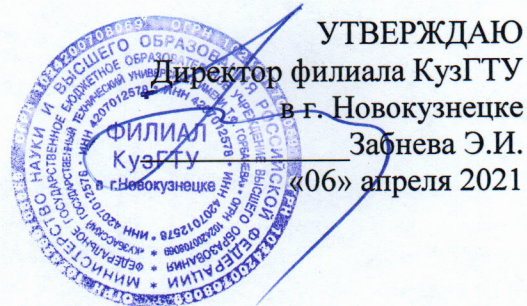


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке



**Рабочая программа дисциплины**

**Средства и методы измерения**

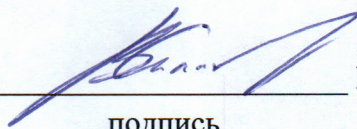
Специальность «27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг  
(по отраслям)»

Присваиваемая квалификация  
«Техник»

Формы обучения  
очная

Новокузнецк 2021

Рабочую программу составил  
Заведующий кафедрой ЭАиГД



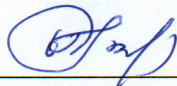
В.А.Салихов

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании  
учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 4 от 11.03.2021

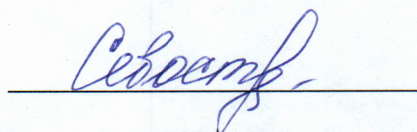
Председатель УМС



Е.А. Нагрелли

подпись

Согласовано  
Заведующий отделением СПО



Е.В.Севостьянова

подпись

## **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:

**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;

– 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;

– определять 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
<b>Курс 2 / Семестр 4</b>			
<b>Объем дисциплины</b>	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			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен		

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
		<b>14</b>
<b>Тема №1. Общие сведения об измерениях</b>	<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, средство 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
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие №1. Система интернациональная (СИ) единиц физических величин.</b>	2
	<b>Практическое занятие №2. Определение метода измерения.</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся. Изучение Государственной системы обеспечения единства измерений - эталоны и их виды, передача значения единицы средствам измерений, поверка средств измерений.</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся. Особенности применения процессов измерений в научных исследованиях.</b>	2
<b>Тема №2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>		<b>8</b>
	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
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие №3. Формы записи результатов измерений.</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к устному опросу по материалам раздела.</b>	2
<b>Тема №3. Средства измерения физических величин.</b>		<b>12</b>
	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
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие №4. Анализ структуры и области применения средств измерений.</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся. Виды и классификация средств измерений.</b>	<b>2</b>
<b>Тема №4. Измерительные преобразователи физических величин</b>		<b>12</b>
	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, гальваноманометрические, пьезоэлектрические, тепловые, оптические).	2
	Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие №5. Анализ метрологических характеристик средств измерений.</b>	<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа №1. Выбор диапазона измерений для многодиапазонного средства.</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся. Классы точности средств измерений и их обозначения.</b>	<b>2</b>
<b>Тема №5. Измерения электрических величин</b>		<b>10</b>
	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
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	<b>Лабораторная работа №2. Изучение устройств индикации шкального типа.</b>	<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа №3. Изучение устройств индикации нешкального типа.</b>	<b>2</b>
<b>Тема №6. Виды и средства измерений</b>		<b>12</b>
	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
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа №4. Изучение конструкции измерительных преобразователей.</b>	<b>2</b>
<b>Тема №7. Измерение и контроль геометрических</b>		<b>30</b>
	Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров,	2

<b>величин</b>	методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные.	
	Измерительные линейки, виды контроля при помощи линейек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, шупом. 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
	<b><i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №5. Изучение конструкции манометра.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №6. Измерение активного сопротивления косвенным методом.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №7. Линейные предельные измерения калибрами.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №8. Измерение линейных размеров штангенинструментом.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №9. Измерение линейных размеров микрометрическим инструментом. Измерение линейных размеров индикаторным инструментом.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №10. Измерение линейных и угловых размеров оптическим инструментом.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Лабораторная работа №11. Измерение твердости материалов.</i></b>	<b>2</b>
	<b><i>Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к контрольной работе по материалам раздела.</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к устному опросу по материалам раздела.</i></b>	<b>2</b>	
<b>Консультации</b>	<b>6</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>	
<b>Всего</b>	<b>110</b>	

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

#### 3.1 Специальные помещения для реализации программы

Кабинет технического регулирования и метрологии № 20, помещение удовлетворяет требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (Сан ПиН 2.4.2 № 178–02).

Перечень основного оборудования: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебных плакатов и наглядных пособий; комплекты заданий для тестирования и контрольных работ; измерительные инструменты, техническими средствами обучения: персональный компьютер; мультимедиапроектор; интерактивная доска.

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, линукс Альт Сервер 9

Лаборатория технических и метрологических измерений № 61, помещение удовлетворяет требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (Сан ПиН 2.4.2 № 178–02).

