

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ВЕРХНЕПЫШМИНСКОГО МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ТЕХНИКУМА**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение  
(по отраслям)  
профилю подготовки «Машиностроение и материалобработка»  
специализации «Метрология, стандартизация и сертификация»

Идентификационный код ВКР:369

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и  
металлургии

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:  
Заведующий кафедрой ИММ  
\_\_\_\_\_ Б.Н. Гузанов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ВЕРХНЕПЫШМИНСКОГО МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ТЕХНИКУМА**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
профилю подготовки «Машиностроение и материалобработка»  
профилизации «Метрология, стандартизация и сертификация»

Исполнитель:  
студент (ка) группы ЗКМ–504

И.А. Воробьев

Руководитель:  
канд. пед. наук,  
доцент кафедры ИММ

С.А. Башкова

Нормоконтролер:  
канд. тех. наук,  
доцент кафедры ИММ

Л.Т. Плаксина

Екатеринбург 2019

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 162 страницах, содержит 7 рисунков, 9 таблиц, 30 источников литературы, а также приложения на 52 страницах.

Ключевые слова: *занятие, практическая работа, методические указания, ФГОС, ОПОП, профессиональный стандарт, рабочая программа*

Библиографическое описание:

Воробьев И.А. *«Разработка проекта методических указаний для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов Верхнешишиминского механико-технологического техникума»*; ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально – педагогический университет. – Екатеринбург, 2019. 155 с.

Задачи исследования:

1. Сделать анализ федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС СО) по специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов», который учитывает формирование у учащихся необходимого списка профессиональных компетенций для выпускника среднего профессионального учреждения.

2. Выполнить анализ сведений о методической работе педагога по организации и проведению занятий по дисциплине.

3. Выполнить изучение программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью определения сущности практической составляющей курса.

4. Разработать методические указания для выполнения практических работ в соответствии требованиями ФГОС

					<b>ДР 44.03.04.369 ПЗ</b>			
Из	Лист	№	Подп.	Дата				
Разраб.	Воробьев				Разработка методических указаний для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов Верхнешишиминского механико-технологического техникума	Лит.	Лист	Листо
Пров.	Башкова						1	162
Н.	Плаксина					ФГАОУ ВО РГППУ, ИИПО. рп. ЗКМ-504		
Утвердил	Гузанов							

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Аналитический раздел.....	10
1.1 История Верхнепышминского механико-технологического техникума «Юность»... ..	10
1.2 Выпускаемые направления подготовки.....	16
1.3 Анализ компетентностной модели студента среднего профессионального образования «Металлургия цветных металлов.....	17
2 Анализ нормативных документов, учебно-методической документации и литературы для структуры и отбора содержания методических указаний .....	23
2.1 Анализ требований ФГОС СО по специальности «Металлургия цветных металлов».....	23
2.2 Анализ требований основной профессиональной образовательной программы по специальности «Метрология, стандартизация и сертификация».....	26
2.3 Анализ рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».....	33
2.4 Анализ интернет-источников и литературы, необходимых для отбора содержания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».....	41
3 Разработка методических указаний для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».....	44
3.1 Понятие практическая работа.....	44
3.2 Рекомендации по разработке и особенности планирования практических работ.....	47
3.3 Описание практических работ.....	61
3.4 Описание контроля и самоконтроля.....	63

3.5 Рекомендации по организации обучения под руководством преподавателя.....	69
3.6 Рекомендации для самоконтроля освоения дисциплин.....	71
Заключение.....	73
Список использованных источников.....	74
Приложение А. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация.....	77
Приложение Б. Тестовые задания для изучения курса «Металлургия цветных металлов».....	130

## **ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

АСУТП – Автоматизированная система управления технологическим процессом

ВВС – военно-воздушные силы

ВКР – выпускная квалификационная работа

ВПМТТ – Верхнепышминский механико-технологический техникум

ГКУ – Государственное казенное учреждение

ГО – Городской округ

ГОУ НПО СО – Государственное образовательное учреждение начального профессионального образования Свердловской области

КШИ – кадетская школа интернат

МТБ – материально-техническая база

МУК – межшкольный учебный материал

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ПУ – профессиональное училище

СПО – Среднее профессиональное образование

ФГОС СО – Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования

ЦЗ – центр занятости.

## ВВЕДЕНИЕ

Тема актуальна так как, Верхнепышминский механико–технологический техникум «Юность» нуждается в современных методических указаниях, обеспечивающих качественной реализацией государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Необходимо создать учебно-методические указания для студентов по практическому освоению работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [3], [12]. Правильное выполнение практических работ способствует изучению специальных дисциплин и модулей образовательной программы.

Разработанные новые методические указания по дисциплине «Металлургия цветных металлов» должны способствовать:

- знакомству с новыми приборами для измерений и понятию хода технологических процессов;
- расширению понятий о стандартизации, испытаниях и контроле качества продукции металлургии цветных металлов,
- самостоятельной организации своей работы, связанной с проведением практических работ, с работой аппаратуры и приборов;
- развитию у учащихся исследовательских умений (видеть, сопоставлять, исследовать, устанавливать зависимости, делать заключения и обобщения, без помощи других вести исследование, оформлять итоги).

Таким образом, формирование методических указаний для выполнения практических работ гарантирует полное усвоения студентами знаний и отдельных видов профессиональной деятельности.

Объектом исследования является процесс обучения студентов по направлению: 22.02.02 «Металлургия цветных металлов» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Предметом является создание методических указаний для практических

работ по дисциплине «Металлургия цветных металлов» при обучении техников.

Задачи:

1. Сделать анализ ФГОС СО по специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов», который учитывает формирование у учащихся необходимого списка профессиональных компетенций для выпускника среднего профессионального учреждения.

2. Выполнить анализ сведений о методической работе педагога по организации и проведению занятий по дисциплине.

3. Выполнить изучение программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью определения сущности практической составляющей курса.

4. Разработать методические указания для выполнения практически работ в соответствии ФГОС.

Для решения поставленных задач составления методических указаний для предмета «метрология стандартизация и сертификация» будут использоваться:

- Анализ требований к компетенциям техника;
- Анализ требований к методической работе преподавателя;
- Анализ требований ФГОС СО по специальности «Металлургия цветных металлов»
- Анализ требований основной профессиональной образовательной программы по специальности «Металлургия цветных металлов»
- Анализ рабочей программы;
- Рекомендации по разработке и особенности планирования практических работ

Разработанные и предложенные методические указания к практическим работам по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на тему «Металлургия цветных металлов» рекомендованы к внедрению в процесс обучения техников среднего специального образования согласно ФГОС СО.



Структура работы включает введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение

## **1 Аналитический раздел**

### **1.1 История Верхнепышминского механико-технологического техникума «Юность»**

Практика проходила на базе Государственного бюджетного профессионального учреждения Свердловской области Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность», по адресу: Свердловская область, город верхняя Пышма, улица Кривоусова 53.

Руководитель практики: Рабенюк Мария Александровна.

Техникум специализирован для удовлетворения необходимости предприятий городского округа Верхняя Пышма и города Среднеуральск в рабочих высокой квалификации и профессионалах для открытия новых процессов, а так же усовершенствовании имеющихся производств. Особенное внимание уделяется формированию современной подготовки профессионалов для инновационных производств: разработан специальный список требований к профессиональным умениям, а так же знаниям работника, обусловленные современными производственными технологиями и оборудованием».

Задача техникума заключается в действенном решении финансовых, технологических и социальных проблем территории методом подготовки рабочих высокой квалификации, а так же профессиональных работников, которые могут создавать конкуренцию на современном рынке труда, а так же в условиях рыночной экономики, мобильных, знающих и умеющих исполнять свои обязанности, способных нести ответственность за свои действия, и действия своих подчиненных, обладающих высокими гражданскими и нравственными качествами.

В учреждении существуют следующие структурные подразделения:

– отделение среднего общего образования и основного общего «кадетская школа – интернат»

– отделение среднего образования: осуществляют программы подготовки специалистов среднего звена и обучению рабочих высокой квалификации, а также для служащих.

– отделение профессионального обучения в учреждении происходит на русском языке.

Техникум «Юность» сделан как ГПТУ-90 в 1970 году в основе лежит Среднеуральское управление строительства для снабжения предприятий г. Новоуральск юными рабочими. В начале работы училища мальчики и девочки изучали профессии связанные со строительством. С 1978 года в учебном заведении начали изучать профессии связанные с пищевой и легкой промышленностью.

В 2004 году в учебном заведении открыли структурное подразделение – кадетская школа интернат, где молодые люди, которые оказались в трудной жизненной ситуации, проживающие на территории городского округа Верхняя Пышма и близко расположенных городах и селах, получают основное общее и среднее общее образование (Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 28.04.2004 года.). В 2005 году в образовательном учреждении появился совершенно новый, руководитель с современным взглядом, отличный хозяйственник, внимательный и вежливый мужчина – Виталий Геннадьевич Лобастов. Виталий Геннадьевич пришел в техникум в трудный этап, этап развития кадетской школы интернат и объединения ПУ «Агат» и ПУ «Юность»

В 2010 года начало ГОУ НПО СО ПУ «Юность» составило и направило проект развития учебного заведения в Министерство общего и профессионального образования Свердловской области. О перемене типа и вида техникума в соответствии со свежими тенденциям развития в образовании в России, перемене нормативно–правовой базы, результатов, которых достигли в период образовательной деятельности, а так же в связи с желанием учащихся детей, их родителей, опекунов и социального заказа предприятий – общественных партнеров.

29.04.2010 года произошла публичная защита – обоснование проекта о смене статуса «Юности». По итогам успешной защиты проекта, беря во внимание мнение Администрации городского округа Верхняя Пышма, общественных партнеров, обучающихся, и родителей детей закончивших обучение, а так же членов педагогического состава, Министерством общего и профессионального образования Свердловской области принято решение о смене типа и вида ГОУ НПО СО ПУ «Юность» [35].

30.11.2011 года на базе ГБОУ СПО СО ВПМТТ «Юность» было открыто структурное подразделение, центр патриотического воспитания и допризывной подготовки, которое выполняет задачи военно-патриотического воспитания учащихся, для готовности к службе в рядах ВВС.

02.07.2012 года Приказом Министерства общего и профессионального образования центру патриотического воспитания и допризывной подготовки было присвоено имя Маршала Советского Союза Г.К. Жукова. В 2012 году в союзе с предприятием ООО «УГМК–Холдинг» разработан проект: «Подготовка рабочих высокой квалификации для работы на промышленности Свердловской области на основе государственно–частного партнерства», по итогам которого стало соглашение между Правительством Свердловской области, вместе с ООО «УГМК–Холдинг» № 62 от 08.10.2012 года в сфере подготовки рабочих высокой квалификации, под покровительством корпоративного университета УГМК. В проекте представлена организация системной работы, ООО «УГМК – Холдинг», ведущих предприятий городского округа Верхняя Пышма и города Среднеуральска образовательных учреждений на территории по подготовке кадров высокой квалификации для работы на предприятиях промышленности Свердловской области. Началом проекта считается декабрь 2012 года окончание 2015 год. В 2012 году составлена и утверждена программа развития техникума «Юность» на период с 2012 – 2015 год в критериях выполнения проекта разработанного вместе с Правительством Свердловской области и ООО «УГМК–Холдинг», «Подготовка рабочих высокой квалификации для работы на

предприятиях промышленности Свердловской области в основании которого, лежит государственно-частное партнерство».

Вместе с Техническим университетом УГМК были проведены мероприятия, которые были направлены на развитие творческой инициативы работников педагогики и студентов КШИ. Разработан проект формирования технических профилей и материально – технического обеспечения. Подписан ряд дополнительных соглашений.

25.01.2013 году было проведено преобразование ГБОУ СПО СО техникум «Юность», с помощью слияния с ГБОУ СПО СО многопрофильного техникума «Уралмашевец».

Создан графический план мероприятий по выполнению соглашения между министерством общего и профессионального образования Свердловской области и ООО «УГМК – Холдинг» на период с 2013 по 2015 года. Были проведены изменения территориальной совокупности профессиональных образовательных учреждений и обеспечение эффективного развития, которое было нацелено на повышение качества образования в согласии с требованиями современной экономики, а так же социальной сферы, путём территориального объединения Филиала Уральского государственного колледжа им И. Ползунова, размещенного на совместной территории.

В 2013 году совместно с предприятием ОАО «Уралэлектромедь» в тандеме с профессионалами, работающими на предприятии и преподавателями специальных дисциплин были разработаны функциональные карты (профессиональные стандарты), были пересмотрены программы, и как следствие планы обучения по образовательным программам в соответствии с профессиональными стандартами, был подписан акт согласования образовательных программ.

Разработана, согласована и утверждена совместная программа профориентационной деятельности, по сопровождению профессионального самоопределения учащихся, содействий трудоустройства с

ОАО «Уралэлектромедь», образовательными организациями городского округа Верхняя Пышма и ГКУ «Верхнепышминский ЦЗ», и Центром профориентации.

Ученики технических профессий обучаются в Техническом университете УГМК. На предприятии ОАО «Уралэлектромедь» за каждой профессией закреплён цех в рамках шефской работы, включая КШИ. Практика протекает на территории предприятия, что гарантирует последующее трудоустройство (в рамках обучения по целевому направлению).

Компания ООО «Уральские локомотивы» участвует в проекте «Подготовки рабочих высокой квалификации для работы на предприятиях промышленности Свердловской области», подписывает договор о сотрудничестве, проводит переустройство сварочной мастерской, закупил современное сварочное оборудование, согласовали план по подготовке и переподготовке рабочих кадров для производства поездов и локомотивов, в период с 2015 – 2016 год. Планируемым открытием является, профессия, востребованная на производстве по покраске электровозов.

Подписан контракт об организации практики студентов техникума «Юность» по профессиям технического характера на предприятиях ООО «УГМК–Холдинг».

25.11.13 года подписан договор в котором поднимается вопрос о сетевом содействии и совместной деятельности техникума с МУК и ОАО «Уралэлектромедь» по профориентационной работе с учащимися школ.

В 2013–2014 году провели повышение квалификации преподавателей и специалистов производственного обучения техникума на базе технического университета УГМК и предприятия ОАО «Уралэлектромедь» (прохождение стажировки).

16.01.2014 году принята программа реализации соглашения № 62 от 08.10 2012 года «О сотрудничестве между Правительством Свердловской области и ОАО «УГМК – Холдинг», принят план график период с 2014 по 2015 год.

В 2014 году подписано положение и планы о шефской работе предприятия ОАО «Уралэлектромедь», за всеми присутствующими на

производстве цехами и подразделениями на предприятии закреплены профессии, специалистов с группами, состоящими из учащихся и отделением КШИ. Вместе разработаны планы участия по моделированию профессий, встречи с передовиками производства, экскурсии по рабочим местам, ведутся мероприятия вместе с МТБ. Посещение учащимися производственных цехов на предприятии.

В 2015 году утвержден план график мероприятий по реализации вспомогательного соглашения № 62 от 08.10.2012 года «О совместной деятельности между правительством Свердловской области, и ООО «УГМК – Холдинг» на 2015 год, в планы предприятия входит покупка инновационного оборудования и ремонтные работы в сумме 60 миллионов рублей.

На данный момент техникум «Юность» – является многопрофильным учебным заведением, реализующим: среднее профессиональное образование с получением среднего общего образования.

## 1.2 Выпускаемые направления подготовки

На базе Вернепышминского механико–технологического техникума можно пройти обучение по следующим специальностям:

Программы подготовки специалистов среднего звена (платное обучение) на базе 11 классов.

Таблица 1– Программа подготовки специалистов среднего звена.

<b>Среднее общее образование (заочное)</b>
23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
15.02.08 Технология машиностроения
19.02.10 Технология продукции общественного питания
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Образовательные программы среднего профессионального образования:

Программы подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 2 – Образовательные программы среднего профессионального образования.

<b>Основное общее образование (очное)</b>
19.01.17 Повар, кондитер
43.01.02 Парикмахер
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)
22.02.06 Сварочное производство
18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений
23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
15.02.08 Технология машиностроения
19.02.10 Технология продукции общественного питания
09.02.04 Информационные системы (по отраслям)
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
38.02.04 Коммерция (по отраслям)
22.02.02 Металлургия цветных металлов



### **1.3 Анализ компетентностной модели студента среднего профессионального образования «Металлургия цветных металлов»**

Главная цель изучения ОПОП студентом, как будущим специалистом – овладеть набором компетенций. Рассмотрим виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции выпускника [16].

В обязанности техника входит владение общими компетенциями (ОК), которые состоят из нескольких пунктов.

- Техник должен знать и понимать смысл, а так же ценность приобретаемой профессии, проявлять к ней интерес.
- Техник обязан организовывать свою работу, подобрать типовые способы и методы исполнения профессиональных задач, просчитывать продуктивность и качество результата.
- Техник должен нести ответственность за принятые им решения в обычных и необычных ситуациях
- Техник должен искать и использовать найденную информацию для эффективного исполнения профессиональных задач, для развития личности и профессиональный качеств.
- Техник обязан пользоваться информационно–коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности.
- В обязанности техника, так же входит умение правильно и эффективно работать в команде, правильно строить свою речь для общения с руководителями, коллегами, а так же членами своей команды и потребителями.
- Техник обязан нести ответственность за работу сотредников и членов своей команды (подчиненных), а так же за результат выполнения поставленных задач.
- Техник должен без чьей либо помощи определять задачи личного и профессионального процесса развития, работать над самообразованностью, сознательно иди к цели повышения личностного роста.

- Техник должен ориентироваться в условиях частых перемен инновационных технологий в профессиональной деятельности.

Для подготовки и ведения технологических процессов производства цветных металлов и сплавов, техник должен владеть следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые будут соответствовать следующим видам деятельности:

- Техник обязан реализовывать подготовку начального материала к дальнейшей переработке.

- Техник должен осуществлять технологический процесс согласно результатам анализов, показаниям контрольно–измерительных приборов (далее – КИП).

- Техник обязан осуществлять контроль и делать корректировки технологического процесса.

- Техник должен применять в своей деятельности автоматизированные системы управления технологическими процессами (далее – АСУТП) в изготовлении цветных металлов и сплавов.

- Техник обязан знать и осуществлять требуемые стандартные вычисления.

Для того что бы техник обслуживал основное и дополнительное технологическое оборудование, а так же коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов, он должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Вести подготовку основного и дополнительного технологическое оборудование к работе.

- Осуществлять уход за коммуникациями, основного и дополнительного технологического оборудования.

- Заниматься управлением работы основного и дополнительного технологического оборудования.

- Обнаружить и ликвидировать поломки в работе основного и дополнительного технологического оборудования.

Для того что бы техник контролировал промежуточные и конечные продукты производства цветных металлов и сплавов, он должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Давать оценку качеству начального сырья.
- Давать оценку качеству продуктов в промежутках работы,
- Совершать оформление технической, технологической, а так же нормативной документации.

- Выполнять необходимые типовые расчеты.

Для того что бы техник планировал и организовывал работу своей команды, а так же обеспечивал безопасность труда при выполнении на производственном участке требуемых задач, он должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Составлять план и организовывать работу подчиненного персонала на участке.

- Оформлять техническую документацию в соответствии с нормативной документацией.

- Обеспечивать безопасность условий труда, выполнять требований охраны труда и промышленной безопасности, системы менеджмента качества, производственной дисциплины на участке.

Выполнять работу одной или нескольких профессий рабочего персонала, должностям служащих.

Специалист по металлургии цветных металлов обязан владеть общими компетенциями (ОК), который включают в себя следующие способности:

- Осознавать сущность и общественную значимость получаемой профессии, выражать к своей профессии заинтересованность.

- Организовывать свою работу, определять способы и методы исполнения профессиональных проблем, давать оценку их результативности и качеству.
- Решать временные трудности при выполнении работы, давать оценку рискам и осуществлять решения в неординарных ситуациях.
- Заниматься поиском, исследованием и оценкой полученных данных, нужных с целью осуществления решений профессиональных задач, профессионального и личного роста.
- Использовать информационно–коммуникационные технологии с целью улучшения профессиональной деятельности.
- Работать в коллективе и команде, гарантировать ее сплочение, результативно контактировать с сотрудниками, начальством и потребителями.
- Ставить цели, проводить мотивацию работы подчиненного персонала, организовать и вести контроль работы с принятием на себя ответственности за результативность исполнения задач.
- Самостоятельно устанавливать задачи личной и профессиональной развитости, заниматься самообразованием, сознательно планировать повышение квалификации.
- Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Специалист по металлургии цветных металлов должен обладать профессиональными компетенциями, которые соответствуют следующим видам деятельности:

Для того что бы техник разрабатывал, внедрял, и вел технологический процесс производства цветных металлов и сплавов, он должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Производить усовершенствование технологического процесса производства цветных металлов и сплавов с использованием АСУТП.

- Заниматься внедрением усовершенствования технологического процесса при производстве цветных металлов и сплавов.

- Вести контроль, а так же заниматься регулированием технологического процесса.

- Делать расчет технологических показателей развития производства цветных металлов и сплавов.

Для того что бы техник выбирал, внедрял и обслуживал основное и дополнительное технологическое оборудование, а так же коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов, он должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Осуществлять подходящий подбор основного и дополнительного технологического оборудования.

- Внедрять основное и дополнительное технологическое оборудование в производство цветных металлов и сплавов.

- Вести контроль за коммуникациями, основного и дополнительного технологического оборудования.

Для того что бы техник контролировал качество продукции в производстве цветных металлов и сплавов, он должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Вести контроль и управление качеством продукции в производстве цветных металлов и сплавов.

- Заниматься оформлением технической, технологической и нормативной документацией.

- Производить расчеты показателей качества на производстве цветных металлов и сплавов.

Для того что бы техник планировал, организовывал и управлял работой коллектива исполнителей и обеспечением безопасности труда на производственном участке, он должен обладать следующими

профессиональными компетенциями (ПК), которые соответствуют следующим видам деятельности:

- Делать расчеты технико-экономических показателей процесса производства цветных металлов.
- Составлять план, организовывать и заниматься управлением работы сотрудников находящихся в подчинении на участке.
- Обеспечивать безопасные условия труда, соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности, системы менеджмента качества, производственную дисциплину на участке.
- Проводить инструктаж людей находящихся в подчинении о правилах эксплуатации основного и дополнительного оборудования, правилах и нормах охраны труда и пожарной безопасности, системы менеджмента качества. ПК
- Заниматься оформлением технической документации в соответствии с нормативными правовыми актами.
- Техник должен выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочего персонала, должностям служащих

Мы рассмотрели общие компетенции приобретаемые выпускником.

