильном и неполном ответе только на один из вопросов.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачитанные отчеты по практическим работам, ответы на вопросы во время опроса по темам лекций, экзаменационные вопросы. На экзамене обучающийся отвечает на билет, в котором содержится 3 вопроса. Оценка за экзамен выставляется с учетом отчетов по практическим работам и ответа на вопросы.

Критерии оценивания

90-100 баллов - при правильном и полном ответе на три вопроса;

80-89 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса и правильном, но не полном ответе на третий вопрос;

60-79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или при правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0-59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	НЕУД	УДОВЛ	ХОР	ОТЛ

Примерный перечень вопросов на экзамен:

1. Понятие величины. Классификация величин.
2. Процессы измерения в производственном контроле.
3. Понятие единицы измерения. Система единиц физических величин.
4. Характеристики составляющих процесса измерения.
5. Области применения процессов измерений.
6. Структура средств измерений.
7. Измерительные преобразователи.
8. Проблема точности измерений.
9. Виды погрешностей измерений.
10. Формы записи результатов измерений.



1621728342

11. Косвенные измерения.
12. Динамические измерения.
13. Предельные измерения.
14. Классы точности средств измерений.
15. Классификация средств измерений электрических величин.
16. Основные виды устройств индикации.
17. Метрологические характеристики средств измерений.
18. Организация процессов измерений.
19. Настройка средств измерений.
20. Поверка средств измерений.

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Порядок организации проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в Положении о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования в КузГТУ (Ип 06/-10).

6. Иные сведения и (или) материалы

Учебная работа проводится с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий. В рамках лекций применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