Перечень основного оборудования: лаборатория оснащена: приборами для измерения массы: лабораторные весы, гири, электромеханические весы и дозаторы; приборами для измерения объема: меры вместимости (колбы, пипетки, бюретки, цилиндры, мензурки, мерники); приборами для измерения тепловых величин: термостаты, кипятильник; термометры, манометры, барометры; инструментами для выполнения измерений: линейки измерительные; угломеры; штангенциркули, штангенглубиномеры; рабочим местом преподавателя, рабочими местами студентов (зависит от количества студентов в группе): стул, стол.

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, линукс Альт Сервер 9

### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

#### 3.2.1 Основная литература

1. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471589> (дата обращения: 17.04.2021). — Текст : электронный.

2. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469813> (дата обращения: 17.04.2021). — Текст : электронный.

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 13-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08670-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470077> (дата обращения: 17.04.2021). — Текст : электронный.

#### 3.2.2 Дополнительная литература

1. 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: 17.04.2021). — Текст : электронный.

2. 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: 17.04.2021). — Текст : электронный.

3. 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: 17.04.2021). — Текст : электронный.

4. 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: 17.04.2021). — Текст : электронный.

5. 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: 17.04.2021). — 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: 17.04.2021). — Текст : электронный.



### 3.2.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке : [сайт] / Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке. – Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <http://lib.kuzstu-nf.ru/> (дата обращения: 11.01.2021). – Текст: электронный.

2. Портал филиала КузГТУ в г. Новокузнецке: Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. – Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <http://portal.kuzstu-nf.ru/> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3. Электронное обучение : [сайт] / Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке. – Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <http://kuzstu-nf.ru/> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## 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 филиала КузГТУ в г. Новокузнецке.

*Специальное помещение № 40* представляет собой помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации. Перечень основного оборудования: Комплект мебели (столы и стулья). Персональные компьютеры. Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, линукс Альт Сервер 9

*Специальное помещение № 48* представляет собой помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации. Перечень основного оборудования: Комплект мебели (столы и стулья). Персональные компьютеры. Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, линукс Альт Сервер 9.

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

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	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
1	<b>Общие сведения об измерениях</b>	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4	<b>Знать:</b> информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и	Опрос обучающихся по контрольным вопросам

		<p>продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики и составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель 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>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, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p><b>Уметь:</b> 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</p>	
--	--	---	---	--

				<p>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><b>Иметь практический опыт:</b> разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве; разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	
2	<b>Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	<p>Средства измерений.  Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно-вычислительные комплексы  Метрологические характеристики и средств измерений.  Классы точности измерительных приборов.  Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена</p>	<p>ОК 01,  ОК 02,  ОК 05,  ПК 1.1,  ПК 1.4</p>	<p><b>Знать:</b> 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, регулирование контрольно-измерительных инструментов и</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам  Отчет по практическим занятиям</p>

		<p>деления шкалы, длина деления шкалы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений</p>		<p>приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля <b>Уметь:</b> 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. <b>Иметь практический опыт:</b> разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве; разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	
3	<b>Средства измерения физических величин</b>	Классификация измерительных приборов по объектам	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.4	<p><b>Знать:</b> информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; методы и средства технического</p>	Опрос обучающихся по контрольным

		<p>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.          Косоугольные аксонометрические проекции.</p>	<p>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.  <b>Уметь:</b> 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>вопросам          Отчет по практическим занятиям</p>
--	--	---	---	---

				<i><b>Иметь практический опыт:</b></i> разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.	
4	<b>Измерительные преобразователи физических величин</b>	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	<i><b>Знать:</b></i> 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, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля <i><b>Уметь:</b></i> 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;	Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по практическим занятиям, лабораторным работам

				<p>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. <b>Иметь практический опыт:</b> разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве.</p>	
5	<b>Измерения электрических величин</b>	<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</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1</p>	<p><b>Знать:</b> 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;</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>

		<p>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>средства контроля условий ее хранения и транспортировки; применение различных видов измерений в процессах испытаний и контроля; устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля <b>Уметь:</b> 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. <b>Иметь практический опыт:</b> разработки процесса контроля и испытаний качества продукции, сырья или полуфабрикатов в производстве.</p>	
--	--	--	---	--



6	<b>Виды и средства измерений</b>	<p>Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний. Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающим и веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой , радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.4</p>	<p><b>Знать:</b> 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, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля</p> <p><b>Уметь:</b> 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</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>
---	----------------------------------	---	------------------------------------	--	--

				<p>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><b>Иметь практический опыт:</b> разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	
7	<b>Измерение и контроль геометрических величин</b>	<p>Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.4</p>	<p><b>Знать:</b> 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;</p>	<p>Опрос обучающихся по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>

	<p>штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений. Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики и индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, 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</p>		<p>устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля  <b>Уметь:</b> 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.  <b>Иметь практический опыт:</b> разработки процесса испытания готовой продукции и контроля ее хранения и транспортировки.</p>	
--	---	--	---	--

		микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометричес кого нутромера на заданный размер.			
--	--	--	--	--	--

## 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 вопросов, 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
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.
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.