Специальных требований к должности техника не предъявляется.

## **2 Обзор и анализ нормативных документов, учебно–методической документации и литературы для структуры и отбора содержания методических указаний**

### **2.1 Анализ требований ФГОС СО по специальности «Металлургия цветных металлов»**

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) – это некая система требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

Результатом освоения ОПОП техник формируется приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его возможностями применять полученные знания, умением, а так же индивидуальными качествами в соответствии с задачами профессиональной деятельности[25]. Вследствие изучения данной ОПОП техника в соответствии с ФГОС СО выпускник должен обладать: общекультурными компетенциями (ОК), профессиональными компетенциями (ПК).

Раздел компетенций профессиональных компетенций (ПК) состоит из следующих:

Специалист по металлургии цветных металлов должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

- Готов участвовать в разработке, внедрение и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов.
- Способен участвовать во внедрении и обслуживании основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов.

- Способен контролировать качество продукции в производстве цветных металлов и сплавов.
- Способен планировать организацию и управлять работой коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда на производственном участке.
- Выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Мы рассмотрели раздел ОПОП, в котором описывается компетентность будущего техника и определили диапазон его компетенций, которые будут формироваться в ходе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Перейдем к следующей компетенции.

Общекультурные компетенции (ОК):

- Понимать суть и социальную значимость получаемой профессии, выражать к ней устойчивый интерес.
- Организовывать свою работу, определять способы и методы исполнения профессиональных задач, давать оценку их результативности и качеству.
- Решать проблемы, давать оценку рискам и осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях.
- Искать, анализировать и давать оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личного развития.
- Использовать информационно–коммуникационные технологии с целью совершенствования профессиональной деятельности.
- Работать с коллективом и своей командой, гарантировать ее сплочение, результативно общаться с сотрудниками, начальством, потребителями.
- Ставить миссии, давать мотивацию для лучшей работы людей находящихся в подчинении, вести организацию и контроль работы своих подчиненных с принятием на себя ответственности за итоги выполнения задач.



- Самостоятельно устанавливать задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

- Быть готовым к перемене технологий в профессиональной деятельности.

Проведя анализ приобретаемых выпускником компетенций техника по профилю «Металлургия цветных металлов», мы перейдем к анализу требований основной профессиональной образовательной программы по специальности «Металлургия цветных металлов».

## **2.2 Анализ требований основной профессиональной образовательной программы по специальности «Металлургия цветных металлов»**

Основная профессиональная образовательная программа 22.02.02 Metallurgy цветных металлов составлена на основе ФГОС СО 22.02.02 Metallurgy цветных металлов укрупненной группы профессий 22.00.00 [4] Технологии материалов. Федеральный государственный образовательный стандарт утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. № 356.

### *Область применения программы*

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): организация и ведение технологических процессов сварочного производства; организация деятельности структурного подразделения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК)

- Давать оценку качеству исходного сырья.
- Давать оценку качеству промежуточных продуктов.
- Давать оценку качеству готовой продукции.
- Оформлять техническую, технологическую и нормативную документации.
- Осуществлять необходимые стандартные вычисления.

Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью освоения указанным типом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в процессе изучения профессионального модуля обязан:

иметь практический навык:

- выполнения требуемых стандартных расчетов;
- оформления технической, технологической и нормативной документации;

- оценки качества исходного материала, промежуточных продуктов, готового продукта;

уметь:

- пользоваться контрольно–измерительными устройствами, средствами и системами автоматизации технологических процессов металлургических помещений;

- применять документацию систем качества;

- применять требования нормативных документов по основным видам продукции и процессов;

знать:

- основные определения и понятия метрологии, стандартизации и сертификации;

- основные способы оценки качества цветных металлов

- типы и назначение контрольно-измерительных устройств, применяемых с целью контроля и управления металлургическими процессами;

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего 399 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 237 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 158 часов;

лабораторно–практические работы – 64 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 79 часов;

учебной и производственной практики – 162 часов.

Нормативный срок освоения программы Нормативный срок освоения программы базовой подготовки [11] при очной форме получения образования:

\_ на базе среднего общего образования – 2 года 10 месяцев;

– на базе основного общего образования – 3 года 10 месяцев. Срок освоения ОПОП СО базовой подготовки по очно-заочной (вечерней) и заочной формам получения образования увеличивается:

– на базе среднего (полного) общего образования – не более чем на 1 год;

– на базе основного общего образования – не более чем на 1,5 года.

Содержание основной профессиональной образовательной программы по видам дисциплин [13].

Таблица 3 – Основная профессиональная образовательная программа.

Индекс	Наименование дисциплины	Количество часов
1	2	3
0.00	Общеобразовательный учебный цикл	1404
<b>ОДБ</b>	<b>Базовые общеобразовательные учебные дисциплины</b>	<b>949</b>
ОДБ.01	Русский язык	78
ОДБ.02	Литературы	117
ОДБ.03	Иностранный язык	117
ОДБ.04	История	117
ОДБ.05	Физическая культура	117
ОДБ.06	Основы Безопасности Жизнедеятельности	70
ОДБ.07	Химия	78
ОДБ.08	Обществознание (вкл. Экономику и Право)	108
ОДБ.09	Биология	36
ОДБ.10	География	36
ОДБ.11	Экология	36
ОДБ.12	Астрономия	39
<b>ОДП</b>	<b>Профильные общеобразовательные учебные дисциплины</b>	<b>455</b>
ОДП.013	Математика	234
ОДП.014	Информатика	100
ОДП.015	Физика	121
<b>Обязательная часть учебных циклов ППСЗ</b>		<b>2124</b>
<b>Общий гуманитарный и социально–экономический учебный цикл</b>		<b>432</b>
ОГСЭ.01	Основы философии	48
ОГСЭ.02	История	48
ОГСЭ.03	Иностранный язык	168
ОГСЭ.04	Физическая культура	168

Продолжение таблицы 3

1	2	3
<b>Математический и общий естественнонаучный учебный цикл</b>		<b>128</b>
ЕН.01	Информатика	
ЕН.02	Математика	
<b>Профессиональный учебный цикл</b>		<b>1564</b>
<b>Общепрофильные дисциплины</b>		<b>308</b>
ОП.01	Инженерная графика	
ОП.02	Техническая механика	
ОП.03	Электротехника и электроника	
ОП.04	Материаловедение	
ОП.05	Физическая культура	
ОП.06	Безопасность Жизнедеятельности	
<b>Профессионального модуля</b>		<b>1256</b>
<b>ПМ.01</b>	<b>Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов</b>	
МДК.01.01	Металлургия цветных металлов	
МДК.01.02	Металлургия тяжелых цветных металлов	
<b>ПМ.02</b>	<b>Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов</b>	
МДК.02.01	Теплотехника	
МДК.02.02	Механическое и транспортное оборудование металлургических производств	
МДК.02.03	Электрооборудование металлургических цехов	
<b>ПМ.03</b>	<b>Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов</b>	
МДК.03.01	Автоматизация технологических процессов	
МДК.03.02	Химические и физико-химические методы анализов	
МДК.03.03	Метрология, стандартизация и сертификация	
<b>ПМ.04</b>	<b>Планирование и организация работы коллектива исполнителей и обеспечения безопасности труда на производственном участке</b>	
МДК.04.01	Экономика и управление организацией	

Окончание таблицы 3

1	2	3
МДК.04.02	Менеджмент	
МДК.04.03	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	
МДК.04.04	Охрана труда	
МДК.04.05	Информационные технологии в профессиональной деятельности	
<b>ПМ.05</b>	<b>Выполнение работ по профессии рабочего</b>	
МДК.05.01	Технология выполнения работ по профессии	
<b>Вариативна часть учебных циклов ППССЗ (определяется образовательной организацией самостоятельно)</b>		<b>900</b>
<b>Всего по циклам ППССЗ</b>		<b>3024</b>
УП.00	Учебная практика	
ПП.00	Производственная практика (по профилю специальности)	900
ПДП.00	Производственная практика (преддипломная)	144
ПА.00	Промежуточная аттестация	252
ГИА.00	Государственная (итоговая) аттестация	216
Консультации		400

*Материально–техническое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы.*

Материально–техническая база должна соответствовать действующим санитарными противопожарным нормам.

Реализация ОПОП должна обеспечивать:

– выполнение обучающимся лабораторных работ и практических занятий, [5] включая, как обязательный компонент, практические задания с использованием персональных компьютеров;

– освоение обучающимся профессиональных модулей в условиях созданной соответствующей образовательной среды в образовательном учреждении или в организациях в зависимости от специфики вида профессиональной деятельности.

При использовании электронных изданий образовательное учреждение

должно обеспечить каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Образовательное учреждение должно быть обеспечено необходимым комплектом

лицензионного программного обеспечения.

*Учебные кабинеты:*

- 1 гуманитарных и социально-экономических дисциплин
- 2 технической механики
- 3 автоматизации технологических процессов
- 4 метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия
- 5 экономики отрасли, менеджмента и правового обеспечения
- 6 материаловедения
- 7 профессиональной деятельности
- 8 теплотехники
- 9 механического и транспортного оборудования
- 10 металлургического производства
- 11 безопасности жизнедеятельности и охраны труда
- 12 методический
- 13 математики
- 14 информатики и информационных технологий
- 15 инженерной графики

*Лаборатории:*

- 1 электротехники и электроники
- 2 электрооборудования металлургических цехов
- 3 химических и физико-химических методов анализа
- 4 физической химии
- 5 металлургии цветных металлов

*Мастерские:*

- 1 слесарные
- 2 механообрабатывающие

Актовый зал: 1 площадь: 294 м<sup>2</sup>

Библиотека: 1 площадь: \_\_\_\_\_

Компьютерные классы: 5

Спортивная площадка: 1 площадь: 12 000 м<sup>2</sup>

Спортивный зал: 1 площадь: 229,4 м<sup>2</sup>

Стрелковый тир 1

Тренажерный зал.

Читальный зал с выходом в сеть Интернет.



## 2.3 Анализ рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03 Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов.

Таблица 4 – Рабочая программа по специальности: «Металлургия цветных металлов».

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Освоенные в рамках УД знания, умения, в соответствии с ФГОС	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
ПМ. 03. Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов				
МДК. 03.03 Метрология, стандартизация и сертификация				
Введение	Содержание дисциплины и ее связь с другими дисциплинами, роль и место в подготовке студента к профессиональной деятельности		2	
Раздел 1.	Стандартизация		28	
Тема 1.1. Система стандартизации	Сущность стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Стандартизация и качество продукции. Основные понятия. Показатели качества продукции. Задачи стандартизации, основные понятия и определения.	Знать:– основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации– документацию систем качества;– единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;	2	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Тема 1.2. Организация работ по стандартизации	Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Международная стандартизация		2	1
Тема 1.3. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов	Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды нормативных документов по стандартизации	1	2	1
Тема 1.4. Виды стандартов	Категории стандартов, порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) Единая система технологической документации (ЕСТД)		2	1
	Практическое занятие № 1. Составление структуры нормативного документа		2	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
	Практическое занятие № 2. Формирование кодов технологических операций.		2	2
	Практическое занятие № 3. Чтение штрих–кода	Уметь:– оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; – применять документацию систем качества;– применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Описать все циклы продукции, образующие «петлю» качества. Привести примеры взаимозаменяемости, историю становления		4	
	Применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.		2	
	Единая система классификации и кодирования технико–экономической и социальной информации.		2	
	Реферат на тему: «Стандартизация услуг»		4	
	Рассмотреть системы стандартизации качества серии ИСО 9000 и экологической безопасности серии ИСО 1400		2	
Раздел 2.	Метрология		32	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Тема 2.1. Основные положения метрологии	Общие сведения о метрологии. Единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах	Знать: основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;– единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах	2	1
Тема 2.2. Единства измерений.	Значение единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Система СИ.		2	1
Тема 2.3. Правовые основы обеспечения единства измерений.	Правовые основы обеспечения единства измерений		2	1
Тема 2.4. Службы контроля и надзора.	Службы контроля и надзора. Поверка и калибровка средств измерений.		2	1
Тема 2.5. Стандартизация в системе технического контроля	Основы теории измерений. Измерения прямые и косвенные, относительные и абсолютные, методы измерений.		2	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Тема 2.6. Стандартизация в системе технического измерения	Погрешности измерений. Виды погрешностей. Определение погрешности измерений. Системы автоматического контроля. Эталоны. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения производства. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Международная система единиц. Международные организации по метрологии		2,3	
Тема 2.7. Метрологическое обеспечение производства. Международная система единиц	Практические занятия № 4. Выбор средства измерения.	Уметь:– оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; – применять документацию систем качества; – применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	2	2,3
	Практические занятия № 5. Расчет погрешности показаний средств измерений	Уметь:– оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; – применять документацию систем качества;– применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	2	2,3
	Практические занятия № 6. Расчет погрешностей измерений		4	
	Практические занятия № 7.Проверка точности штрихового инструмента с помощью ПКМД		2	2,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
	Самостоятельная работа обучающихся Государственный метрологический контроль и надзор Реферат на тему: «Средства для измерения линейных размеров»		24	
Раздел 3	Сертификация		30	
Тема 3.1. Сертификация. Основные термины и определения в области сертификации	Понятие сертификации. Основные цели и принципы. Участники сертификации и их основные функции. Правовые основы сертификации. Сертификация в Российской Федерации. Международная сертификация.	Знать:– документацию систем качества;– единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;	2	1
Тема 3.2. Организация работ по сертификации. Организационно-методические принципы сертификации	Подтверждение соответствия. Сущность и проведение сертификации. Обязательная, добровольная сертификация. Классификация показателей качества продукции. Организационно-методические принципы сертификации. Схемы сертификации. Система показателей качества продукции. ГОСТ Р. Аккредитация. Аттестация. Порядок и правила сертификации.		2	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Тема 3.3. Обеспечение качества продукции	Системы менеджмента качества. Семейство стандартов ИСО 9000. Процессы жизненного цикла продукции. Кривая жизненного цикла продукции.		2	1
Тема 3.4. Государственный контроль и надзор за соблюдением государственных стандартов.	Государственный контроль и надзор за соблюдением государственных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов. Состояние и перспективы развития сертификации и других форм подтверждения соответствия		2	1
	Практическое занятие № 8. Статистические методы оценки качества продукции. Определение индекса дефектности	Уметь: – оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; – применять документацию систем качества; – применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	2	2,3
	Практическое занятие № 9. Оценка технико–экономического уровня продукции		2	2,3

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5
	практическое занятие № 10. Анализ сертификата соответствия	Уметь:– оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; – применять документацию систем качества;– применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся. Реферат по теме сертификация. Реферат по теме «Этапы и нормативные документы при сертификации». Выполнение индивидуального творческого задания по проблемам метрологии, стандартизации и сертификации: – аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий; – концепция национальной системы стандартизации; – стандартизация и экология; – стандартизация и кодирование информации о товаре; – деятельность общеевропейских организаций по стандартизации		244	
Промежуточная аттестация. Дифференцированный зачет				
Всего:			90	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).



## **2.4 Анализ литературы и интернет-источников, необходимых для отбора содержания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

- 1 Jesse, Russell Алюминий / Jesse Russell. – М. VSD, 2017. – 415 с.
- 2 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.И. Аристов. – М.: Academia, 2019. – 224 с.
- 3 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев. – М.: Инфра–М, 2017. – 432 с.
- 4 Басаков, М.И. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: 100 экзаменационных ответов (Экспресс–справочник для студентов вузов). / М.И. Басаков. – 3–е изд., пр–ки. и доп. – Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ»; Феникс, 2010. – 224 с.
- 5 Боларев, Б.П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. – М.: Инфра–М, 2017. – 230 с.
- 6 Бесплатная электронная библиотека – книги, пособия, учебники, издания, публикации. Режим доступа:  
<http://www.gsnti-norms.ru/norms/norms/0top.htm#stands1.htm>
- 7 Библиотека ГОСТов и нормативных документов. Режим доступа:  
<http://libgost.ru/1.php>
- 8 ГБПОУ СО Верхнепышминский механико–технологический техникум «Юность». Режим доступа: <http://вп-Юность.рф>
- 9 Гейл, Лэн Креативный металл. Технологии, концепции и проекты для работы с металлом / Лэн Гейл. – М.: Феникс, 2015. – 208 с.
- 10 Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. – СПб.:Питер, 2004. – 432 с.
- 11 Диаграммы состояния систем на основе алюминия и магния. Справочник. – М.: Наука, 2015. – 230 с.

12 И.М.Лифиц Стандартизация, метрология и сертификация.–М.:Юрайт–Изд., 2017.

13 Качурина, Т.А. Метрология и стандартизация: Учебник / Т.А. Качурина. – М.: Academia, 2018. – 127 с.

14 Крюков, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация. учебно–терминологический словарь / С.А. Крюков, Н.В. Байдакова, Н.Н. Гребенникова. – М.: Русайнс, 2017. – 152 с.

15 Ю.В. Димов Метрология, стандартизация и сертификация.–ИРФО, 2016.

16 Маргвелашвили, Л.В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно практические работы / Л.В. Маргвелашвили. – М.: Academia, 2015. – 512 с.

17 Метрология, стандартизация и сертификация Режим доступа:

[http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/metr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php)

18 Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. N 356 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.02. Металлургия цветных металлов»

19 Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для студ. высш. Уч. заведений / Г.Г Раннев, А.П. Тарасенко. – 4–е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.

20 Расчеты пиропроцессов и печей цветной металлургии / Д.А. Диомидовский и др. – М.: Государственное научно–техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 2017. – 460 с.

21 Сборник заданий к практическим и лабораторным работам по дисциплине « Метрология, стандартизация и сертификация». Режим доступа:

<https://nsportal.ru/npo-spo/metallurgiya-mashinostroenie-i-materialoobrabotka/library/2014/03/01/sbornik-zadaniy-k>

22 Сильман, Г. И. Системы железо–углерод, железо–углерод–кремний и железо–углерод–алюминий / Г.И. Сильман. – М.: Высш .шк., 2016. – 336 с.

23 Степанов, А.М. Метрология, стандартизация и сертификация. / А.М. Степанов. – М.: АСВ, 2016. – 248 с.

24 Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.Г. Схиртладзе, Я.М. Радкевич. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 540 с.

25 Сыцко, В.Е. Стандартизация и оценка соответствия: Учебное пособие / В.Е. Сыцко, Л.В. Целикова, К.И. Локтева. – Минск: Высш. шк., 2012. – 237 с.

26 Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. – М.: Высшая школа, 2001. – 346 с.

27 Троицкий, И. А. Металлургия алюминия / И.А. Троицкий, В.А. Железнов. –М.: Metallurgy, 2017. – 400 с.

28 Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / В.Ю. Шишмарев. – Ростов на Дону: Феникс, 2019. – 64 с.

29 Шнейдер, Ю. Г. Технология финишной обработки давлением / Ю.Г. 2016. – 416 с. учебные пособия. Режим доступа: <https://domenolog.ru/iqlib.ru/>

30 Электронная библиотека. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса.

Режим доступа: <http://kursak.net/metodicheskie-rekomendacii-prepodavatelyu-po-organizacii-uchebnogo-processa-po-discipline/>

### **3 Разработка методических указаний для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

#### **3.1. Понятие практическая работа**

Понятие «практическая работа» используется в педагогике, как основное понятие, содержащее такие разновидности, как лабораторную работу, занятие, семинар в его вариантах. Практические работы, проводятся в аудиториях и представляют собой весомую роль в приобретении учащимися способностей использования ранее приобретенных знаний для решения практических задач во время коллективной работы с преподавателем. Систематический характер для начальных курсов имеют практические работы, регулярно следуют за каждой последующей лекцией или 2 – 3 лекциями. Наиболее трудной части на дневных и вечерних отделениях протекают по средствам лекций и практических занятий является практически целый лекционный курс. Поэтому практические занятия должны логически продолжать работу, начатую в ходе лекций.

Если основной принцип научных познаний в общей форме закладывает лекция, то призванием практических занятий, является, расширить и детализировать эти познания, содействовать выработке умений в будущей профессиональной деятельности. Практические занятия формируют научное мышление и речь учащихся и помогают контролировать знания учащихся, в связи с этим, лабораторные работы, семинары, упражнения и практические работы являются важным средством эффективной обратной связи [23].

Учащемуся для эффективной подготовки к практическим занятиям потребуется не только прослушивание лекций, но необходима, в первую очередь и самостоятельная работа учащихся по теме занятия, которое планируется. Если учащиеся самостоятельно не работают над изучением

конспектов, учебных пособий и специализированной литературы, то об эффективности занятий можно даже не думать.

В роли связующего элемента теории и практики выступают практические занятия. Структура практических занятий в основном схожа – вступление преподавателя, требующего дополнительных разъяснений, вопросы студентов согласно материалу, сама практическая часть и заключительное слово педагога.

Многообразие возникает в основной практической части, включающей в себя: тренировочные упражнения, рефераты, доклады, дискуссии, решение задач, наблюдения, эксперименты и т. д.

Не нужно обходиться только наработкой практических навыков, техникой решения задач, построение графиков и т. п. На практических занятиях [8] Задача занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и учащимся. Учащиеся должны постоянно наблюдать основную мысль курса и взаимосвязь ее с практикой. Это придает учебному процессу жизненный характер, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает их с практической жизнью [21].

Учитывая этот психологический момент, очень важно организовывать занятия так, чтобы учащиеся регулярно ощущали рост сложности выполняемых задач, что ведет к переживанию своего успеха в обучении и положительно настраивает учащегося. Учащиеся, должен понимать, зачем он изучает профессию, для чего нужны практические занятия, если учащиеся понимает, что на занятиях становится скучно, не интересно, что весь пройденный материал он уже изучал, то интерес к занятиям может быть потерян. Если же учащийся понимает, что «топчется на месте», то уровень мотивации может снизиться.

Каждый учащийся должен приобрести возможность раскрыть свои таланты, выявить свои способности, для этого при разработке плана занятий и индивидуальных заданий педагог должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого учащегося. Преподаватель должен проводить занятия так, чтобы все учащиеся были увлечены сложной, но интересной творческой

работой, поисками верных и точных решений. При данной организации проведения занятий в аудиториях не может и возникнуть мысли том, что возможности занятий исчерпаны. Преподаватель при всем этом будет выступать в роли консультанта, который ведет наблюдение за учебной деятельностью всех студентов, а так же способного вовремя оказывать свою педагогическую помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы студента.

Однообразные примеры, иллюстрации, настойчивое ощущение повторений как замедление движения вперед значительно влияет на усвоение материала, ухудшает его. Важным пунктом проведения практических занятий, а так же в обучении, является роль повторений. Поэтому так важно проводить повторения под другим углом зрения, в новом аспекте, что, к сожалению, не всегда используется на практике в учебных заведениях.

### 3.2 Рекомендации по разработке и особенности планирования практических работ

Формы и методы организации работы студентов

Существует множество форм организаций работы. Рассмотрим следующие:

- Фронтальная форма – одна и та же работа выполняется всеми учащимся.
- Групповая форма – одна и та же работа выполняется группами учащихся по 2–5 человек (парная, микрогруппа).
- Индивидуальная форма – каждый отдельный учащийся выполняет собственное задание.

При данных формах организации работы можно использовать:

- деловые игры;
- занятия по моделированию реальных задач;
- занятия с решением ситуационных задач;
- занятия–конкурсы;
- решение стандартных задач;
- ролевые игры;
- тренинги;
- упражнения и т.д.

Состав и сущность практических занятий должны быть ориентированы на реализацию требований к знаниям и умениям, практическому опыту, определенных ФГОС. При освоении основной профессиональной образовательной программы практические работы позволяет сформировать общие и профессиональные компетенции [28].

Во время проведения практических занятий учащиеся приобретают навыки первоначальных профессиональных умений, которые

совершенствуются в процессе учебном процессе и производственной практике. При разработке содержания практических занятий нужно учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине и междисциплинарному курсу они охватывали всю область профессиональных умений, на подготовку к которым ориентируется данная дисциплина и междисциплинарный курс, а в совокупности всех учебных дисциплин и профессиональных модулей охватывающих всю профессиональную деятельность, по которой идет подготовка рабочего или специалиста.

Руководство практической работой педагог осуществляет по форме инструктирования: вводного, текущего и заключительного.

Ведущей целью практических занятий является:

- формирование практических умений;
- профессиональных (умений выполнять некоторые действия, операции, необходимые в профессиональной деятельности);
- учебных (умений производить вычисления задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности.

По таким дисциплинам, как физическая культура, иностранный язык, инженерная графика, другим общетехническим дисциплинам, дисциплина» с применением персональных компьютеров, все учебные занятия или многие из них проводятся как практические, потому что, содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

Практические занятия отражают освоение умений и должны это отражать при формулировках цели; занятия (например: выполнение, ремонт, диагностика и т. д.).

При отборе содержания практических занятий необходимо пользоваться перечнем профессиональных умений, которые должны быть сформированы у специалиста в процессе профессионального модуля и изучения данной дисциплины.



Таким образом, содержание практических занятий составляют:

- анализ производственных ситуаций, решение конкретных производственных, экономических и других заданий, принятие управленческих решений;
- диагностика качества различных веществ, изделий.
- изучение нормативных документов и справочных материалов, анализ производственной документации, выполнение заданий с их использованием;
- изучение устройств машин, приборов, инструментов, аппаратов, измерительных механизмов, функциональных схем, документации;
- конструирование по заданной схеме; сборка и демонтаж механизмов, изготовление моделей заготовок;
- обработка результатов многократных измерений;
- работа на различных машинах, аппаратах, приспособлениях, с измерительными инструментами; подготовка к работе, обслуживание техники;
- решение задач разного рода, расчет и анализ различных показателей, составление и анализ формул, уравнений, реакций;

Если содержание лабораторных работ и практических занятий разные, то методика их осуществления в основном сводится к следующему:

- сообщение темы и цели работы;
- актуальность теоретических знаний, которые необходимы для нормальной работы с оборудованием, проведение экспериментов или другой практической деятельности;
- инструктаж по технике безопасности (по необходимости);
- знакомство с методами получения результатов;
- само проведение экспериментов или практических работ;
- обобщение и систематизация полученных результатов (в виде таблиц, графиков);
- подведение итогов занятия.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично–поисковый и поисковый характер. Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении учащиеся должны использовать подробные инструкции, в которых указаны:

- цели работы;
- пояснения (теория, основные характеристики), оборудование;
- аппаратуру;
- материал и его характеристика;
- порядок выполнения работы;
- таблицы с расчетами;
- выводы (без формулировок);
- контрольные вопросы;
- справочная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их выполнении учащиеся не могут пользоваться подробными инструкциями, для них не существует порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор оборудования, выбор способов выполнения работы с помощью инструктивной и справочной литературы. Работы, носящие поисковый характер, отличаются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий преподавателю необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности студентов. Структура методических указаний по выполнению лабораторной работы по одной и той же теме может отличаться в зависимости от ее характера (репродуктивного, частично-поискового и поискового), т.е. от степени самостоятельности при ее выполнении, уровня сложности и проблемности задания.

## 2. Педагогическое руководство и контроль качества выполнения заданий

Педагогическое руководство играет важную роль в процессе проведения практических занятий, оно позволяет наблюдать за работой, регулировать ее темп, дает возможность развивать самостоятельность и творческую активность студента.

Контроль усвоения знаний, умений обучаемых проводится с целью установления соответствия достигнутых результатов требованиям ФГОС СО, которые в учебной программе приводятся в формулировках: студент должен знать, уметь, иметь практический опыт.

К формулировкам вопросов предъявляются следующие требования:

- вопросы должны быть четкими, ясными по смыслу, краткими по форме;
- вопросы должны предполагать строго определенный ответ, т.е. должны пониматься обучаемыми однозначно и не допускать «двусмысленности»;
- не должно быть вопросов, предполагающих односложные ответы; не следует формулировать вопросы с подсказкой ответа;
- не следует формулировать вопросы так, как они изложены в учебной программе или учебнике.

Вопросы должны способствовать развитию мышления и носить проблемный характер. Контрольные вопросы призваны обеспечить самопроверку надежности знаний и умений, приобретенных в ходе выполнения лабораторной (практической) работы. В их состав должны включаться контрольные вопросы как репродуктивного, так и творческого характера. Оценки за лабораторную работу или практическое занятие выставляются с учетом текущих наблюдений и качества представленного студентами отчета. Основные модели вопросов приведены ниже.

Примерный перечень оборотов речи, используемых при формулировке вопросов:

### 1. Вопросы нейтрального характера:

Дайте определение понятия «...»...; Перечислите виды (типы, приемы...); Опишите метод (назначение, состояние...); Дайте характеристику...; Как называется...; Каково назначение...;

### 2. Вопросы активизирующего характера:

#### 2.1 Предполагающие аргументацию:

Обоснуйте необходимость (актуальность, роль, место, значение...); В чем заключается сущность...; Чем вызвана необходимость...; От чего зависит...; Оцените надежность (вероятность, способность, перспективы...);

#### 2.2. Характеризующие состав, структуру, отличительные особенности:

Укажите состав...; Выделите составные элементы...; Объясните, в чем разница между...; Укажите принципиальные различия...; Каковы существенные особенности...;

### 3. Вопросы практического характера:

Приведите пример...; Составьте перечень...; Сравните...; Пользуясь таблицей (схемой, рисунком), определите...;

Порядок разработки и оформления методических указаний.

#### 1. Требования к содержанию и оформлению

Если студенту трудно понять цель практической работы или ему не интересна сама практическая работа, то в этом не всегда только его вина. Сборник методических указаний для студентов по выполнению лабораторных работ и практических занятий должен быть составлен, умело, т.е. быть не слишком сложным и не слишком простым, а интересным, доступным по содержанию. Путь от понимания цели работы до выполнения самого задания не должен быть долгим и сложным [25].

В ходе выполнения студентами лабораторной работы (практического занятия) исследовательским методом преподавателю необходимо:

- проверить знания учащимися теоретических основ для постановки опыта, наблюдения, эксперимента;
- четко сформулировать задачу исследования;

- сформулировать гипотезу, разработать план и программу опыта;
- определить методы исследования (наблюдение, эксперимент);
- определить результаты выводов и проверить запись выводов (таблица, схема, ответ на контрольные вопросы, рисунок).

При проведении практических занятий не должны повторяться вопросы, которые уже изучались на теоретических занятиях, так как это резко снижает интерес учащихся. Целесообразно включать те вопросы, которые с точки зрения подготовки специалиста имеют практическое значение в развитии его умений и навыков.

Текст методических указаний должен быть кратким и лаконичным. Удобные формы: алгоритм, обучающие программы. К терминологии и обозначениям должны соответствовать установленные стандарты, а при отсутствии стандартов – общепринятым в научно-технической литературе нормам.

К содержанию методических указаний для студентов по выполнению практических занятий предъявляются следующие требования:

- четкость, ясность и краткость изложения;
- доступность изложения информации;
- структурированность описания работы;
- отсутствие готовых решений (схем, указаний и т.д.), допускающих механическое выполнение учебных заданий;
- минимизация затрат времени студента на выполнение рутинных операций;
- оптимальность объема заданий лабораторной работы или практического занятия.

Содержание должно быть технически грамотным, включать необходимый иллюстративный материал, поясняющий текст, и представлять студенту возможности для обдумывания, анализа и выполнения самостоятельных действий.

Для проведения лабораторных и практических занятий преподаватели разрабатывают и утверждают в установленном порядке учебно–методическую документацию (методические указания для обучающихся, инструкции, задания и указания по их выполнению, практикумы, тестовые задания, сборники упражнений и заданий для лабораторных и практических работ). Структура оформления лабораторных работ и практических занятий по дисциплине, профессиональному модулю в приложении [24].

## 2. Основные структурные элементы

Методические указания для студентов по выполнению лабораторных работ (практических занятий) разрабатываются по схеме в виде сборника для конкретной дисциплины:

1. Титульный лист.
2. Обратная сторона титульного листа.
3. Содержание. 4. Предисловие – 1–2 страницы.
5. Методические рекомендации по подготовке и правила выполнения лабораторных работ (практических занятий) – 1–2 страницы.
6. Описание рабочего места или установки студента для выполнения лабораторных работ (практических занятий) – 3–5 страниц.
7. Основная часть для каждой лабораторные работы (каждого практические занятия) – 3–7 страниц.
8. Вопросы для подготовки к зачету.
9. Приложения (если они есть).
3. Пояснения к содержанию и оформлению основных структурных элементов:

Титульный лист. Методических указания по выполнению практических занятий должен содержать следующие элементы:

- полное наименование учебного заведения;
- наименование учебной дисциплины, профессионального модуля;
- наименование вида издания;

– сведения о специальности (код и наименование) и специализации обучения студентов; – место и год издания сборника.

Оборотная сторона титульного листа включает следующие элементы:

- сведения о составителе (лях): инициалы, фамилия, должность;
- сведения о рассмотрении методических указаний по выполнению лабораторных работ и практических занятий цикловой комиссией за подписью председателя с указанием даты и номера протокола;
- номер и дату регистрации сборника в методическом кабинете
- аннотацию к методическим указаниям по выполнению лабораторных работ и практических занятий.

Упорядоченный перечень наименований всех структурных элементов включает содержание сборника методических указаний по выполнению лабораторных работ и практических занятий с указанием номеров страниц, с которых начинается их местоположение в сборнике. С этого раздела начинается нумерация страниц в сборнике. Содержание размещается после титульного листа.

Предисловие к сборнику методических указаний по выполнению лабораторных работ и практических занятий должно содержать сведения, характеризующие:

- назначение методических указаний;
- общую цель и задачи выполнения и практических занятий;
- роль и место в структуре учебного плана;
- роль и место лабораторных работ и практических занятий в изучении курса в подготовке кадров по данной специальности (специализации);
- роль самостоятельной работы студентов в изучении курса;
- укрупненные требования к знаниям и умениям, приобретаемым при выполнении практических занятий в соответствии с квалификационной характеристикой выпускника конкретной специальности (специализации);
- формы организации учебного процесса;
- объем и сроки изучения;

- структуру и реферативное содержание сборника;
- условия и особенности выполнения лабораторных практических работ;
- виды контроля знаний студентов и форму их отчетности.

В раздел «Общие методические указания по организации и выполнению практических занятий» включают:

- знать, что после выполнения работы должен быть представлен отчет о проделанной работе с обсуждением полученных результатов и выводов.
- общую установку на активную самостоятельную работу студентов в ходе выполнения лабораторных работ (практических занятий);
- общую характеристику требований к теоретическим знаниям, необходимым для выполнения комплекса практических занятий;
- рекомендации по подготовке технических средств и оборудования к работе;
- указания по технике безопасности (общие по всему курсу, но можно включать их в пояснения к каждой работе внутри основной части методических указаний);

В разделе указываются также требования и процедура выставления окончательной оценки студенту по работе и порядок выполнения пропущенных работ по уважительным и неуважительным причинам [22].

Описание установки или рабочего места студента вводится в сборник указаний в том случае, если лабораторная установка или рабочее место носит комплексный характер и используется для проведения всех или нескольких работ по данной дисциплине.

В описании следует указать конструктивные особенности установки; наименования работ, которые могут быть на ней выполнены; порядок изменения видов работ, настройки, регулировки. Оно включает заголовочную и основную части.

В основной части методических указаний описание каждой лабораторной работы (практического занятия) определяет содержание, объем и порядок ее выполнения.



Заголовочная часть состоит из следующих элементов:

- указание на организационную форму обучения (лабораторная работа или практическое занятие);
- порядковый номер;
- формулировку темы;
- цель и задачи (приобретаемые умения, навыки и практический опыт) лабораторной работы или практического занятия;
- перечень обеспечивающих средств, используемых при выполнении работы.
- количество часов, отводимых на выполнение;
- указания по технике безопасности на рабочем месте (если они не даны ранее в разделе методических рекомендациях по подготовке и правилах выполнения работ). Тема лабораторной работы (практического занятия) должна отражать ее преимущественную познавательную–практическую направленность.

Порядковый номер лабораторной работы (практического занятия) и количество часов, отведенных на ее выполнение, должны соответствовать рабочей программе и КТП.

При невозможности сформулировать единую цель работы допускается формулировка нескольких целей, объединенных логической направленностью.

Определение цели работы является наиболее трудным и ответственным этапом в разработке методических указаний. В конечном итоге, цель работы определяет в известной степени требования к умениям студентов применять полученные знания на практике, которые должны соответствовать требованиям федерального государственного образовательного стандарта на уровне выпускника.

Задачи практического занятия должны указывать на умения, навыки и практический опыт, которые должны быть освоены студентом при ее выполнении.

Формулировка цели работы не должна повторять ее название.

Обеспечивающие средства должны характеризовать используемые в ходе выполнения работы учебные материалы, технические средства, оборудование.

Основная часть методических указаний по выполнению лабораторной работы (практического занятия) включает:

- пояснения к работе (общие теоретические сведения);
- контрольные вопросы (при допуске к работе);
- содержание работы, порядок выполнения лабораторной работы (практического занятия);
- методические указания по выполнению;
- требования к отчету; – вопросы для самоконтроля, контрольные вопросы (после выполнения работы);
- домашнее задание;
- список рекомендуемой литературы.

В пояснениях к работе следует отразить краткие теоретические сведения по предлагаемой студенту лабораторной работе (практическому занятию) на основе минимума содержания по заданному разделу дисциплины и с учетом требований к итогам его усвоения, определяемых ФГОС СО [16].

Теоретические сведения формируют представление о содержании практического занятия; устанавливают требования к уровню знаний и умений, практического опыта необходимых для выполнения заданий практического занятия; раскрывают ее особенности, логику мыслительных и практических операций; могут содержать основы теоретической части при отсутствии учебников и учебных пособий.

Краткие теоретические сведения должны обязательно сопровождаться поясняющими схемами, чертежами, формулами, рисунками и т.п. необходимых закономерностей (без вывода), а также конкретным числовым примером.

При необходимости можно ввести описание конкретной индивидуальной установки и ее технических параметров, а также измерительных приборов.

Контрольные вопросы при допуске к работе призваны проверить усвоение студентами необходимого теоретического материала, контрольные

вопросы после окончания работы призваны обеспечить самопроверку надежности знаний и умений, приобретенных в ходе выполнения практического занятия. Формируются вопросы, позволяющие оценить выполнение требований федерального государственного образовательного стандарта к уровню знаний студентов по заданному разделу дисциплины. Количество и содержание вопросов определяется составителем и должно быть достаточным для проверки знаний, в том числе и на этапе допуска к работе.

Порядок выполнения практического занятия должен быть представлен перечнем видов работы (операций), которые необходимо выполнить в ходе занятия для реализации его цели и задач.

Методические указания по выполнению раскрывают последовательность приемов и методов, обеспечивающих выполнение заданий по получению, обработке и представлению заданного эмпирического материала в форме, пригодной для проведения его анализа. Можно сформулировать конкретные задания для студента, которые он обязан выполнять при домашней подготовке к лабораторной работе. В этом случае в задание в обязательном порядке вводятся следующие вопросы предварительной подготовки:

- выполнение соответствующих расчетов. Задания для расчетов формируются на основе параметров элементов и комплектующих изделий исследуемого устройства;
- самостоятельное изучение методических рекомендаций по выполнению конкретной лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

В зависимости от целей работы приводятся конкретные инструкции по проведению исследований устройства с указанием уровней или параметров входных или возмущающих воздействий различной физической природы.

Требования к отчету должны содержать сведения о форме представления результатов работы (рекомендации по их оценке и выработке самостоятельно аргументированных выводов, указывается состав и форма отчета о

проделанной работе). В заключении студенту предлагается заполнить подготовленные при предварительной подготовке таблицы, произвести дополнительные расчеты, построить графики и т.п. по результатам исследований.

Список рекомендуемой литературы содержит сведения о документах, из которых студент может получить информацию, необходимую для самостоятельной подготовки к выполнению работы.

В приложении нормативно–справочные материалы, обеспечивающие выполнение работы (технические характеристики аппаратуры, показатели объектов, нормы и нормативы, инструкции пользователя, указания по технике безопасности, варианты заданий и др.).

### 3.3 Описание практических работ

Всего в методических указаниях разработано 10 практических работ. Перечень практических работ. Полный комплект методических указаний представлен в приложении А:

1. Составление структуры нормативного документа.

Цель работы: Ознакомление с основными требованиями построения и изложения стандарта.

2. Формирование кодов технологических операций.

Цель работы: Изучить формирование конструкторско-технологических кодов деталей.

3 Чтение штрих-кода.

Цели работы: научиться определять страну происхождения товара; научиться определять контрольное число штрихового кода при помощи алгоритма расчета и онлайн ресурсов; научиться делать вывод о подлинности товара.

4. Изучение концевых мер длины.

Цель работы: изучить основные понятия в области метрологии, технических измерений, контроля; научиться считывать показаний инструмента, определять действительное значение размера, сделать вывод о годности детали по заданному размеру.

5. Расчет погрешностей измерений.

Цель работы: научиться производить расчеты абсолютной и относительной погрешности при измерениях.

6. Расчет показаний средств погрешностей измерений.

Цель работы: научиться определять погрешности прямых измерений. Научиться определять погрешности косвенных измерений.

7. Проверка точности штрихового инструмента с помощью ПКМД.

Цель работы: закрепить знания устройства гладких микрометров, освоить

методы их применения для измерения размеров.

8. Статистические методы оценки качества продукции. Определение индекса дефектности.

Цель работы: изучить специализированные инструменты анализа, применяемые в статистических методах контроля качества, совершенствовать работу с ПК.

9. Оценка технико-экономического уровня продукции.

Цель работы: изучить систему измерения технико-экономического уровня продукции; приобрести практические навыки путем решения задач.

10. Анализ сертификата соответствия.

Цель работы: ознакомление с требованиями к форме сертификата соответствия и правилами его заполнения

### 3.4 Описание контроля и самоконтроля

При управлении любым процессом предполагает осуществление контроля, т.е. определенной системы проверки эффективности его функционирования с кибернетических позиций контроль призван обеспечить:

- внешний обратная связь (контроль педагога);
- внутренний (самоконтроль учащегося).

Это может касаться изменения содержания, пересмотра подхода к выбору методов и форм педагогической деятельности или же принципиальной перестройки всей системы работы. Контроль направлен на получение информации, анализируя которую педагог вносит необходимые коррективы в ход учебно-воспитательного процесса.

Рассмотрим несколько видов и форм контроля, а так же рассмотрим разные методы контроля.

Методы контроля – это способы, определения результативности учебно-познавательной и других видов деятельности учащихся и педагогической работы преподавателя доступным методом контроля является планомерное целенаправленное и систематическое наблюдение преподавателя за деятельностью студентов.

Самостоятельные этап во время обучения, включает себя образовательную, развивающую и воспитательные функции.

Учебная роль проверки заключается и в том, что учащиеся слушают дополнительные объяснения или комментарии преподавателя по поводу неудачной ответа учащегося или неудовлетворительного усвоения материала. Образовательно-развивающее значение проверки знаний, умений и навыков выражается в том, что учащиеся не только получают, выслушивая ответы товарищей, но и сами активно участвуют в опросе, задавая вопросы, отвечая на них, повторяя материал про себя, готовясь к тому, что каждый из них может быть опрошен в любой момент.

Воспитательная функция контроля состоит в приучении учащихся к систематической работе, в их дисциплинированности, выработке воли.

Ребенок, ожидающий проверки, самостоятельно отказывается от всевозможных развлечений, отказывает себе во многих удовольствиях, если они мешают учебному процессу, посвящая свое время к подготовке предмета.

Кроме того, контроль помогает ученику разобраться самому в своих знаниях и способностях, т.е. формированию самооценки. Систематический контроль повышает ответственность за выполненную работу не только учащихся, но и преподавателя, приучает к опрятности, формулирует положительные нравственные качества и коллективистские отношения. Данный контроль влияет на учащихся. Самоуверенные учащиеся становятся не настолько уверенными в себе и своих знаниях и умениях, а другие начинают ясно видеть свои недостатки и пытаются усовершенствовать свои умения и знания.

Теорией и практикой обучения установлены следующие педагогические требования к организации контроля за учебной деятельностью:

1. всесторонность, которая означает, что контроль должен охватывать все разделы учебной программы, обеспечивать проверку теоретических знаний, интеллектуальных и практических умений и навыков учащихся;

2. дифференцированный подход, учитывающий специфические особенности каждого учебного предмета и отдельных его разделов, а также индивидуальные качества учащихся, требует использования в соответствии с этими особенностями различной методики осуществления контроля и педагогического такта преподавателя;

3. единство требований преподавателей, осуществляющих контроль за учебной работой учащихся в данном классе.

4. индивидуальный характер контроля, заключается в контроле за учебным процессом и личной учебной деятельностью каждого ученика, а так же за его поведением. Результаты обучения отдельного учащегося не отождествляются с результатом работы коллектива (группы или класса) и



наоборот;

5. объективность контроля, устраняет субъективные и ошибочные оценочные суждения и выводы преподавателя, основанные на недостаточном изучении школьников или предвзятом отношении к некоторым из них;

6. разнообразие форм проведения контроля, обеспечивает реализацию учебной и воспитательной функции контроля, повышает интерес учащихся к результатам и проведению;

7. систематичность, регулярность контроля на всех этапах процесса обучения, сочетание его с другими видами учебной деятельности учащихся;

Соблюдая все требования перечисленные выше можно сохранить надежность контроля, а так же выполнение поставленных задач в процессе обучения.

На различных этапах обучения используют разные виды контроля: предварительный, текущий, тематический, итоговый, а также формы его организации

Предварительный контроль направлен на выявление знаний, умений и навыков учащихся по предмету или раздела, который будет изучаться. Чтобы спланировать свою работу, преподаватель должен знать, что что может и какими знаниями владеет. Это поможет ему определить, на каких моментах необходимо больше уделить внимания, решения каких вопросов требует большего количества времени, а каких меньше, поможет определить индивидуальный подход к каждому студенту.

Текущий контроль осуществляется в ежедневной работе с целью проверки усвоения предыдущего материала и выявления неких пробелов в знаниях учащихся. Осуществляется с помощью систематического наблюдения преподавателя за работой класса в целом и каждого студента по отдельности, на всех этапах обучения.

Тематический контроль осуществляется периодически, после изучения темы или нового раздела и имеет цель, систематизирование знаний, студентов. Этот вид контроля осуществляется на повторительно–обобщающих уроках и

способствует подготовке к контрольным мероприятиям: устных и письменных зачетов.

Формы контроля:

- индивидуальный;
- групповой;
- фронтальный.

В учебном процессе в различных сочетаниях используются методы устного, машинного, письменного, практического (лабораторного) контроля и самоконтроля учащихся

Устный опрос осуществляется в фронтальной и индивидуальной формах.

Устный фронтальный контроль (опрос) требует серии логически связанных между собой вопросов по небольшому объему материала.

При фронтальном опросе педагог ожидает от учащихся четких, лаконичных ответов с места. Используется он для того чтобы, повторить и закрепить пройденный учебный материал на коротком промежутке времени.

Целью устного индивидуального контроля – является выявление преподавателем знаний, умений и навыков отдельных студентов. Студенту предлагается ответить на общий вопрос, который в дальнейшем разбивается на более детальные, уточняющие. Дополнительные вопросы при индивидуальном контроле даются при неполном ответе студента. Если необходимо уточнить детали, проверить глубину знаний, или, если у преподавателя возникают сомнения при выставлении оценки.

Индивидуальный опрос и фронтальный контроль имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества:

- способствует активизации работы учащихся;
- позволяет опросить много учащихся;
- экономить время.

При фронтальном опросе всем учащимся предоставляется возможность участвовать в дополнении, уточнении, подтверждении, исправлении, но после

прослушанного ответа товарища.

Недостатки:

–недостаточная глубина знаний

–случайно названный правильный ответ.

Фронтальные и индивидуальные работы могут быть рассчитаны на весь урок или его часть. Письменные работы могут предлагаться также в форме отчетов, графических построений, карт.

Письменный контроль редко бывает индивидуальным, когда отдельным учащимся предлагаются контрольные работы по карточкам в основном это фронтальные контрольные работы по математике, физике, химии, русского языка.

Практический контроль используется на лабораторных и практических занятиях.

В связи с использованием развитых технологий используется машинный метод контроля. Самыми распространенными являются виды программированного контроля, когда учащимся предлагается из нескольких вариантов возможных ответов выбрать один правильный. Преимущества машинного контроля в его незаинтересованности.

Таким образом, этот метод необходим тогда, когда надо выявить сформированность тех или иных умений и навыков практической работы.

Комбинированным контролем считают различные методы контроля или плотного контроля. Как правило, это сочетание устного и письменного опроса.

Методы самоконтроля. Существенной особенностью современного этапа совершенствования контроля в техникуме является развитие у студентов навыков самоконтроля за степенью усвоения учебного материала, умение самостоятельно находить допущенные ошибки неточности, а также способ устранения выявленных недостатков.

Сущность данного метода заключается в том, что к доске для ответа вызываются сразу несколько учащихся, из которых один отвечает устно, другие готовятся к ответу у доски, часть учащихся выполняет письменные задания по

карточкам, а остальные участвует в опросе.

Преимущества данного метода в том, что он дает возможность полной проверки знания нескольких учащихся за небольшой промежуток времени: применяется, тогда когда весь материал усвоен и есть необходимость проверить ответы сразу нескольких учащихся.

### **3.5 Рекомендации по организации обучения под руководством преподавателя**

Преподавание учебной дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, с учетом компетентностного подхода к обучению студентов.

Способы и средства обеспечения освоения дисциплины.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины;
- задания для текущего контроля успеваемости (домашние задания студентам, тестовые задания в рамках электронной системы тестирования);
- задания к промежуточной аттестации, по итогам освоения дисциплины позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.
- задания на семинарские и практические занятия (обсуждаемые вопросы, кейс задания, расчетные задачи и др.);
- рекомендуемая основная и дополнительная литература;

Рекомендации по подготовке к лекциям.

Успешное изложение тем дисциплины подразумевает планомерную работу над лекционным материалом на протяжении всего семестра и работу с литературными источниками. И при всем этом в лекционный материал рекомендуют вносить замечания, дополнения, пояснения, актуальные статистические данные. Для студента, лекции являются главной формой последовательного изучения учебного материала. Лекции озаряют узловые вопросы курса. Основное их назначение – обеспечить изучение основного материала дисциплины, связать его в единое целое.

Рекомендуется вести контроль выполнения учениками записей в

конспектах обучающего учебного материала, сбором информации по пропущенным лекциям.

В начале лекции педагог называет тему лекции, ключевые проблемы, выносимые на лекцию, объясняет ключевую и вспомогательную литературу и главы и параграфы в ней, где изложен материал лекции.

Рекомендации по подготовке к проведению семинарских (практических) занятий.

После каждого раздела делается общий итог пройденного материала и даются указания по самостоятельной работе над материалом лекции (примерные вопросы для самостоятельного изучения материала студентами приведены по темам).

Семинарские (практические) занятия имеют важный смысл для усвоения программного материала. На каждом из этапов таких занятий ученики решают практические задачи и показывают итоги проделанных домашних заданий, выданных на предыдущих лекциях.

Для усвоения предмета в полном объеме нужно проводить письменный опрос (тестирование, решение задач) учащихся по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Подобный подход должен повысить мотивацию студентов при ведении конспекта материалов лекций.

В качестве методов проведения семинарских или практических занятий лучше использовать обсуждение всех существующих взглядов на проблемы, отраженные в соответствующих темах и вопросах занятий, а так же путей их решения, подготовку тематических докладов, которые позволят выработать навыки выступлений перед публикой, и способность выстроить свою речь верно, логично, дать аргументацию на все вопросы, а так же ясно и грамотно строить свою речь.

### 3.6 Рекомендации для самоконтроля освоения дисциплины

Для развития самостоятельности учащихся принципиально важно, чтобы они понимали необходимость систематической работы. Для этого разделяют учебный процесс на ряд этапов контроля, на каждом из которых учитываются результаты текущей успеваемости учащихся и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Это позволит в полной мере дать оценку знаний и умений, уровня приобретенных компетенций в процессе изучения учебной дисциплины.

Для соблюдения данного принципа в учебных заведениях действует балльно–рейтинговая система, которая включает в себя: текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

На этапе текущего контроля успеваемости студентов предусмотрено:

1. Осуществление текущего рейтинга, подразумевающего оценку текущей учебной деятельности студента на протяжении семестра. При этом одной из форм помощи преподавателя развитию самостоятельности у студентов является контроль их же самостоятельной работы.

Например, на практических занятиях педагог дает ученикам задания для решения их дома, после чего проверяет своевременно и правильно ли их выполнили. Для проверки готовности студентов к лекционным, семинарским и практическим занятиям используются различные проверочные схемы.

2. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения каждого модуля дисциплины в строго установленные сроки студентами всех форм обучения.

3. Реферат выполняется студентами дома и сдается в конце курса.

Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему. Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем должен быть разработан Фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС

разрабатывается как отдельный документ и является приложением к Рабочей программе дисциплины.

Этот раздел должен содержать задания, позволяющие осуществлять текущий контроль по итогам освоения каждого модуля и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль теоретических знаний, прикладных навыков и уровня приобретенных компетенций осуществляется в виде решения студентами тестового оценочного задания (ТОЗ).

Построение ТОЗ ориентировано на соответствие компетенциям, отраженным в графе Коды формируемых и контролируемых компетенций раздела 2 РПД. Все задания в комплексе ТОЗ разделены на три типа:

Первый тип – Задания А (тесты закрытой формы) – с выбором правильного ответа.

Эти задания представляются в трех вариантах:

1. Задания, которые имеют один правильный и остальные неправильные (задания с выбором одного правильного ответа).
2. Задания для проверки сопоставительных знаний (с выбором одного, наиболее полного и правильного ответа, из числа ответов, правильных в разной степени).
3. Задания с выбором нескольких правильных ответов.

Второй тип – Задания В (тесты открытой формы) – без готового ответа. Эти задания также представляются в трех вариантах:

1. Задания в открытой форме, когда испытуемому во время тестирования ответ необходимо вписать самому, в отведенном для этого месте.
2. Задания на установление правильной последовательности вычислений, действий, операций, терминов в определениях понятий (задания на установление правильной последовательности).
3. Задания, где элементам одного множества требуется поставить в соответствие элементы другого множества (задания на установление соответствия).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе произведен анализ ФГОС СО по специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов», а так же анализ основной образовательной программы «Металлургия цветных металлов», которые учитывают формирование у учащихся необходимого списка профессиональных компетенций выпускника среднего профессионального учреждения, которые в последующем им пригодятся для профессиональной деятельности. Также проанализировали методическую работу педагога по организации и проведению занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Изучили рабочую программу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью определения сущности и требований к практическим работам. Разработали методические указания для выполнения практических работ, как составляющих курса в количестве 10 работ.

Все задачи, поставленные нами в начале работы, выполнены в полной мере. Все это позволяет студентам правильно и самостоятельно выполнить практическую работу и усвоили весь материал.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Jesse, Russell Аллюминий / Jesse Russell. – М. VSD, 2017. – 415 с.
- 2 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.И. Аристов. – М.: Academia, 2019. – 224 с.
- 3 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев. – М.: Инфра–М, 2017. – 432 с.
- 4 Басаков, М.И. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: 100 экзаменационных ответов (Экспресс–справочник для студентов вузов). / М.И. Басаков. – 3–е изд., пр–ки. и доп. – Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ»; Феникс, 2010. – 224 с.
- 5 Боларев, Б.П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. – М.: Инфра–М, 2017. – 230 с.
- 6 Бесплатная электронная библиотека – книги, пособия, учебники, издания, публикации. Режим доступа:  
<http://www.gsnti-norms.ru/norms/norms/0top.htm#stands1.htm>
- 7 Библиотека ГОСТов и нормативных документов. Режим доступа:  
<http://libgost.ru/1.php>
- 8 ГБПОУ СО Верхнепышминский механико–технологический техникум «Юность». Режим доступа: <http://вп-Юность.рф>
- 9 Гейл, Лэн Креативный металл. Технологии, концепции и проекты для работы с металлом / Лэн Гейл. – М.: Феникс, 2015. – 208 с.
- 10 Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 432 с.
- 11 Диаграммы состояния систем на основе алюминия и магния. Справочник. – М.: Наука, 2015. – 230 с.
- 12 И.М.Лифиц Стандартизация, метрология и сертификация.–М.:Юрайт–Изд., 2017.

13 Качурина, Т.А. Метрология и стандартизация: Учебник / Т.А. Качурина. – М.: Academia, 2018. – 127 с.

14 Крюков, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация. учебно–терминологический словарь / С.А. Крюков, Н.В. Байдакова, Н.Н. Гребенникова. – М.: Русайнс, 2017. – 152 с.

15 Ю.В. Димов Метрология, стандартизация и сертификация.–ИРФО, 2016.

16 Маргвелашвили, Л.В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно практические работы / Л.В. Маргвелашвили. – М.: Academia, 2015. – 512 с.

17 Метрология, стандартизация и сертификация Режим доступа:

[http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/metr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php)

18 Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. N 356 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.02. Металлургия цветных металлов»

19 Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для студ. высш. Уч. заведений / Г.Г Раннев, А.П. Тарасенко. – 4–е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.

20 Расчеты пиропроцессов и печей цветной металлургии / Д.А. Диомидовский и др. – М.: Государственное научно–техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 2017. – 460 с.

21 Сборник заданий к практическим и лабораторным работам по дисциплине « Метрология, стандартизация и сертификация». Режим доступа:

<https://nsportal.ru/npo-spo/metallurgiya-mashinostroenie-i-materialoobrabotka/library/2014/03/01/sbornik-zadaniy-k>

22 Сильман, Г. И. Системы железо–углерод, железо–углерод–кремний и железо–углерод–алюминий / Г.И. Сильман. – М.: Высш .шк., 2016. – 336 с.

23 Степанов, А.М. Метрология, стандартизация и сертификация. / А.М. Степанов. – М.: АСВ, 2016. – 248 с.

24 Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.Г. Схиртладзе, Я.М. Радкевич. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 540 с.

25 Сыцко, В.Е. Стандартизация и оценка соответствия: Учебное пособие / В.Е. Сыцко, Л.В. Целикова, К.И. Локтева. – Минск: Высш. шк., 2012. – 237 с.

26 Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. – М.: Высшая школа, 2001. – 346 с.

27 Троицкий, И. А. Металлургия алюминия / И.А. Троицкий, В.А. Железнов. –М.: Metallurgy, 2017. – 400 с.

28 Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / В.Ю. Шишмарев. – Ростов на Дону: Феникс, 2019. – 64 с.

29 Шнейдер, Ю. Г. Технология финишной обработки давлением / Ю.Г. 2016. – 416 с. учебные пособия. Режим доступа: <https://domenolog.ru/iqlib.ru/>

30 Электронная библиотека. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса.

Режим доступа: <http://kursak.net/metodicheskie-rekomendacii-prepodavatelyu-po-organizacii-uchebnogo-processa-po-discipline/>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство общего профессионального образования Свердловской области  
Образовательное учреждение Свердловской области «Верхнепышминский  
механико-технологический техникум Юность»

Методические указания для выполнения практических работ по  
дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Разработал: Воробьев И.А.

Екатеринбург 2019

## Содержание

1. Практическая работа на тему: «Составление структуры нормативного документа».
2. Практическая работа на тему: «Формирование кодов технологических операций».
3. Практическая работа на тему: «Чтение штрих–кода»
4. Практическая работа на тему: «Изучение концевых мер длины».
5. Практическая работа на тему: «Расчет погрешности».
6. Практическая работа на тему: «Расчет погрешностей показаний средств измерений».
7. Практическая работа на тему: «Проверка точности штрихового инструмента с помощью ПКМД. Измерение линейных размеров микрометром».
8. Практическая работа на тему: «Статистические методы оценки качества продукции. Определение индекса дефектности».
9. Практическая работа по теме: «Оценка технико-экономического уровня продукции».
10. Практическая работа на тему: «Анализ сертификата соответствия».

## **1 Практическая работа на тему: «Составление структуры нормативного документа»**

*Цель:* Ознакомление с основными требованиями построения и изложения стандарта.

*Раздаточный материал:* Стандарты РФ разных видов и категорий

### **Теоретическая часть:**

По ГОСТ Р 1.2–04 разработку государственных стандартов Российской Федерации осуществляют технические комитеты по стандартизации (ТК) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, и предприятия, общественные объединения в соответствии с планами государственной стандартизации Российской Федерации, программами (планами) работ договорами на разработку стандартов или в инициативном порядке.

Предусмотрен следующий порядок разработки стандарта:

- 1–я стадия – организация разработки стандарта;
- 2–я стадия – разработка проекта стандарта (первая редакция);
- 3–я стадия – разработка проекта стандарта (окончательная редакция) и представление его для принятия;
- 4–я стадия – принятие и государственная регистрация стандарта;
- 5–я стадия – издание стандарта.

Построение, изложение, оформление, содержание и обозначение стандартов – по ГОСТ Р 1.5–04.

### **Структура стандартов**

Все стандарты имеют единую структуру, которая включает в себя:

- область распространения;
- содержательную (основную) часть стандарта;
- информационные данные.

**Область распространения стандарта** – объекты стандартизации, объединенные единством требований данного стандарта. Для верного

применения стандарта важна четкость изложения и однозначность понимания области его распространения.

**Содержательная (основная) часть стандарта** содержит требования к объекту стандартизации и зависит от его назначения и вида.

**Информационные данные** – информация о разработчике и используемой литературе.

Структура стандарта может быть различна только некоторыми показателями. Основная часть всегда остается неизменной.

Область применения (распространения) существует во все возможных нормативных документах. Содержательная часть включает в себя классификацию изделий и определения.

В стандартах содержатся технические требования к изделию, правила их приемки и методы испытаний. В стандарте содержатся следующие разделы:  
– требования к конструкции;

- требования к маркировке;
- требования к хранению;
- требования конструкции и т.п.

Зачастую в стандартах есть приложения. Все информационные данные располагаются в окончании стандартов.

#### **Задание:**

Выполните анализ структуры стандартов разных видов на соответствии требованиям ГОСТ Р 1.5 – 04

1. Наименование (заголовки и подзаголовки).
2. Вводная часть стандарта («Настоящий стандарт распространяется на ...»)
3. Основная часть стандарта (основную часть излагают в виде текста, таблицы, сочетания графического материала (чертежей, схем, диаграмм)) .
4. Информационные данные стандарта.

#### **Содержание отчета**

1. Название работы.



2. Цель работы.
3. Анализ стандартов
4. Письменный ответ на контрольные вопросы
5. Выводы по работе

### **Контрольные вопросы**

1. Что входит в содержание стандарта?
2. Перечислите основные этапы в разработке стандарта.
3. В каких случаях происходит пересмотр, изменение и отмена стандарта?

## **2 Практическая работа на тему: «Формирование кодов технологических операций».**

### **Формирование конструкторско–технологических кодов деталей».**

*Цель работы:* Изучить формирование конструкторско–технологических кодов деталей.

*Раздаточный материал:* деталь с конструкторским кодом.

#### **Теоретическая часть:**

Технологическая классификация деталей создает условия для снижения трудоемкости технологической подготовки производства и широкого применения вычислительной техники в управлении производством.

К основным производственным задачам, решаемым при помощи технологической классификации деталей, можно отнести:

1. Сокращение цикла технологической подготовки производства;
2. Оптимизация выбора технологических процессов обработки деталей;
3. Повторное применение, унификация и стандартизация технологических решений, технологических операций и процессов;
4. Формирование производственных подразделений (предметно–замкнутых участков, поточных линий) для выпуска деталей определенного типа (единство технологического маршрута обработки);
5. Оптимальное оперативное и перспективное планирование и управление производством.

Технологический классификатор деталей базируется на следующих основных положениях:

1. система технологической классификации деталей распространяется на детали основного и вспомогательного производства машиностроения и приборостроения;
2. технологическая классификация деталей является продолжением и дополнением их классификации по конструктивным признакам;

3. технологическая классификация деталей построена по принципу многоаспектности, позволяющей группировать детали по ряду признаков;

4. в качестве классификационных признаков используются существенные конструкторско–технологические характеристики деталей, которые в совокупности с конструктивными признаками определяют их технологическое подобие;

5. кодирование деталей осуществляется буквенно–цифровым кодом.

В структуре конструкторско–технологического кода детали существует 23 знака, в том числе:

- конструкторский код: код конструкторских классификационных группировок – шесть знаков и порядковый регистрационный номер чертежа – три знака;

- технологический код: код классификационных группировок основных признаков – шесть знаков и код классификационных группировок по виду деталей – восемь знаков.

В качестве кода конструкторских классификационных группировок принято использовать код высших классификационных группировок общесоюзного классификатора продукции классов 40 и 50.

Основные признаки технологической классификации деталей (постоянная часть технологического кода) включают: размерную характеристику – три знака, группу материала – два знака, вид детали по технологическому процессу – один знак.

Переменная часть технологического кода изменчива и зависит от назначения чертежа. Для деталей, которые проходят механическую обработку, данная часть кода включает:

- вид исходной заготовки – два знака;
- класс точности – два знака;
- класс чистоты – один знак;
- характеристику элементов зубчатого зацепления – один знак;
- характеристику термической обработки – один знак;

– весовую характеристику – один знак.

«Размерная характеристика детали», «группа материала» и «вид детали по технологическому процессу» обычно принимают за основу технологическую классификацию деталей, как наиболее универсальный признак, который совместно с конструкторской классификационной характеристикой наиболее объективно и стабильно описывает деталь, предопределяет выбор технологического процесса.

Размерная характеристика крайне важна для решения большего количества задач технологической классификации деталей машин и приборов. В качестве размерной характеристики служат габариты детали.

С помощью размерной характеристики создают специализированные участки обработки для изготовления деталей определенных размеров. Размерная характеристика позволяет сгруппировать детали по общности типоразмеров оборудования, его мощности и т. д.

Детали различной геометрической формы обычно характеризуют различными габаритными размерами. Например, тела вращения характеризуют в классификационных таблицах наибольшим диаметром и длиной, а также наибольшим диаметром отверстия; корпусные и плоскостные – длиной, шириной и высотой.

При разработке технологического процесса большое значение имеет материал детали, потому что от данного процесса зависит выбор оборудования, инструмента, режимов обработки, определение трудовых затрат, выбор рациональной структуры производства. Разделение ведется на укрупненные группы материалов. Эти группы материалов, характеризуются двумя знаками кода, предусматривают возможность совместной обработки деталей, изготовленных из материалов одной и той же группы, с применением однотипного оборудования, оснастки. Нужно учитывать следующие факторы: режимы обработки; способы охлаждения (или нагревания); оснастку; противопожарные требования; и др.

Код детали по технологическому процессу для одной и той же детали может быть различным. Например, детали, обрабатываемые резанием, имеют код 4, и этим кодом классифицируются чертежи для механического цеха. В это же время заготовки деталей, получаемые горячей штамповкой, имеют код 2, а так же данный код проставляется при классификации деталей для кузнечного цеха, код 3 используют для цеха холодной штамповки и т. д.

В данной системе кодирования присутствуют недостатки, хоть эта система и позволяет технологически правильно характеризовать детали для каждого вида производства.

Признаки технологической классификации деталей (переменная часть кода) в части деталей, обрабатываемых резанием, позволяют достаточно точно характеризовать заготовку, поступающую на механическую обработку. Так, например, имеют отдельный код отливки в песчаную форму, в оболочковую форму, по выплавляемым моделям и т. п. Отдельно кодируются калиброванные и некалиброванные штамповки, трубы, фасонные профили и другие виды заготовок.

Кодирование деталей по классу точности выполняется двумя знаками кода: для высшего класса точности наружных поверхностей и для внутренних поверхностей. Кодирование деталей по классу чистоты (шероховатости) поверхности выполняется одним знаком для наружных поверхностей. Кодирование деталей с элементами зубчатого зацепления ведется по величине модуля и точности зуба. Одним знаком выполняется характеристика термической обработки – по наличию термической обработки и получаемой твердости. Технологический код детали замыкает весовая характеристика, позволяющая приблизительно определить массу детали.

Система технологической классификации деталей является составной частью внедряемой в промышленности Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

### **Задание:**

Задание 1. Расшифровать конструкторский код детали 721651 и дать полную характеристику.

Задание 2. Расшифровать конструкторский код детали 732117 и дать полную характеристику.

### **Содержание отчета**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Расшифровку конструкторского кода детали и дать полную характеристику.
4. Письменный ответ на контрольные вопросы
5. Выводы по работе

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое конструкторский код изделия?
2. Назначение конструкторского технологического кода детали.
3. Перечислите конструктивные признаки детали.
4. Перечислите технологические признаки детали.

### **3. Практическая работа на тему: «Чтение штрих–кода»**

*Цель работы:* познакомиться с понятием «штриховое кодирование» и научиться определять подлинность товара при помощи штрих-кода.

*Раздаточный материал:* теоретический материал, калькулятор.

#### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить теоретическую часть методических указаний;
2. Выполнить практическое задание по определению подлинности товара с использованием штрих-кода;
3. Ответить на вопросы письменно;
4. Сделать выводы по проделанной работе.

#### **Теоретическая часть**

Штриховой код, или штрих-код — это машиночитаемый символ, содержащий закодированную информацию о характеристиках произведенной продукции и позволяющий осуществлять ее автоматизированную идентификацию.

Штриховой код (ШК) представляет собой системную последовательность светлых и темных вертикальных полос различной толщины и цифровых обозначений. Каждая единица товара идентифицируется с помощью штрихового и цифрового кода.

Штриховые коды подразделяются на две группы: товарные и технологические.

Товарные ШК используются для идентификации производителей товаров (например, товарный код EAN, называемый глобальным номером торговой единицы).

Технологические ШК наносятся на любые объекты для автоматизированного сбора информации об их перемещении и последующим

применении потребителями. Эти коды можно использовать отдельно или вместе с товарными кодами.

Штриховой код EAN (European Article Numbering) разработан международной ассоциацией EAN (Брюссель). Это 13 - 14-разрядный или 8-разрядный цифровой код, представляющий собой сочетание штрихов и пробелов разной ширины. Ассоциация EAN выдает цифровой код каждой стране централизованно, причем ряд стран имеют диапазон кодов, некоторым предоставлена возможность дополнить 2-х разрядный код третьим разрядом.

Штриховой код идентифицирует товар, потому что никакой другой товар на международном рынке не может иметь точно такой же код. Например, цифровой 13-разрядный код товара 4820000190534 включает:



Штриховой код считывается сканером (контрольное число предназначено для проверки правильности считывания кода).

Штриховое кодирование способствует повышению конкурентоспособности товара, увеличивает спрос на него, так как потребитель уверен в том, что это не фальсификат. В ряде стран без штрихового кода продукция не принимается к реализации. Он повышает престиж товара, играет роль рекламы, улучшает культуру обслуживания. Кроме того, штриховой код способствует организации эффективного контроля за товародвижением, начиная с предприятия-изготовителя до потребителя. Он применяется также для учета и контроля товаров в пределах предприятия.

Наличие штрихового кода является обязательным условием экспорта товаров.

Существуют различные виды кодов. Наиболее распространены EAN (европейские) и ИРС (американские).

Коды EAN подразделяют на три типа: EAN-8, EAN-13, EAN-14.



Код типа EAN-8 используется для маркировки малогабаритных товаров, в нем информация сокращена, он отличается малыми размерами.

EAN-13 наносится, если позволяет площадь, на любые товары и упаковки.

EAN-14 используется для транспортной тары, код имеет крупные размеры. Так как код EAN-14 не считывается сканером, на упаковке самого товара применяется код EAN-13.

Коды стран местонахождения банка данных о штриховых кодах:

США 00—09 Франция 30—37 Польша 590 Германия 400—440

Греция 520 Великобритания 50 Болгария 380 Китай 690

Гон-Конг 489 Россия 460—469 Финляндия 64 Швейцария 76

Бразилия 789 Швеция 73 Япония 45 и 49 Турция 869

Италия 80—83 Южная Корея 880 Испания 84 Марокко 611

Для проверки штрих-кода следует провести вычисления: код 4600104008498.

1. Сложить цифры, стоящие на четных позициях: **4600104008498**

$$6 + 0 + 0 + 0 + 8 + 9 = 23.$$

2. Сумму, полученную в пункте 1, умножить на 3

$$23 \times 3 = 69.$$

3. Сложить цифры, стоящие на нечетных позициях, не считая последнюю (контрольную) цифру: 4600104008498; последняя цифра 8 – контрольная цифра.

$$4 + 0 + 1 + 4 + 0 + 4 = 13.$$

4. Сложить суммы, полученные в пункте 2 и 3

$$69 + 13 = 82.$$

5. Определяется контрольное число как разность между полученной суммой и ближайшим к нему большим числом, кратным 10: 90 – это ближайшее число к 82, кратное 10.

$$90 - 82 = 8.$$

Если цифра после расчета не совпадает с контрольной (то есть с последней цифрой штрих-кода), это означает, что товар произведен незаконно и его качество не гарантируется.

По штриховому коду можно судить о подлинности товара или установить фальсификацию продукции.

Иногда код банка данных не совпадает с кодом страны изготовителя. Это может быть в нескольких случаях:

— фирма была зарегистрирована и получила код не в своей стране, а в той, куда был направлен основной экспорт продукции;

— товар мог быть изготовлен на дочернем предприятии, расположенном в другой стране;

— учредителями предприятия являются несколько фирм из разных государств;

— товар мог быть изготовлен в одной стране, но по лицензии фирмы из другой страны.

Для считывания штриховых кодов применяют:

— лазерные сканеры, стационарные или портативные, которыми можно считывать ШК на расстоянии от 60 см до 5—6 м от товара;

— кассовые терминалы, оснащенные системами считывания ШК;

— оптические контактные считыватели в виде лазерных пистолетов, ручек, карандашей и др.

Размещают ШК на абсолютно ровной поверхности упаковки товара на задней ее стенке в правом нижнем углу на расстоянии 20 мм от краев.

В Российской Федерации единственной национальной организацией товарной нумерации (член EAN International) является Ассоциация автоматической идентификации ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ. Она насчитывает около 6500 предприятий-членов, всем им присвоены идентификационные номера. Приказом Госстандарта России от 30 апреля 1993 г. № 92 на базе ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ образован Технический комитет по стандартизации ГОСТ Р/ТК 355 «Автоматическая идентификация», одним из направлений

деятельности которого является разработка, рассмотрение, согласование и подготовка к утверждению государственных стандартов Российской Федерации в области штрихового кодирования.

### **Задание**

1. По штрих-коду определить страну - производителя и проверить подлинность товара.



2. Ответить на контрольные вопросы письменно:

3. Сделать выводы по проделанной работе.

### **Содержание отчета**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Описание товара по штрих-коду
4. Письменный ответ на контрольные вопросы
5. Выводы по работе

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое штрих-код?
2. На какие две группы делятся штрих-коды?
3. Что обозначает первая группа цифр кода?
4. Для чего нужен штрих-код на товаре?
5. Для каких товаров используют коды EAN-8, EAN-13, EAN-14?
6. Какие коды присвоены России?
7. В каких случаях код банка данных не совпадает с кодом страны изготовителя?

8. Какие виды сканеров используют для считывания штрих–кодов?
9. Как должен быть размещен штрих–код на товаре?
- 10.Какая организация ведет учет идентификационных номеров Российской Федерации?

#### 4. Практическая работа на тему: «Изучение концевых мер длины».

*Цель работы:* изучить основные понятия в области метрологии, технических измерений, контроля; научиться считывать показаний инструмента, определять действительное значение размера, сделать вывод о годности детали по заданному размеру.

*Раздаточный материал:* набор из плоскопараллельных концевых мер длины, бензин салфетки.

##### **Теоретическая часть:**

Плоскопараллельные концевые меры длины (рисунок 1) представляют собой набор пластин и брусков изготовленных, как правило, из закаленных сталей.

Концевые меры длины, сокращенно называемые плитками, представляют собой стальные прямоугольники, у которых две стороны постоянны, а размеры по высоте разные (рисунок 1а).

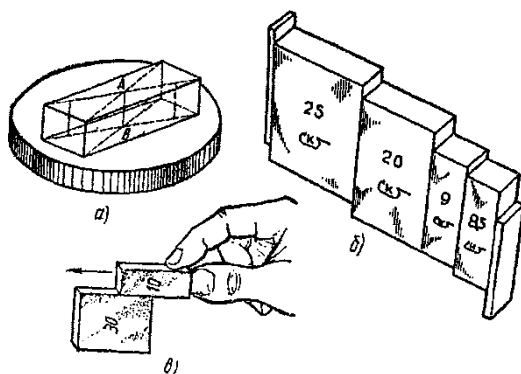


Рисунок 1 – Плоскопараллельные концевые меры

а – плитка на стеклянной шайбе; б – притертые плитки; в – притирка плиток.

Концевыми мерами плитки называются потому, что точный размер у них образуется по концам прямоугольника.

Рабочим размером отдельной плитки является срединная длина, определяемая длиной перпендикуляра АВ (рисунок 1а), опущенного из

середины одной из измерительных поверхностей плитки на противоположную измерительную поверхность.

Плоскопараллельные концевые меры подразделяются по точности изготовления, т.е. по величине допуска на изготовление, на четыре класса (0; 1; 2 и 3), а по точности аттестации рабочих размеров, т.е. по точности, с которой измерен размер самой плитки, на пять разрядов (1; 2; 3; 4 и 5). Плиткам, у которых наиболее точно аттестованы размеры, присваивается первый разряд, а плитки 5-ого разряда имеют более грубую аттестацию размера. Так, у плитки первого разряда с номинальным размером 100 мм значение 100 мм определено (аттестовано) с точностью  $\pm 0,1$  мкм, а у плитки 5-ого разряда тот же размер 100 мм – с точностью  $\pm 2$  мкм.

По плиткам проверяют и настраивают различные измерительные средства, например, при относительных методах измерений. Плитки имеют разные размеры от 0,991 до 175 мм и комплектуются в наборы, состав которых определяет ГОСТ 9038–73.

Так называемый набор плиток содержит 19 плиток, отличающихся друг от друга размерами. Размер первой плитки составляет 0,091, второй – 0,092, третьей – 0,093 и т. д. Последняя плитка имеет размер 1,009 мм. В других наборах, например из 83 шт. Имеются плитки, отличающиеся друг от друга размерами на 0,01, 0,1 мм и на целые миллиметры.

Составляют блок (рисунок 1б) из возможно меньшего количества концевых мер длины (не более 4–5).

Входящие в блок требуемого размера меры подбирают так, чтобы длина первой меры содержала последний или два последних знака размеров блока, длина второй меры – последние знаки остатка и т. д.

Например, требуется составить блок размером 28,785 мм класса точности мер 3, и определить наибольшую и наиболее вероятную погрешность размера блока концевых мер длины в зависимости от класса точности.

28,785

– 1,005 мм – длина 1-й меры.

27,78 мм – остаток

– 1,28 мм – длина 2–й меры

26,5 – остаток

– 6,5 мм – длина 3–й меры

20 мм – остаток

Сумма выбранных мер составляет  $1,005+1,28+6,5+20=28,785$ .

В зависимости от номинальной длины мер (1,005; 1,28; 6,5; 20) для 3–го класса точности находим допускаемые отклонения мер  $\Delta$ , которые соответственно равны  $\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3 = \pm 0,8$  мкм;  $\Delta_4 = \pm 1,2$  мкм.

Наибольшая погрешность размера блока

$$\Delta_{\text{наиб.}} = \pm (0,8+0,8+0,8+1,2) \pm 3,6$$

Наиболее вероятная погрешность размера блока

$$\Delta = \pm \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2 + \Delta_4^2} = \pm \sqrt{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 1,2^2} = 1,8 \text{ мкм}$$

Содержание работы:

1. Выберите меры для составления размера блока согласно варианта (смотри таблицу 5 – исходные данные) и определите наибольшую и наиболее вероятную погрешность размера блока концевых мер длины в зависимости от класса точности мер.
2. Составьте блок из концевых мер длины:
  - сначала притирайте друг к другу концевые меры малых длин;
  - меры накладывайте одна на одну своими измерительными (рабочими) поверхностями примерно на треть длинной стороны меры (рисунок 1в), и плотно сжимая, надвигайте меру вдоль длинного ребра до полного сцепления мер;
  - собранный блок аналогично притирайте к мере среднего размера и т.д.
3. Сделайте выводы по выполненной работе.

Таблица 5. Исходные данные.

Вариант										
Размер блока, мм	45,425	87,265	122,075	25,765	73,785	58,655	12,875	92,995	156,565	62,425
Вариант										
Размер блока, мм	55,875	89,265	95,875	88,995	78,565	102,425	95,425	77,265	92,075	36,765

**Содержание отчета:**

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Рисунок 1 – Плоскопараллельные концевые меры
4. Расчет количества мер для составления заданного блока и определение наибольшей и наиболее вероятной погрешности размера блока концевых мер длины в зависимости от класса точности;
5. Письменный ответ на контрольные вопросы
6. Выводы по проведенной работе

**Контрольные вопросы:**

1. понятие о метрологии, технических измерениях, контроле;
2. средства измерений;
3. методы измерений;
4. основные параметры средств измерений.



## 5. Практическая работа на тему: «Расчет погрешности измерений».

*Цель работы:* научиться производить расчеты абсолютной и относительной погрешности при измерениях

*Раздаточный материал:* электронные весы, измеряемая величина, калькулятор.

*Порядок выполнения работы:*

1. Изучить теоретическую часть методических указаний;
2. Выполнить практическое задание по нахождению абсолютной и относительной погрешности
3. Ответить на вопросы письменно;
4. Сделать выводы по проделанной работе.

### **Теоретическая часть:**

Любой результат измерения содержит погрешность. Погрешность измерений — это отклонение значений величины, найденной путем ее измерения, от истинного (действительного) значения отклоняемой величины. Погрешность прибора — это разность между показанием прибора и истинным (действительным) значением измеряемой величины.

При анализе измерений сравнивают истинные значения физических величин с результатами измерений. Отклонение результатов измерений ( $X$ ) от истинного значения измеряемой величины ( $X_{ист}$ ) называют погрешностью измерений  $\Delta X = X - X_{ист}$ . (1). Это теоретическое определение, так как истинное значение величины неизвестно. При метрологических работах вместо истинного значения используют действительное  $X_{дейст}$ , соответствующее показаниям эталонов.  $X = X_{дейст} - X_{дейст}$ . (2) По форме числового выражения погрешности измерений подразделяются на абсолютные и относительные. Абсолютной называют погрешность измерения, выраженную в тех же единицах, что и измеряемая величина. Например, 0,25В; 0,006 мм и т.д. Абсолютная погрешность определяется по формулам (1) и (2). Практического

применения абсолютные погрешности не имеют. Например, по образцовому вольтметру сравнивали показания двух рабочих микрометров. Измеряли величину 10 мкм и получили погрешность 0,4 мкм, а другим — измеряли величину 100 мкм и получили погрешность 1 мкм. На первый взгляд более точным кажется первый микрометр, так как у него меньшая погрешность. Однако достоверную оценку приборов можно получить, используя относительную погрешность. Относительная погрешность  $\delta$ , равна отношению абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой:  $\delta = (X / X_{\text{дейст.}}) \cdot 100\%$ . (3) Определим относительную погрешность микрометров предыдущего примера: для первого микрометра  $\delta = (0,4/10) \cdot 100\% = 4 \%$ , а для второго вольтметра  $\delta = (1/100) \cdot 100 \% = 1 \%$ . Как видно из примеров, меньшей относительной погрешностью обладает второй микрометр.

### 1. Погрешности измерений.

Погрешности измерений обычно классифицируют по причинам их возникновения и по видам погрешностей. В зависимости от причин возникновения выделяют следующие погрешности измерений. Погрешность метода — это составляющая погрешности измерения, являющаяся следствием несовершенства метода измерений. Суммарная погрешность метода измерения определяется совокупностью погрешностей отдельных его составляющих (погрешности показаний прибора и блока концевых мер, погрешности, вызванные изменением температурных условий, и т.п.).

Погрешность отсчета — это составляющая погрешности измерения, являющаяся следствием недостаточно точного отсчета показаний средства измерений и зависящая от индивидуальных способностей наблюдателя. Погрешность отсчета можно разделить на две составляющие: погрешность интерполяции и погрешность от параллакса.

Погрешность интерполяции при отсчитывании происходит от недостаточно точной оценки на глаз доли шкалы, соответствующей положению указателя (например, стрелки прибора).

Погрешность от параллакса возникает вследствие визирования

(наблюдения) стрелки, расположенной на некотором расстоянии от поверхности шкалы. Случайные погрешности — составляющие погрешности измерения, изменяющиеся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Случайными являются погрешности, возникающие вследствие нестабильности показаний измерительного прибора, колебаний температурного режима в процессе измерения и т.д. Эти погрешности нельзя установить заранее, но можно учесть в результате математической обработки данных многократных измерений, изменяющихся случайным образом при измерении одной и той же величины. К грубым погрешностям относятся случайные погрешности, значительно превосходящие погрешности, ожидаемые при данных условиях измерения.

Причинами, вызывающими грубые погрешности, могут быть, например, неправильный отсчет по шкале прибора, неправильная установка детали в процессе измерения и т.д. От погрешности измерения зависит точность измерения, которая является качеством измерения и отражает близость его результата к истинному значению измеряемой величины. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям.

Погрешности средств измерений Инструментальная погрешность — составляющая погрешности измерения и зависит от применяемых средств измерений. Различают основную и дополнительную погрешности средств измерений. За основную погрешность принимают погрешность средства измерения, используемого в нормальных условиях. Дополнительная погрешность складывается из дополнительных погрешностей измерительного преобразователя и меры, вызванных отклонением от нормальных условий. Например, если при настройке прибора для измерения методом сравнения с мерой температура меры отличается от нормальной, то это приведет к погрешности настройки прибора на нуль и соответственно к погрешности измерений. Погрешность средств измерений нормируют установлением предела допускаемой погрешности. Предел допускаемой погрешности средства измерения — наибольшая (без учета знака) погрешность средства измерения,

при которой оно может быть признано годным и допущено к применению. Все перечисленные погрешности подразделяются по виду на систематические, случайные и грубые.

Под систематическими понимают погрешности, постоянные или закономерно изменяющиеся при повторных измерениях одной и той же величины. Выявленные систематические погрешности могут быть исключены из результатов измерений путем введения соответствующих поправок. Например, получили абсолютную погрешность микрометра  $+2$  мкм. Тогда при последующих измерениях этим микрометром мы должны вычитать  $2$  мкм из показаний, так как поправка берется с противоположным знаком, чем погрешность, и наоборот прибавлять, если поправка будет со знаком «минус». Примером систематических погрешностей являются показания прибора при неправильной градуировке шкалы; погрешность мер, по которым производят установку на нуль прибора. От значения систематической составляющей погрешности измерений зависит правильность измерений: качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей и их результатов. Чем меньше систематическая погрешность, тем правильнее измерение. Например, ГОСТ 26433.0—85 устанавливает способы исключения систематических погрешностей. Исключение известных систематических погрешностей из результатов наблюдений или измерений выполняют введением поправок к этим результатам. Поправки по абсолютному значению равны этим погрешностям и противоположны им по знаку.

Введением поправок исключают: погрешность, возникающую из-за отклонений действительной температуры окружающей среды при измерении от нормальной, погрешность, возникающую из-за отклонений атмосферного давления при измерении от нормального, погрешность, возникающую из-за отклонений относительной влажности окружающего воздуха при измерении от нормальной, погрешность, возникающую из-за отклонений относительной скорости движения внешней среды при измерении от нормальной, погрешность, возникающую вследствие искривления светового луча

(рефракции), погрешность шкалы средства измерения, погрешность, возникающую вследствие несовпадения направлений линии измерения и измеряемого размера. Поправки по указанным погрешностям вычисляют в соответствии с указаниями. Поправки могут не вноситься, если действительная погрешность измерения не превышает предельной.

**Задание 1.** Произвести трехкратные измерения одного и того кусочка медной проволоки на электронных весах.

**Задание 2.** Определить абсолютную и относительную погрешности при измерениях.

**Задание 3.** Запишите алгоритм вычислений с помощью формул.  
Содержание отчета:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Оборудование
4. Выполнение заданий
5. Ответы на контрольные вопросы
6. Вывод

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение погрешности прибора.
2. Перечислите погрешности средств измерений.
3. Охарактеризуйте случайные погрешности.
4. Какова причина погрешности отсчета?
5. Какова причина грубых погрешностей?
6. Каковы возможные последствия неучета погрешностей?

## 6. Практическая работа на тему: «Расчет погрешностей показаний средств измерений».

*Цель работы.* Научиться определять погрешности прямых измерений.  
Научиться определять погрешности косвенных измерений.

*Раздаточный материал:* вычислительная техника, микрометр

### Теоретическая часть:

*Абсолютная погрешность:*  $\Delta A = A - A_d$ ,

Где:  $A$  – измеренное значение;

$A_d$  – действительное значение.

Относительная погрешность:

– номинальная  $\gamma_n = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$  ;

– действительная  $\gamma_d = \frac{\Delta A}{A_d} \cdot 100\%$  ;

– приведённая (класс точности прибора)  $\gamma_{пр} = \frac{\Delta A}{A_{ш}} \cdot 100\%$  ;

где:  $A_{ш}$  – предел шкалы.

Погрешности косвенных измерений рассчитываются следующим образом:

а) если для определения результата используется зависимость вида:

$$A = B \cdot C \cdot D$$

То погрешность:

$$\gamma_a = |n \cdot \gamma_b| + |m \cdot \gamma_c| + |k \cdot \gamma_d|$$

б) если результат измерений представляет собой сумму или разность нескольких однородных величин:

$A = A_1 \pm A_2 \pm A_3$ , то погрешность:

$$\gamma_a = \frac{| \gamma_1 \cdot A_1 | + | \gamma_2 \cdot A_2 | + | \gamma_3 \cdot A_3 |}{A}$$

**Задание 1.** Определить максимальную погрешность измерения вольтметра  $\gamma_n$  при отклонении стрелки на всю шкалу, на половину шкалы, на треть шкалы, а также при измерении напряжений  $V_1, V_2$ , если даны класс точности вольтметра  $\gamma_{пр}$  и предел измерения шкалы вольтметра  $V_{шк}$ . Исходные данные взять из таблицы 7.

2. Определить величину и погрешность общего сопротивления цепи.

3. Результаты расчётов свести в таблицу 8.

Таблица 7 - Исходные данные

№ по списку	Гпр	Vшк, В	V1,В	V2,В	R1,кОм	R2,кОм	R3,кОм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	1,5	0,3	1	1	2	3
2	4	5	5	2	2	3	4
3	4	15	10	3	3	4	5
4	2,5	150	100	50	4	5	6
5	2,5	1,5	0,5	0,5	5	6	7
6	2,5	5	4	3	6	7	8
7	2,5	15	10	5	7	8	9
8	2,5	150	120	100	8	9	10
9	1	1,5	1,5	0,3	9	10	11
10	1	5	2	4	10	11	12

Таблица 8 - Полученные результаты

Величина погрешности при отклонении стрелки			При измерении		R общ.	$\gamma R_{общ}$
на всю шкалу	на половину шкалы	на треть шкалы	V1	V2		

### **Содержание отчета:**

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Определить максимальную погрешность измерения вольтметра
4. Определить величину и погрешность общего сопротивления цепи
5. Записать результаты расчетов
6. Письменные ответы на контрольные вопросы
7. Выводы по проделанной работе

### **Контрольные вопросы.**

1. Что является основой методик выбора средств измерений?
2. Что такое допускаемая погрешность измерения?
3. Как определяется предельная погрешность средств измерений?
4. Какие условия влияют на выбор средств измерения?
5. Какие факторы учитывают при выборе средств измерений линейных размеров?
6. Какие существуют виды средств измерений?
7. Какие методы прямых измерений вы знаете?
8. Какая величина является основополагающей при выборе средств измерений



## **7. Практическая работа на тему: «Проверка точности штрихового инструмента с помощью ПКМД. Измерение линейных размеров микрометром».**

*Цель работы:* закрепить знания устройства гладких микрометров, освоить методы их применения для измерения размеров.

*Раздаточный материал:* гладкий микрометр, ПКМД, микрометрический нутромер.

### **Теоретическая часть:**

Микрометр – это универсальный измерительный прибор для высокоточного (с погрешностью от 2 до 50 мкм) определения линейного размера детали.

Микрометр нужен для измерения наружных размеров деталей. Пределы измерения микрометра от 0 – 25, и т. д. Микрометр основан на преобразовании вращательного движения в поступательное с помощью точной винтовой пары.

### **Правила отсчета размера.**

При сомкнутых торцевых измерительных плоскостях пятки и микрометрического винта нулевой штрих шкалы барабана должен как можно точнее совпадать с продольным штрихом стебля, а скошенный край барабана с нулевым штрихом полумиллиметровой шкалы стебля.

Если барабан повернуть на полный оборот, то микрометр покажет 0,5 мм, на два полных оборота – 1 мм и т. д.

Отсчет показаний микрометра производится в начале по основной шкале на стебле (целые миллиметры и полу – миллиметры), а затем на круговой шкале барабана (десятые и сотые доли миллиметра) и все суммируется.

### **Плоскопараллельные концевые меры длины**

Плоскопараллельные концевые меры длины или мерные плитки предназначены для измерения линейных размеров и представляют собой прямоугольные пластины с двумя противоположными мерительными

плоскостями. Каждая плитка имеет определенный размер и поэтому является одномерным инструментом.

Благодаря тщательной отделке мерительных поверхностей плитки имеют замечательное свойство «притираться», т. е. сцепляться друг с другом, что дает возможность собирать в блок несколько плиток, получая в целом требуемый размер.

Мерными плитками можно произвести замеры с точностью до 0,001 мм.

Мерные плитки изготавливаются наборами.

При составлении набора плиток всегда стремятся получить его из наименьшего количества плиток, так как с увеличением количества плиток в блоке возрастает погрешность.

Для получения блока из наименьшего количества плиток нужно руководствоваться следующим правилом: сначала брать плитку, соответствующую последним знаком данного размера, затем предпоследним и т. д. Когда дробная часть числа готова, надо вычесть из целой части размера сумму целых миллиметров, подобранных при составлении дробной части, и взять соответствующую плитку в целых мм.

Например: блок 71875

1-я плитка – 1,005

2-я плитка – 1,37

3-я плитка – 9,5

4-я плитка – 60

Плитками можно измерять детали только с отшлифованными поверхностями. Перед замером и составлением блока необходимо плитки очистить от смазки чистым первосортным бензином, после чего насухо вытереть мягкой салфеткой и положить на чистый стол нерабочей поверхностью.

Притирка плиток друг к другу производится следующим образом: положить плитку на бумагу или салфетку мерительной поверхностью, а на

противоположную поверхность наложить притираемую плитку и, слегка прижимая ее к первой, подвигать вперед до совпадения боковых сторон.

Так нужно последовательно притирать все плитки, входящие в данный блок.

1. Измерение производится при  $T - 20^{\circ}\text{C}$ .
2. Измеряемый объект чисто вытерт от грязи и промыт бензином. Плоскости, непосредственно соприкасающиеся при измерении с плитками, не должны иметь забоин, заусенцев.
3. При работе с плитками недопустимо прикасаться руками к мерительным поверхностям.
4. Измерительные плитки и принадлежности к ним не должны подвергаться ударам и падению.
5. После работы плитки должны быть промыты первосортным бензином, насухо вытерты и смазаны бескислотным бензином.

### **Задача.**

1. Установить плоскопараллельные концевые меры длины на установленный размер микрометра и снять показания.
  2. Записать в отчет номинальные размеры отдельных концевых мер длины и микрометра.
  3. Выполнить последовательный подбор плоскопараллельных мер длины на установленные размеры.
  4. Измерить микрометром диаметры ступенчатого вала.
  5. Измерить ширину паза микрометрическим нутромером.
  6. Измерить глубину паза микрометрическим нутромером.
- Провести измерение 2 – 3 раза одного и того же, размера рассчитать погрешность измерения.

### **Содержание отчета:**

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Показания микрометра на установленный размер плоскопараллельных концевых мер длины.
4. Показания номинальных размеров отдельных концевых мер длины и микрометра.
5. Показания микрометра диаметров ступенчатого вала.
6. Показания ширины паза микрометрическим нутромером.
7. Показания глубины паза микрометрическим нутромером.
8. Письменные ответы на контрольные вопросы
9. Выводы по проделанной работе

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое гладкий микрометр?
2. Расскажите технические характеристики гладких микрометров?
3. Чем промывают измерительные поверхности микрометра?
4. Как установить микрометр на ноль?
5. Что такое ПКМД?
6. После чего нужно прекратить вращение микрометра и произвести отсчет показаний?

## 8. Практическая работа на тему: «Статистические методы оценки качества продукции. Определение индекса дефектности».

*Цель работы:* изучить специализированные инструменты анализа, применяемые в статистических методах контроля качества, совершенствовать работу с ПК.

*Раздаточный материал:* персональный компьютер

### **Теоретическая часть:**

Оценка качества изготовления разнообразной продукции в цехах, на участках предприятия может осуществляться с помощью индексов дефектности, который находится через коэффициент дефектности, понятие введенное при оценке УК изготовления. Данный индекс представляет собой комплексный показатель качества, равный средневзвешенному значению относительных коэффициентов дефектности различных видов продукции за рассматриваемый период.

Индекс дефектности продукции – комплексный показатель качества разнородной продукции, выпущенной за рассматриваемый интервал, равный среднему взвешенному коэффициентов дефектности этой продукции.

$$I_i = \frac{\sum_{\gamma=1}^s (t_{\gamma} \cdot c_{\gamma})}{\sum_{\gamma=1}^s c_{\gamma}} \quad (1)$$

Где:

$C_{\chi}$  – сумма, на которую выпущено продукции  $\chi$ -го вида в рассматриваемый период.

$t_{\chi} = D_{\chi} / D_{\chi 0}$  – относительный коэффициент дефектности  $\chi$  –го вида продукции;

$D_{\chi}$  – коэффициент дефектности  $\chi$  –го вида продукции;

$D_{\chi 0}$  – коэффициент дефектности  $\chi$  –го базового вида продукции.

Коэффициент дефектности продукции – среднее взвешенное количество дефектов, приходящееся на единицу продукции.

$$D_{\chi} = \frac{\sum_{x=1}^L b_{\chi x} \cdot r_{\chi x}}{n} \quad (2)$$

Где:

$L$  – число всех видов дефектов, встречающихся в  $\chi$ -м виде продукции;

$n$  – количество единиц продукции  $\chi$ -го вида;

$b_{\chi x}$  – параметр весомости  $x$ -го вида дефектности в  $\chi$ -м виде продукции;

$r_{\chi x}$  – число дефектов  $x$ -го вида в  $\chi$ -м виде продукции.

Базовый коэффициент дефектности определяется по формуле:

$$D_{\chi\phi} = \frac{\sum_{x=1}^L (b_{\chi x} \cdot R_{\chi x\phi})}{N} \quad (3)$$

Где:

$N$  – число изделий  $\chi$ -го вида, принятых за исходные;

$R_{\chi x\phi}$  – число дефектов  $x$ -го вида в  $\chi$ -м виде базовой продукции.

При определении показателя дефектности продукции определенного вида необходимо своевременно составить список всех встречающихся на практике дефектов и недостатков этой продукции, присвоить этим дефектам и недостаткам определенные весовые коэффициенты (при этом дефектам присваиваются большие весовые коэффициенты, чем недостаткам).

Под разнородной продукцией, общий уровень которой необходимо определить, понимают совокупность изделий, предназначенных, для достижения определенной (единой) производственной цели [20]. Это могут быть разнообразные технологические машины, составляющие технологический комплекс или систему машин производственного процесса. Кроме того, если предприятие или производственное объединение (фирма) выпускает несколько типов изделий, то оно создает разнородную продукцию.

Индексы качества используют для оценки уровня качества разнородной продукции. Под индексом качества продукции – это комплексный показатель уровня качества разнородной продукции, равный отношению значения показателей качества оцениваемой и базовой продукции.

Основным показателем, применяемым при комплексной оценке уровня качества разнородной продукции, является относительный средний взвешенный арифметический индекс качества [20]

$$I_{\text{кц}} = \frac{I_{\text{оц}}}{I_{\text{б}}} = \frac{\sum_{n=1}^S \beta_n \cdot K_{\text{оц}}}{\sum_{k=1}^M \beta_k \cdot K_{\text{б}}} \quad (4)$$

где S и M – число различных видов оцениваемой и базовой продукции;

$\beta_n$  и  $\beta_k$  – коэффициенты весомости n-го оцениваемого и k-го базового вида продукции;

$K_{\text{оц}}$  и  $K_{\text{б}}$  – комплексные показатели качества соответствующих образцов оцениваемой и базовой продукции.

Коэффициенты весомости определяют по формулам:

$$\beta_n = \frac{C_n}{\sum_{n=1}^S C_n} \quad (5)$$

$$\beta_k = \frac{C_k}{\sum_{k=1}^M C_k} \quad (6)$$

где  $C_n$  и  $C_k$  – стоимости отдельных образцов продукции n-го и k-го видов сходной, но разнородной продукции.

Другим показателем качества, также применяемые при комплексной оценке уровня качества, производимой разнородной продукции является

средний взвешенный геометрический индекс качества  $I_{kv}$ , определяемый по формуле [20]:

$$I_{kv} = \prod_{n=1}^N (K'_n)^{\alpha_n} \quad (7)$$

где  $K'_n$  – относительный показатель качества  $n$ -го вида продукции, определяемый дифференциальным методом, т.е.

$$K'_n = P_n / P_n \quad (n=1, \dots, N), \quad (8)$$

где  $P_n$  – главный единичный или комплексный показатель качества  $n$ -го вида продукции;

$P_{nб}$  – базовый показатель качества  $n$ -го вида продукции;

$N$  – число производимых видов продукции;

$\alpha_n$  – относительный объем продукции  $n$ -го вида, т.е. коэффициент весомости.

Коэффициент весомости;  $\alpha_n$  определяют так:

$$\alpha_n = \frac{C_n}{\sum_{n=1}^N C_n} \quad (9)$$

$$\sum_{n=1}^N \alpha_n = 1$$

при  $\alpha_n \geq 0$ ,

где  $C_n$  – планируемый или реальный объем выпуска продукции  $n$ -го вида в денежном выражении (в обычных, оптовых ценах).

Для штучной продукции

$$C_n = \zeta_n S_n, \quad (10)$$

$$\sum_{n=1}^N C_n = \sum_{n=1}^N \xi_n \Pi_n \quad (11)$$

где  $\zeta_n$  – количество изделий  $n$ -го вида продукции;

$\Pi_n$  – себестоимость или отпускная цена  $n$ -го вида продукции.



В тех случаях, когда на предприятии выпускается продукция нескольких сортов, то за относительный показатель качества продукции  $K'_n$  принимается коэффициент сортности ( $K_c$ ), определяемый как отношение фактической стоимости продукции в оптовых ценах к условной стоимости, т.е. к стоимости при условии, что вся продукция будет выпущена высшим сортом.

Для упрощения расчетов вместо среднего взвешенного геометрического индекса можно применять средний взвешенный арифметический индекс качества, но только в том случае, когда усредняемые исходные относительные показатели качества сравнительно мало отличаются друг от друга.

Индекс дефектности – это комплексный показатель качества разнородной продукции, который может быть использован для оценки уровня качества изготовления продукции, выпущенной за рассматриваемый интервал времени. Он равен среднему взвешенному коэффициенту дефектной оцениваемой продукции [20]:

$$I_{\partial} = \sum_{n=1}^N \alpha_n \sqrt{R_{\partial}} \quad (12)$$

где  $R_{\partial}$  – коэффициент дефектности продукции  $n$ -го вида, являющийся показателем качества изготовления данной продукции;

$N$  – число видов оцениваемой продукции;

$\alpha_n$  – коэффициент весомости данного вида продукции, определяемый по вышеприведённым формулам.

Коэффициент дефектности определяют при выборочном (или полном) инспекционном контроле готовой продукции. Он является характеристикой средних потерь, вызванных дефектами, приходящихся на единицу определенного вида продукции, и равен:

$$R_{\partial} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m \varphi_i S_i \quad (13)$$

где  $n$  – это число проверенных экземпляров продукции (объем выборки);

$m$  – число всех видов дефектов, встречающихся в данной продукции при выборке;

$S_i$  – количество дефектов  $i$ -го вида дефектов;

$\varphi_i$  – коэффициент весомости  $i$ -го вида дефектов (в долях затрат или в баллах).

При стоимостном способе определения коэффициентов весомости дефектов уровень качества изготовления определяется по формуле:

$$Y_k = 1 - (R_d / C), \quad (14)$$

### **Задание:**

Необходимо подготовить реферат, на одну из предложенных тем:

1. классификация и назначение статистических методов контроля качества;
2. статистический выборочный контроль качества по количественному признаку;
3. статистический выборочный контроль качества по альтернативному признаку;
4. статистический анализ точности и стабильности технологических процессов;
5. статистическое регулирование технологических процессов путем применения контрольных карт на основе качественных данных;
6. статистическое регулирование технологических процессов путем применения контрольных карт на основе количественных данных;
7. использование гистограмм для управления качеством продукции;

### **Содержание отчета:**

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Реферат на один из перечисленных вопросов с сопровождающим материалом в виде презентации
4. Письменный ответ на контрольные вопросы

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего предназначены статистические методы контроля качества?
2. Какие специализированные инструменты применяются при использовании статистических методов управления качеством?
3. Что такое расслоение (стратификация)?
4. Для чего предназначены графики и гистограммы?

5. В каких случаях при статистическом контроле качества используются контрольные карты?

## **9. Практическая работа по теме: «Оценка технико-экономического уровня продукции».**

*Цель работы:* Изучить систему измерения технико-экономического уровня продукции; приобрести практические навыки путем решения задач.

*Раздаточный материал:* папка с показателями экономического уровня продукции.

### **Теоретическая часть:**

ТЭУ является относительной характеристикой качества и экономичности данного образца продукта, полученной в результате сопоставления его показателей с нормативно–техническими требованиями.

Конкурентоспособность продукта является относительной характеристикой потребительной стоимости данного образца продукта, полученной в результате сопоставления его показателей с показателями конкурирующих на рынке аналогичных образцов.

Конкурентоспособность фирмы (предприятия) является относительной характеристикой потребительной стоимости основной номенклатуры выпускаемых изделий, полученной в результате обобщения уровней конкурентоспособности этих изделий.

Конкурентоспособность продукта определяется совокупностью свойств, входящих в состав его качества, других свойств, определяющих затраты иностранного потребителя и обеспечивающих возможность реализации продукта на конкретном рынке в рассматриваемый период.

Основными комплексными характеристиками, определяющими конкурентоспособность продукции, являются:

Технический уровень продукции, характеризующий техническое совершенство оцениваемой продукции по сравнению с аналогами и степень использования мировых научно–технических достижений при разработке конструкции или технологии;

Уровень качества изготовления продукции в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО, МЭК и других организаций, законодательных органов страны–импортера и специфических требований иностранного потребителя;

Уровень качества продукции в эксплуатации или потреблении, характеризующий степень соответствия фактических значений показателей ее качества нормативно–техническим требованиям;

Уровень полных затрат (цены потребления) потребителя. Цена потребления включает единовременные и текущие затраты. К источникам единовременных затрат относятся приобретение товара, оплата таможенных сборов, транспортирование, монтаж, наладка. К текущим относятся расходы на эксплуатационное и техническое обслуживание и ремонт изделия, запчасти, материалы, топливо, энергию и т.п.

В качестве исходной информации используют:

- стандарты системы показателей качества продукции;
- действующие международные, региональные, национальные стандарты и стандарты фирм;
- материалы фирм–потребителей, содержащие требования к импортируемой продукции, методам ее испытаний, условиям хранения и т.п.;
- законодательство, правительственные постановления, нормативные акты и технические регламенты, действующие на рынках стран, в которые планируются поставки продукции;
- результаты исследований конъюнктуры рынков, а также долгосрочные прогнозы их развития;
- результаты сравнительных испытаний исследуемой и конкурирующей продукции;
- опросы потребителей, результаты оценок продукции, проводимых потребительскими союзами, фирмами–консультантами, университетами и другими учреждениями, и их рекомендации;
- отзывы потребителей о продукции;

- сведения о направлениях деятельности фирм–конкурентов, данные об изобретениях, патентах, продажах и использовании лицензий.

Главными источниками информации о значениях параметров изделий могут служить:

- издания международных, региональных, национальных организаций по стандартизации;

- издания экономических, научно–технических, внешнеторговых и других межгосударственных, неправительственных, национальных и фирменных организаций;

- результаты сертификационных и других испытаний, проводимых регистрами, исследовательскими организациями, университетами, фирмами;

- проспекты, каталоги, фирменные издания, предложения фирм;

- результаты совместных испытаний техники;

- отраслевая периодическая и специальная литература;

- данные, издания и отчеты органов Росстандарта РФ;

- патентная информация;

- отчеты специалистов о посещении фирм, выставок, ярмарок, демонстрационных показов и пр.;

- прогнозные оценки изменения технических и экономических параметров продукции;

- сообщения о новых образцах продукции, разрабатываемых в других фирмах и странах.

### **Задание:**

Задача 1. Капитальные вложения на единицу продукции составляют 80 руб., а себестоимость единицы продукции – 160 руб. Предприятие установило оптовую цену величиной 200 руб. Годовой объем производства продукции 100 000 ед. Уровень рентабельности предприятия равен 0,2. Определить общую экономическую эффективность капитальных вложений для строительства нового цеха.

Задача 2. Сметная стоимость строительства нового промышленного предприятия составляет 45 млн руб. Капитальные вложения на создание оборотных средств равны 15 млн руб. Прибыль от реализации готовой продукции равна 120 млн руб. Известно, что расчетная рентабельность не менее 0,25. Определить экономическую эффективность капитальных вложений на строительство нового промышленного предприятия.

Задача 3. Годовой объем реализованной продукции в цехе составлял 600 млн. руб., фондоотдача составляла 1,2 руб./руб. В результате автоматизации производственных участков фондовооруженность труда в цехе возросла на 3 %, а производительность оборудования увеличилась на 10 %.

Определить:

а) фондоотдачу и фондоемкость после автоматизации производства, руб./руб.;

б) капитальные вложения в автоматизацию производства, млн. руб.

Задача 4. В отчетном году на металлургическом предприятии были достигнуты следующие показатели: фондовооруженность труда 1,4 млн. руб./чел., производительность труда 1,12 млн. руб./чел. в год, среднесписочная численность 6800 чел., цена продукции 190,4 тыс. руб./т. Коэффициент годности действующих основных фондов через 6 лет эксплуатации составил 28 %.

Определить:

1) первоначальную стоимость основных фондов в отчетном году, млрд. руб.;



- 2) среднюю годовую норму амортизации по предприятию в процентах;
- 3) капитальные вложения в новое оборудование, млрд. руб.;
- 4) изменение удельных амортизационных отчислений в планируемом году по сравнению с отчетным годом, тыс. руб./т.

#### **Содержание отчета:**

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Решение задач по теме
4. Письменный ответ на контрольные вопросы

#### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятию конкурентоспособность товара.
2. Что такое качество продукции и какие условия оно задает?
3. Опишите схему оценки качества продукции.
4. Какие показатели качества следует использовать при оценке качества продукции?
5. Какие методы преобразования многокритериальной задачи оценки качества в однокритериальную вы знаете?

## **10. Практическая работа на тему: «Анализ сертификата соответствия».**

*Цель работы:* Ознакомление с требованиями к форме сертификата соответствия и правилами его заполнения

*Раздаточный материал:* заполненный бланк сертификата соответствия, пустой бланк сертификата соответствия.

### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить теоретическую часть методических указаний;
2. Выполнить практическое задание (описать сертификат)
3. Ответить на вопросы письменно;
4. Сделать выводы по проделанной работе.

### **Теоретическая часть:**

Сертификат соответствия – это специальный документ, который подтверждает, что продукция качественная и соответствует российским стандартам (ГОСТ, ТУ).

Орган по сертификации после анализа протоколов испытаний, оценки производства, анализа других документов о соответствии продукции, осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям. Результаты этой оценки отражают в заключении эксперта. На основании данного заключения орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата, оформляет сертификат и регистрирует его. Сертификат действителен только при наличии регистрационного номера. В сертификате указывают все документы, служащие основанием для выдачи сертификата, в соответствии со схемой сертификации. Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом срока действия нормативных документов на продукцию, но не более чем на три года.

Продукция, на которую выдан сертификат, маркируется знаком соответствия, принятым в системе. Маркирование продукции знаком

соответствия осуществляет изготовитель (продавец) на основании сертификата соответствия.

Критериями для определения периодичности и объема инспекционного контроля являются степень потенциальной опасности продукции, стабильность производства, объем выпуска, наличие системы качества, стоимость проведения инспекционного контроля и т.д.

**Сертификат соответствия ГОСТ Р** имеет следующие пункты: (см рис.-3)

**1. № сертификата соответствия**

В данной строке указывается уникальный номер СС.  
Пример: РОСС RU.АЮ40.С12345

Расшифровка номера:

RU — сокращенное обозначение страны производителя товара. В данном случае Россия.

АЮ40 — сокращенное обозначение органа по сертификации выдавшего данный сертификат. Каждый орган по сертификации имеет как полное словесно название, так и сокращенное обозначение, состоящее из двух букв и двух цифр.

Буква С в последней части номера обозначает код типа объекта сертификации:

А — партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

В — серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

С — партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов;

Н — серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов;

Е — транспортное средство, на которое выдается одобрение типа транспортного средства.

Оставшиеся цифры являются просто внутренним (для органа по сертификации) порядковым номером сертификата, в порядке включения в Государственный реестр.

## **2. Срок действия сертификата соответствия:**

В данном пункте указывается срок действия СС. Если окончание срока действия сертификата не указано или указан прочерк, это обозначает, что сертификат бессрочный.

## **3. Номер бланка**

## **4. Орган по сертификации:**

В данном пункте указывается полное словесное название органа по сертификации, выдавшего сертификат, а также его адрес и телефон.

## **5. Сертифицируемая продукция:**

В этом пункте указывается полное название продукции, а также возможно упоминание о номере контракта поставки, инвойса, размера партии или указание слов «серийный выпуск».

## **6. Код ОК 005 (ОКП) (расположен справа):**

В данном пункте указывается код ОКП (Общероссийский классификатор продукции). В коде ОКП 6 цифр.

## **7. Код ТН ВЭД (расположен справа):**

В данном пункте указывается код ТН ВЭД (Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности). В сертификатах наличие кода ТН ВЭД не обязательно. В коде ТН ВЭД 10 цифр.

## **8. Соответствует требованиям нормативных документов:**

Данный пункт заполняется органом по сертификации и сообщает, требования каких документов соответствует данная продукция.

## **9. Изготовитель:**

В данном пункте указывается полное название фирмы производителя, и его юридический адрес. В данном пункте возможно указание только одной фирмы.

## **10. Сертификат выдан:**

В данном пункте указывается полное название фирмы держателя сертификата, его юридический адрес, ИНН (для российских фирм) и возможен телефон. Фирма- производитель продукции и фирма держатель сертификата могут быть как различными, так и одним и тем же лицом. В данном пункте возможно указание только одной фирмы.

**11. На основании:**

В данном пункте указываются документы, на основании которых орган по сертификации выдал данный сертификат. Ими могут быть: протоколы сертификационных испытаний продукции, декларации соответствия, зарубежные сертификаты (например, сертификаты систем качества: ISO , TUFF), или акты осмотра помещений, акты отбора образцов.

**12. Дополнительная информация:**

В данном пункте указываются дополнительные сведения.

Исправления, подчистки, поправки на сертификате не допускаются.

МОСКОВСКАЯ СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(СИСТЕМА «МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»)

Регистрационный № РОСС RU.3168.04ЯЛ00

в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации  
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



Орган по сертификации «Мосэкспертстройсертификация» № RU.MCC.AO.387  
129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д.65, стр. 1, тел./факс: (495), 290-32-11, 974-20-67,  
mosexpertz@list.ru

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

RU.MCC.149.323.32516

Срок действия с 17 января 2017 г. по 28 сентября 2020 г.

Выдан: Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский  
металлургический комбинат»  
654043, г. Новокузнецк, Кемеровская обл., Космическое шоссе, д.16, тел.+7 (3843) 59-59-00, факс +7  
(3843) 59-43-43

Настоящий сертификат удостоверяет, что прокат периодического профиля класса А500С  
для армирования железобетонных конструкций диаметрами 28-40 мм  
(серийный выпуск)

код ОКПД 2 24.10.62.210

Соответствует требованиям: ТУ 14-1-5254-2006 «Прокат периодического профиля для  
армирования железобетонных конструкций. Технические условия» изм. №1, №2, №3, Извещ. №4  
Предоставляет право на применение Знака соответствия Системы «Мосстройсертификация»

**Основания для выдачи:**

- протокол сертификационных испытаний от 04.09.2015 г. № 249, проведенных ИЦ «Авангардиспытания»  
(аттестат аккредитации № RU.MCC.АЛ.486)
- отчет по результатам анализа состояния производства продукции 11.09.2015 г. № 16-6/15
- решение о выдаче сертификата соответствия ОС "Мосэкспертстройсертификация" от 18.09.2015 г. № 51/15
- распоряжение о переоформлении сертификата соответствия от 22.12.2016 г. № 4-9-ПС/51-п

**Дополнительная информация:**

- действие сертификата соответствия не имеет территориальных ограничений;
- подтверждение действия сертификата соответствия без регистрации в Реестре МСС недействительно.



*(Handwritten signatures in blue ink)*

Е.А.Стромова

Е.М.Постников

Зарегистрирован в Реестре Системы «Мосстройсертификация»

17 января 2017 года




**Подтверждение действия сертификата соответствия:**

28.05.2017г. Регистрация в Реестре МСС № _____	28.03.2018г. Регистрация в Реестре МСС № _____	28.01.2019г. Регистрация в Реестре МСС № _____	28.11.2019г. Регистрация в Реестре МСС № _____
(подпись) М.П.	(подпись) М.П.	(подпись) М.П.	(подпись) М.П.

Сертификат соответствия без отметки о подтверждении его действия недействителен

Рисунок 2– Сертификат соответствия

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

1. № \_\_\_\_\_

2. Срок действия с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

3. № \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_  
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

5. \_\_\_\_\_  
ПРОДУКЦИЯ

6. \_\_\_\_\_  
код ОК 005 (ОКП):

8. \_\_\_\_\_  
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

7. \_\_\_\_\_  
код ТН ВЭД России:

9. \_\_\_\_\_  
ИЗГОТОВИТЕЛЬ

10. \_\_\_\_\_  
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

11. \_\_\_\_\_  
НА ОСНОВАНИИ

12. \_\_\_\_\_  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

13. \_\_\_\_\_

М.П.
Руководитель органа \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия \_\_\_\_\_

Эксперт
\_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия \_\_\_\_\_

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

Бланк сертификата № СТ 002/001 утверждён 04.03.04 № 002/001-04/01/01-00000000-00000000-00000000-00000000-00000000-00000000

Рисунок 3 – Пустой бланк сертификата.

Таблица 9. Заполняемые сведения бланка соответствия.

Позиции:	Заполняемые сведения:	Пояснения:
1	Регистрационный номер сертификата	РОСС – знак регистрации в реестре Росстандарта; ХХ – код страны расположения организации–изготовителя данной продукции (оказывающей данную услугу) в виде буквенного кода из двух символов (по ОК 025–95) латинского алфавита (например, Россия – RU, Беларусь – BY, Украина – UA); ХХХХ – код органа по сертификации (последние четыре знака регистрационного номера); Х – код типа объекта сертификации: “А” – партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям; “В” – серийно выпускаемая продукция; ХХХХХХ – номер объекта регистрации (цифровой код)
2	Срок действия сертификата	Устанавливается органом по сертификации (максимальный срок до 5 лет). Дата пишется арабскими цифрами, а месяц – прописью
3	Наименование и код органа по сертификации, выдавшего сертификат	В соответствии с аттестатом аккредитации
4	Орган по сертификации	Сведения об органе, который выдал сертификат: название, юридический адрес, телефон, факс и т. д.
5	Наименование, тип, вид, выпуск продукции	По нормативным документам на продукцию
6	Код ОКП	Для отечественных товаров отмечается код по общероссийскому классификатору продукции
7	Код ТН ВЭД	Для импортной или экспортируемой продукции – 9–разрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности
8	Нормативные документы	Свойства на соответствие, которым проводилась оценка соответствия. Далее приводятся нормативные документы, по требованиям которых осуществлялась сертификация
9	Наименование и адрес организации изготовителя	В соответствии с заявкой (в случае, если сертификат получает продавец, то это подчеркивается)
10	Сертификат выдан	Сведения о компании, получившей сертификат: юридический адрес, ИНН, телефон, факс
11	Основание выдачи сертификата	Приводятся документы об испытаниях, которые использовались при выдаче сертификата: номер протокола испытаний, регистрационный номер
12	Дополнительная информация	Сведения об инспекционном контроле, сертификате на СМК, применяемая схема сертификации и т. д.



### Окончание таблицы 9.

13	Фамилия, инициалы и подпись руководителя (заместителя) органа, выдавшего сертификат, печать органа или организации, на базе которой образован орган	Заполняется на обеих сторонах сертификата
----	---	---

### Задание

1. Описать сертификат на рисунке 2.
2. Какой орган по сертификации выдал сертификат соответствия?
3. На какую продукцию выдан сертификат?
4. Какой срок действия сертификата?
5. Требованиям, каких нормативных документов соответствует сертификат?
6. Кто является изготовителем продукции?
7. На основании чего выдан сертификат?

### Содержание отчета:

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Сертификат на рисунке 2
4. Письменный ответ на вопросы в задании
5. Письменные ответы на контрольные вопросы

### Контрольные вопросы письменно

1. Какие лица или органы участвуют в подтверждении соответствия?
2. В чем заключаются функции органа сертификации?
3. Какая схема сертификации является самой жесткой?
4. Какие дополнительные документы может запросить у заявителя орган по сертификации?
5. Какой максимальный срок действия сертификата соответствия?

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Тестовые задания для изучения курса «Металлургия цветных металлов»

#### 1. Тест на тему: «С оставление структуры нормативного документа (технические условия, стандарты РФ разных уровней)».

1. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производств и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ или услуг?

- 1) *техническое регулирование;*
- 2) *оценка соответствия;*
- 3) *стандартизация;*
- 4) *сертификация;*

2. Установите соответствие:

<i>А. Стандарт</i>	<i>1. такой нормативный документ, в котором определен основной комплекс правил, норм, требований к стандартизуемому объекту, в котором подразумевается многократное использование этих требований и определяются основные характеристики продукции, правила применения и характеристики производственных процессов. А также дальнейший жизненный цикл продукта.</i>
<i>Б. Эталон</i>	<i>2. Количественная характеристика показателя, устанавливающая величину ожидаемых результатов работ, либо планируемый уровень расходования (использования) ресурсов в типовых организационно–технических условиях проведения работ</i>
<i>В. Норматив</i>	<i>3. документ, разработанный, принятый и обсужденный ответственными лицами в рамках каких–либо рабочих этапов для оптимизации работы учреждения, сообщества, проекта. В нем описываются все этапы, шаги, ключевые точки, которые должны выполнить или показатели, которых необходимо достигнуть участники</i>

	<i>данного условия.</i>
<i>Г. Регламент</i>	<i>4. образцовая мера или измерительный прибор, служащий для воспроизведения, хранения и передачи единиц измерения с наивысшей (достижимой при данном состоянии науки и техники) точностью.</i>

3. ... отечественной стандартизации обеспечивается периодической проверкой стандартов, внесением в них измерений, а так же своевременным пересмотром или отменой стандартов?

- 1) плановость;*
- 2) перспективность;*
- 3) динамичность;*
- 4) надежность;*

4. Установите соответствие:

<i>А. Унификация</i>	<i>1. метод стандартизации, заключающийся в установлении типовых объектов для данной совокупности, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению.</i>
<i>Б. Типизация</i>	<i>2. это приведение объектов одинакового функционального назначения к единообразию (например, к оптимальной конструкции) по установленному признаку и рациональное сокращение числа этих объектов на основе данных об их эффективной применяемости. Таким образом, при унификации устанавливаются минимально необходимое, но достаточное число типов, видов, типоразмеров, изделий, сборочных единиц и деталей, обладающих высокими показателями качества и полной взаимозаменяемостью.</i>
<i>В. Спецификация</i>	<i>3. сосредоточение деятельности на относительно узких направлениях, отдельных технологических операциях или видах выпускаемой продукции</i>
<i>Г. Специализация</i>	<i>4. документ, который точно, полностью и в поддающейся проверке форме определяет требования, устройство, поведение или другие особенности системы, компонента, продукта, результата или услуги, а также процедуры, способные определить, были ли выполнены эти условия</i>

5. Правовые основы стандартизации в России установлены Законом Российской Федерации .....

- 1) *О стандартизации;*
- 2) *О техническом регулировании;*
- 3) *Об обеспечении единства измерений;*
- 4) *О измерении;*

6. Общероссийские классификаторы технико–экономической информации это – ...?

- 1) *правовой документ;*
- 2) *технический документ;*
- 3) *нормативный документ;*
- 4) *научный документ;*

7. ...являются объектами авторского права?

- 1) *СТП;*
- 2) *ГОСТ;*
- 3) *ОСТ;*
- 4) *ОКС;*

8. Порядок разработки, принятия, введения в действие, применения и ведения общероссийских классификаторов технико–экономической информации устанавливает...?

- 1) *ГОСТ;*
- 2) *Росстандарт;*
- 3) *Постановление правительства;*
- 4) *Научный институт;*

9. в ... указывают сроки выполнения каждой стадии, включаемой в содержание работы в целом, содержание и структуру будущего стандарта, перечень требований к объекту стандартизации, список заинтересованных потенциальных потребителей этого стандарта?

- 1) *техническом регламенте;*

- 2) *техническом условии;*
- 3) *техническом задании;*
- 4) *техническом договоре;*

10. Введите правильный ответ.

... стандарта предусмотрена при прекращении выпуска продукции, которая производилась по данному нормативному документу?

**2. Тест на тему: «Формирование кодов технологических операций.  
Формирование конструкторско–технологических кодов деталей».**

1. Какую номенклатуру содержат классы деталей?
  1. 1, 2, 3, 4;
  2. 10, 11, 12, 13;
  3. 50, 51, 52, 53;
  4. 71, 72, 73, 74, 75.
2. Какова длина кодового обозначения детали?
  1. 7;
  2. 14;
  3. 21;
  4. 28.
3. Вставьте правильный ответ. Детали кодируют ..... алфавитом кода.
4. Классификатор ЕСКД позволяет...:
  1. *установить единую государственную классификационную систему обозначения изделий и конструкторских документов для обеспечения единого порядка учета, хранения и обращения этих документов;*
  2. *обеспечить возможность использовать конструкторскую документацию, разработанную другими организациями (без ее переоформления);*
  3. *ускорить и облегчить ручной поиск конструкторской документации*
  4. *все выше перечисленное*
5. Из скольких частей состоит технологический код?
  1. 3
  2. 1
  3. 2
  4. 4
6. Выберите соответствие кода обозначение детали:
  1. 715421 АБВГ 004

2. 004 715421 АБВГ

3. АБВГ 715421 004

7. Установите соответствие.

<i>А. Вал</i>	<i>1. АБВГ.715423.8ИЗ044.3141844Г</i>
<i>Б. Шлицевой вал</i>	<i>2. 401442.86303.312500Б</i>
<i>Г. Зубчатое колесо</i>	<i>3. 721465.2444047</i>

8. По какому классификатору присваивают код 1...6?

1. Классификатор ЕСКД

2. Технологический классификатор

9. Установите соответствие:

<i>А. Класс 71</i>	<i>1. Детали не тела вращения: корпусные, опорные. Классифицируются корпуса машин механизмов, не имеющие плоскостей разъёма.</i>
<i>Б. Класс 72</i>	<i>2. В этом классе классифицируются тела вращения типа колец, дисков, шкивов, стержней, стаканов, втулок, валов, осей, штоков и т.д.</i>
<i>В. Класс 73</i>	<i>3. Детали не тела вращения: плоскостные; рычажные; изогнутые из полос, листов, лент.</i>
<i>Г. Класс 74</i>	<i>4. Тела вращения с элементами зубчатого зацепления. Червяки, трубы, секторы, сегменты, а также сильфоны (723161), цанги.</i>

10. Вставь правильный ответ: Технологический код разрабатывают на основе....?

### 3. Тест на тему: «Штрих–код».

1. Вставь правильный ответ.

..... изображение, которое наносится с целью автоматизации учета информации о товарах, позволяющей их идентифицировать, а также уменьшить время на обработку данных. Его ставят на транспортную и потребительскую упаковку;

2. В нашей стране самыми распространенными штриховыми кодами являются?

1. EAN–13 из 13 цифр
2. EAN–8 из 8 цифр.
3. Код EAN–13
4. все варианты ответов

3. Что означают первые две (три) цифры штрих–кода?

1. код производителя
2. код страны
3. код населенного пункта

4. Что означают цифры с 3–5 или с 3–7 штрих–кода?

1. код страны
2. код товара
3. код производителя товара

5. Что означают цифры с 6–7 или 8–12 штрих–кода?

1. код товара
2. код для считывания штрих–кода
3. код наименования упаковки

6. Для чего нужна последняя цифра штрих–кода?

1. предназначенная для считывания штрих–кода сканером по алгоритму EAN.
2. используется на всех иностранных штрих–кодах
3. код предприятия

7. За единицу ширины штриха принимается модуль – самый узкий штрих или пробел шириной .....



1. 33мм
2. 33мкм
3. 0.3мм

8.Чему равен номинальный размер символа EAN–13 от первого до последнего штриха?

1. 31,35 мм
2. 31,31 мм
3. 33,15

9.Какие дополнительные функции выполняют штрих–коды?

1. автоматизированная идентификация товаров с помощью машиночитывающих устройств;
2. автоматизированный контроль и учет товарных запасов;
3. оперативное управление процессом товародвижения: отгрузкой, транспортировкой и складированием товаров;
4. повышение скорости и культуры обслуживания покупателей;
5. все из перечисленных

10.Какой код присвоен России и странам СНГ в базе штрих–кодов

А. 460–469	1.Хорватия
Б. 30–37	2. Россия
В. 380	3.Франция
Г. 385	4.Болгария

**4. Тест на тему: «Выбор средства измерения. Изучение концевых мер длины».**

1. Вставьте правильный ответ:

..... наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

2. Укажите, как называется графическое изображение допуска:

1. допуском;
2. полем допуска;
3. прямоугольником.

3. Укажите, в каких единицах измерения проставляются линейные размеры на чертежах:

1. в миллиметрах;
2. в сантиметрах;
3. в метрах.

4. Установите соответствие.

<i>А. Чертеж</i>	<i>1. при котором искомое значение физической величины находится непосредственно из опытных данных в результате сравнения измеряемой величины с эталонами.</i>
<i>Б. Маршрутно технологическая карта</i>	<i>2. источник, из которого узнают технические требования, предъявляемые к детали</i>
<i>В. Прямое измерение</i>	<i>3. графическое изображение, выполненное в определённом масштабе, с указанием размеров и условно выраженных технических условий, соблюдение которых должно быть обеспечено при изготовлении изделия. При создании чертежа используются чертёжные инструменты.</i>

5. Вставьте правильный ответ:

.....операция сравнения неизвестного с известным.

6. Условное обозначение 2,0 на циферблате прибора соответствует тому, что...

1. измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2кВ;
2. класс точности прибора 2,0;
3. измерительный прибор имеет 2 предела измерения.

7. В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

1. *равноточные и неравноточные;*
2. *абсолютные и относительные;*
3. *технические и метрологические.*

8. Технический контроль деталей это ...

1. *определение соответствия действительного значения физической*
2. *величины назначенному допуску.*
3. *перечень действий, состоящий из дифференцированного, поэлементного*
4. *и комплексного видов контроля.*
5. *действия, направленные на оценку соответствия технического изделия, эксплуатационным требованиям, предъявляемым к нему.*

9. Установите соответствие.

<i>А. Фотон</i>	<i>1. элементарная частица, квант электромагнитного излучения в виде поперечных электромагнитных волн и переносчик электромагнитного взаимодействия. Это безмассовая частица, способная существовать в вакууме, только двигаясь со скоростью света.</i>
<i>Б. Кандела</i>	<i>2. единица измерения светового потока в Международной системе единиц (СИ), является световой величиной.</i>
<i>В. Люмен</i>	<i>3. единица силы света, одна из семи основных единиц Международной системы единиц (СИ).</i>

10. Вставьте правильный ответ.

..... устройства, предназначенные для контроля и нахождения в заданных границах размеров.

## 5. Тест на тему: «Расчет погрешности показаний средств измерений».

2. Вставьте правильный ответ.

*Погрешность измерения, обусловленная погрешностью отсчета оператором показаний по шкалам средств измерений, называется..... погрешностью*

2. Компенсировать или исключить систематическую погрешность **невозможно** ....

1. выполнением многократных измерений;
2. выполнением вспомогательных измерений;
3. применением симметричных измерений;
4. введением поправок.

3. Подключение в цепь электроизмерительных приборов при измерении электрических величин вызывает изменение измеряемой величины. Такую погрешность можно компенсировать ...

1. введением поправок;
2. соблюдением правил использования средств измерений;
3. применением метода симметричных измерений;
4. стабилизацией условий измерений.

4. Профилактика погрешностей измерения **не включает** ...

1. ведение поправок;
2. применение исправных и помехоустойчивых средств измерений;
3. соблюдение правил использования средств измерений и МВИ;
4. обучение операторов и контроль их квалификации.

5. Установите соответствие.

<i>А. Точность измерений</i>	<i>1. это характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений, осуществляемых в одинаковых условиях.</i>
<i>Б. Сходимость результатов</i>	<i>2. близость результата измерения к истинному значению измеряемой величины</i>
<i>В. Результат измерения</i>	<i>3. это характеристика, определяющая степень доверия к полученным результатам измерений.</i>
<i>Г. Достоверность измерений</i>	<i>4. значение величины характеризующей качество, найденное путем ее измерения.</i>

6. Уменьшить случайную погрешность можно ... (варианты:)

1. выполнением многократных измерений;
2. выполнением вспомогательных измерений;
3. увеличением доверительной вероятности;
4. введением поправок.

7. Вставьте правильный ответ.

*По условиям проведения измерений погрешности разделяют на .....*

8. При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. СКО отсчета 0.5 мм. Систематическая погрешность от износа губок штангенциркуля  $-0.8$  мм. Доверительными границами для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0.9973$  ( $t_p=3$ ) будут ?

1. 48.3 мм и 51.3 мм,  $P=0.9973$ ;
2. 47.7 мм и 50.3 мм,  $P=0.9973$ ;
3. 47.5 мм и 50.5 мм,  $t_p=3$ ;
4. 46.7 мм и 49.7 мм,  $P=0.9973$ .

9. Вставьте правильный ответ.

*Отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины называется ..... погрешностью*

10. Вставьте правильный ответ

*Погрешность, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений одного и того же размера величины с одинаковой тщательностью, называется..... погрешностью*

## 6. Тест на тему: «Расчет погрешностей измерений»

1. Установите соответствие.

<i>А. Метр, килограмм</i>	<i>1. единица измерения, используемая в системе СИ</i>
<i>Б. Пуд</i>	<i>2. внесистемная единица измерения времени</i>
<i>В. Час</i>	<i>3. устаревшая единица измерения массы русской системы мер.</i>

2. Какому множителю соответствует приставка «кило»?

- 1. 100*
- 2. 1000*
- 3. 1000000*

3. Выберите верные утверждения

- 1. Погрешность измерений может быть больше цены деления*
- 2. Абсолютно точных измерений не существует*
- 3. Цена деления прибора зависит от количества штрихов на шкале прибора*

4. Длина отрезка АВ равна  $3 \text{ см} \pm 5 \text{ мм}$ . Какова максимальная возможная длина этого отрезка (в мм)?

5. Вставьте правильный ответ.

*Как называется неточность измерений?*

6. Сколько сантиметров в двух гектометрах?

7. Что такое цена деления прибора?

- 1. Величина, связанная со стоимостью прибора*
- 2. Величина, равная разности отметок у ближайших штрихов на шкале прибора*
- 3. Количество участков, на которые условно можно разделить прибор*
- 4. Толщина штрихов на шкале прибора*

8. Что является физическими величинами?

- 1. Метр*
- 2. Объём*
- 3. Масса*
- 4. Длина*

5. Удар

9. Какому множителю соответствует приставка деци?

1. 0,001

2. 0,01

3. 0,1

4. 10

10. Длина отрезка АВ равна  $10 \text{ см} \pm 1 \text{ см}$ , а длина отрезка CD равна  $8 \text{ см} \pm 2 \text{ см}$ .

Чему равна погрешность выражения АВ–CD в мм?

**7. Тест на тему: «Проверка точности штрихового инструмента с помощью ПКМД».**

1. Для чего у микрометрических инструментов имеется трещоточное устройство?

1. для отсчета дробной части значения измеряемой величины;
2. для точной установки подвижных губок с необходимым измерительным усилием;
3. для отсчета целых миллиметров измеряемого размера;
4. для обеспечения при измерениях постоянного измерительного усилия.

2. По каким причинам при измерениях возникают погрешности?

1. из-за неисправности инструмента, неправильной установки инструмента или детали при измерении, изменения температуры, разных измерительных усилий
2. из-за шероховатости измеряемой поверхности;
3. из-за повышенного атмосферного давления или влажности;
4. если измерительный инструмент точен, то и измерения будут точны.

3. Установите соответствие.

А. Микрометр	1. измерительные приборы, преобразующие малые перемещения измерительного щупа в большие перемещения стрелки по шкале
Б. Измерительная головка	2. универсальный инструмент, предназначенный для высокоточных измерений наружных и внутренних размеров, а также глубин отверстий.
В. Штангенциркуль	3. это такой прибор, который позволяет точно определить параметры и значения внутренних отверстий деталей, в том числе их радиус и глубину.
Г. Индикаторный нутрометр	4. универсальный инструмент (прибор), предназначенный для измерений линейных размеров абсолютным или относительным контактным методом в области малых размеров с низкой погрешностью (от 2 мкм до 50 мкм в зависимости от измеряемых диапазонов и класса точности), преобразовательным механизмом которого является микропара винт – гайка.



4. Как проверяют перед началом измерений нулевое положение штангенглубиномера?

1. по лекальной линейке, штангу устанавливают на одном уровне с основанием (без просвета); при этом нулевой штрих нониуса должен совпадать с нулевым штрихом шкалы штанги;
2. по установочной мере–цилиндру с отверстием;
3. по установочной мере – скобе;
4. по точной цилиндрической установочной мере или по плиткам.

5. Установите соответствие. Каков отсчет?

<i>А. Рейсмасы</i>	<i>1. 0,01мм</i>
<i>Б. Гладкие микрометры</i>	<i>2. 0,05мм</i>
<i>В. Измерительные пружинные головки</i>	<i>3. 0,01</i>
<i>Г. Пассиметры</i>	<i>4. 0,005</i>

6. Для чего служит штангенрейсмас и каков у него отсчет?

1. для разметки и измерения высоты с отсчетом 0,05 и 0,1 мм;
2. для измерения внутренних размеров с отсчетом 0,01 мм;
3. для измерения глубин глухих отверстий или пазов с отсчетом 0,01 мм;
4. для контроля прямолинейности и плоскостности с отсчетом 0,01 мм.

7. Какова сущность абсолютного метода измерений?

1. определяют отклонение действительного размера от номинального;
2. измеряют удобные для измерения размеры, а затем требуемый размер подсчитывают по формуле или находят по таблице;
3. измеряемый размер получают непосредственно по показаниям инструмента или прибора;
4. контролируют не один размер, а одновременно несколько размеров или параметров.

8. Какой измерительный инструмент необходим при изготовлении деталей по 5, 6 или 7–му квалитетам?

1. штангенциркуль ШЦ–П с отсчетом 0,05 или 0,1 мм
2. пружинные измерительные головки ИГП;
3. плоскопараллельные меры;

*4. микрометрические или индикаторные инструменты с отсчетом 0,01 мм.*

9. Укажите назначение индикаторного нутромера и его метод измерения.

- 1. внутренние измерения прямым абсолютным контактным методом;*
- 2. внутренние измерения прямым относительным контактным методом;*
- 3. измерение глубин глухих отверстий и пазов прямым абсолютным методом;*
- 4. измерение наружных поверхностей прямым относительным методом.*

10. Вставьте правильный ответ.

*Какой метод применяют при измерениях штангенинструментами и каков их отсчет?*

**8. Тест на тему: «Статистические методы оценки качества продукции».**

1. Установите соответствие.

<i>А. Ценовая конкуренция</i>	<i>1. это соперничество многочисленных производителей, создающих примерно одинаковые объемы идентичной продукции.</i>
<i>Б. Неценовая конкуренция</i>	<i>2. соперничество продавцов, когда каждый стремится выиграть за счёт более приемлемой для покупателя цены</i>
<i>В. Совершенная конкуренция</i>	<i>3. метод конкурентной борьбы, в основу которого положено не ценовое превосходство над конкурентами, а достижение более высокого качества, технического уровня, технологического совершенства, с большей надёжностью, более длительными сроками службы и другими более совершенными потребительскими свойствами.</i>

2. Вставьте правильный ответ.

Как называется состояние изделия, заключающееся в полной или частичной утрате изделием его работоспособности?\_\_\_\_\_

3. На каком этапе развития менеджмента качества стали применяться статистические методы контроля качества и контрольные карты?

- 1. На 2–ом.*
- 2. На 3–ем.*
- 3. На 4–ом.*

4. Что является основной функцией процедуры сертификации продукции и услуг?

- 1. Повышение качества.*
- 2. Выявление брака.*
- 3. Подтверждение качества.*

5. Вставьте правильный ответ.

*Возможно ли приостановление или отмена действия сертификата органом по сертификации в период действия сертификата?*

6. Установите соответствие.

<i>А. Качество</i>	<i>1. способность определённого объекта или субъекта превзойти конкурентов в заданных условиях</i>
<i>Б. Продукция</i>	<i>2. совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением.</i>
<i>В. Конкурентоспособность</i>	<i>3. термин, характеризующий результат производственной, хозяйственной деятельности. Представляет собой совокупность продуктов, явившихся результатом производства отдельного предприятия (организации), отрасли промышленности, сельского хозяйства или всего народного хозяйства страны или всего мира за определенный промежуток времени</i>

7. Использовались ли методы обучения персонала в работе кружков качества?

- 1. Да.*
- 2. Нет.*
- 3. Практиковался приём на работу только обученного персонала.*

8. Как называется ошибочная забраковка годной партии изделий?

- 1. Ошибка 1-го рода.*
- 2. Ошибка 2-го рода.*
- 3. Доля дефектных изделий.*

9. Какой цвет имеет сертификат соответствия при обязательной сертификации?

- 1. Белый.*
- 2. Голубой.*
- 3. Жёлтый.*

## 9. Тест на тему: «Оценка технико–экономического уровня продукции».

### 1. Установите соответствие.

<i>А. Ассортимент</i>	<i>это производимые предприятием товары, которые находятся на складе и готовы к отправке потребителю</i>
<i>Б. Товарная продукция</i>	<i>состав однородной продукции по видам, сортам и маркам.</i>
<i>В. Реализованная продукция</i>	<i>стоимость общего результата производственной деятельности предприятия за определенный период времени.</i>

### 2. Ассортимент представляет собой:

- 1. перечень наименований изделий (работ, услуг)*
- 2. перечень наименований изделий (работ, услуг) по маркам, сортам, типоразмерам*
- 3. перечень наименований изделий (работ, услуг) по маркам, сортам, типом, размерам в определенных количественных отношениях*

### 3. Установите соответствие.

<i>А. Чистая продукция</i>	<i>это производимые предприятием товары, которые находятся на складе и готовы к отправке потребителю</i>
<i>Б. Товарная продукция</i>	<i>показатель, характеризующий объём производства на предприятии в стоимостном выражении за определённый период</i>
<i>В. Реализованная продукция</i>	<i>стоимость общего результата производственной деятельности предприятия за определенный период времени.</i>

### 4. Вставьте, правильный ответ.

*Стоимость всей производственной продукции независимо от степени готовности – это.....*

### 5. Вставьте правильный ответ.

*Продукция, которая будет поставлена в данном периоде на рынок и оплачена покупателем, называется.....*

### 6. В состав реализованной продукции не включают:

- 1. полуфабрикаты*

2. *остатки готовой продукции на складе*

3. *товары отгруженные*

7. Производственная мощность предприятия определяется:

1. *по мощности основных (ведущих) производственных единиц (цехов, участков)*

2. *по мощности основных цехов*

3. *по мощности вспомогательных цехов*

8. Для расчета производственной мощности используется следующий состав оборудования:

1. *наличное оборудование*

2. *установленное оборудование*

3. *фактически работающее оборудование*

9. При расчете производственной мощности используется фонд времени работы оборудования:

1. *календарный*

2. *режимный*

3. *плановый*

10. К стоимостным показателям производственной программы предприятия относятся:

1. *товарная продукция*

2. *реализованная продукция*

3. *затраты на 1 руб. товарной продукции*

**10. Тест на тему: «Создание документов о качестве соответствия продукции».**

1. Номенклатура продукции (услуг), подлежащей обязательной сертификации определяется Законом:

1. «О стандартизации»;
2. «О сертификации»;
3. «О защите прав потребителей».

2. Установите соответствие.

<i>А Испытательные лаборатории</i>	<i>это главный российский национальный орган в сфере стандартизации</i>
<i>Б. Орган по сертификации</i>	<i>это определенным образом аккредитованная организация, которая в лабораторных условиях проводит испытания различных видов продукции.</i>
<i>В. Росстандарт РФ</i>	<i>это прошедшая аккредитацию организация, которая осуществляет процедуру проверки товаров, работ и услуг на соответствие определенным нормативам и стандартам.</i>

3. Вставьте правильны ответ.

*Форму и схему подтверждения соответствия выбирает....*

4. Вставить ответ.

*ОС рассматривает заявку на проведение сертификации и сообщает заявителю о своем решении не позднее....*

5. Конкретную схему сертификации выбирает:

1. только ОС;
2. только заявитель;
3. ОС или заявитель (категоричности нет).

6. Заявитель выбирает ОС:

1. по своему усмотрению;
2. по рекомендации;
3. в соответствии с требованиями Росстандарта РФ.

7. Добровольная сертификация проводится на основании Закона РФ:

1. «О сертификации продукции и услуг»;
2. «О сертификации»;

3. *«О качестве и безопасности пищевых продуктов».*
8. Действие сертификата соответствия при обязательной сертификации распространяется :
  1. *по всей территории РФ;*
  2. *только в определенных регионах РФ, где реализуется сертифицированная продукция;*
  3. *на всей территории СНГ.*
9. Маркирование продукции по добровольной сертификации гарантирует:
  1. *только качество продукции;*
  2. *только безопасность продукции;*
  3. *качество и безопасность продукции.*
10. Права и обязанности госинспекторов определены законом:
  1. *«О защите прав потребителей»;*
  2. *«О стандартизации»;*
  3. *«О техническом регулировании».*



**1. Ответы к тесту на тему: «Составление структуры нормативного документа (технические условия, стандарты РФ разных уровней)».**

1) 3;

2) А–1

Б–4

В–2

Г–3;

3)3;

4) А–2

Б–1

В–4

Г–3;

5)1;

6)2;

7)1;

8)2;

9)техническом задании;

10) отмена.

**2. Ответы к тесту на тему: «Формирование кодов технологических операций. Формирование конструкторско–технологических кодов деталей».**

1)4;

2)2;

3)Буквенно–цифровым;

4)4;

5)1;

6)3;

7) А–2

Б–1

В–3

8)1;

9) А.-2

Б.-4

В.-1

Г.-3

10) технологического классификатора

### **3. Ответы к тесту: «Штрих-код».**

1)Штрих-код;

2)4;

3)2;

4)3;

5)1;

6)1;

7)3;

8)1;

9)5;

10) А.-2

Б.-3

В.-4

Г. -1

### **4. Ответы к тесту на тему: «Выбор средства измерения. Изучение концевых мер длины».**

1)Метрология;

2)2;

3)1;

4)А.-3

Б.-2

В.-1

5) измерение;

6)2;

7)2;

8)3;

9)А.-1

Б.-3

В.-2

10) Калибры.

**5. Ответы к тесту на тему: «Расчет погрешности показаний средств измерений».**

1) субъективной;

2)1;

3)1;

4)1;

5)А-2

Б-1

В-4

Г-3;

6)1;

7) основные и дополнительные;

8)1;

9) относительной;

10) случайной.

**6. Ответы к тесту на тему: «Расчет погрешности измерений».**

1)А-1

Б-3

В-2;

2)2;

3)2,3;

4)35;

5) погрешность;

6)20000;

- 7)2;
- 8)2,3,4;
- 9)3;
- 10)10.

**7. Ответы к тесту на тему: «Проверка точности штрихового инструмента с помощью ПКМД»**

- 1)4;
- 2)1;
- 3) А–4  
Б–1  
В–3  
Г–2;
- 4)1;
- 5) А–2  
Б–3  
В–4  
Г–1;
- 6)4;
- 7)1;
- 8)1;
- 9)4;
- 10) абсолютный контактный метод с отсчетом 0,1; 0,05; 0,02.

**8. Ответы к тесту на тему: «Статистические методы оценки качества продукции».**

- 1) А–2  
Б–3  
В–1;
- 2)отказ;
- 3)1;
- 4)2;

- 5)3;
- 6)3;
- 7)да;
- 8) А–2  
    Б–3  
    В–1;
- 9)1;

**9. Ответы к тесту на тему: Оценка технико–экономического уровня продукции.**

- 1) А–2  
    Б–1  
    В–3;
- 2)2;
- 3) А–2  
    Б–1  
    В–3;
- 4)валовая продукция;
- 5)товарная;
- 6)1;
- 7)1;
- 8)1;
- 9)3;
- 10)3.

**10. Ответы к тесту на тему: Анализ и заполнение сертификата соответствия. Создание документов о качестве соответствия продукции.**

- 1)3;
- 2) А–2  
    Б–3  
    В–1;
- 3)заявитель;

4)15 дней;

5)3;

6)2;

7)1;

8)1;

9)3;

10)2.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «МЕТАЛЛУРГИЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

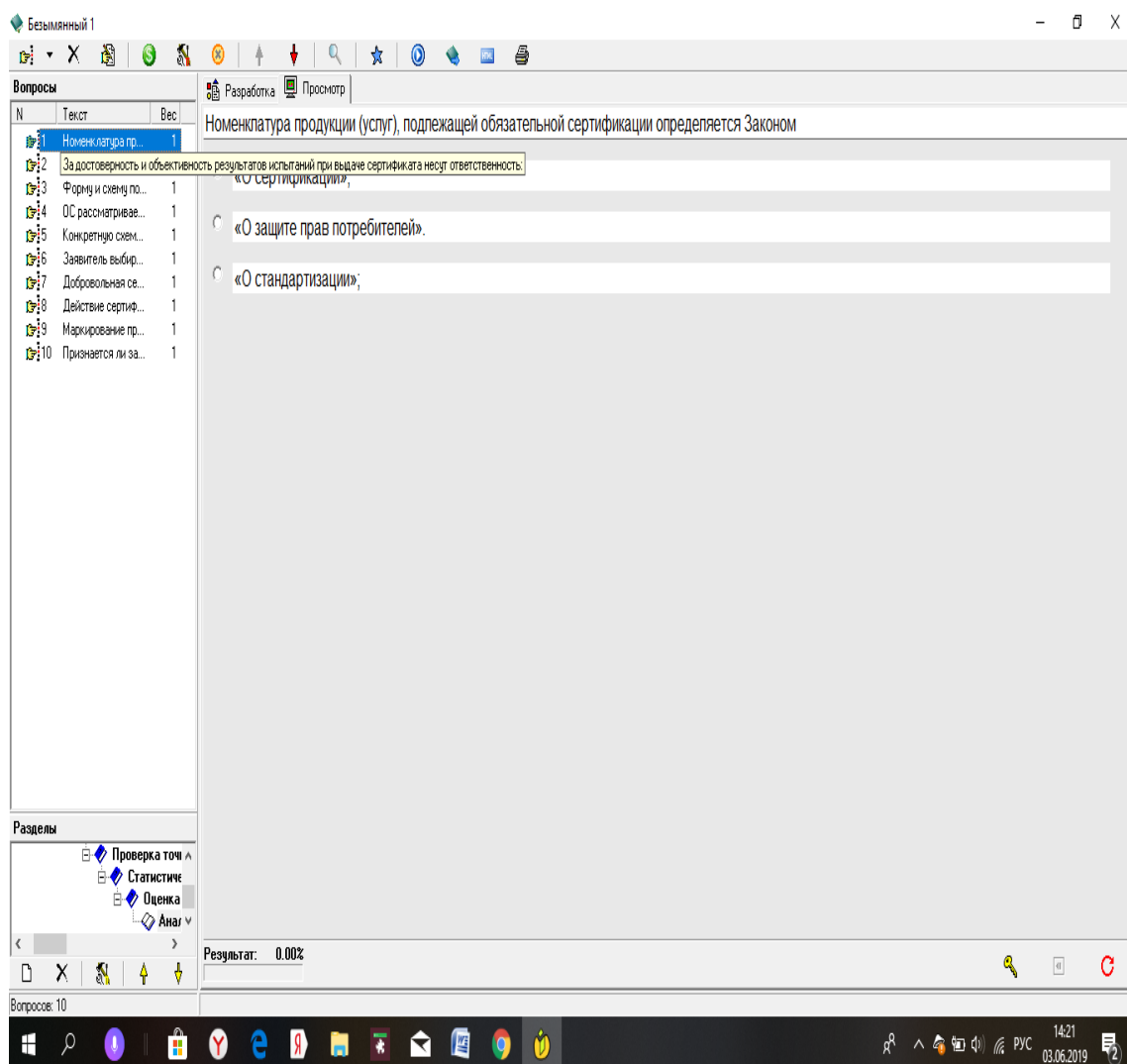


Рисунок 4 – Фрагмент тестового задания на выбор правильного ответа по теме «Составление структуры нормативного документа (технические условия, стандарты РФ разных уровней)»

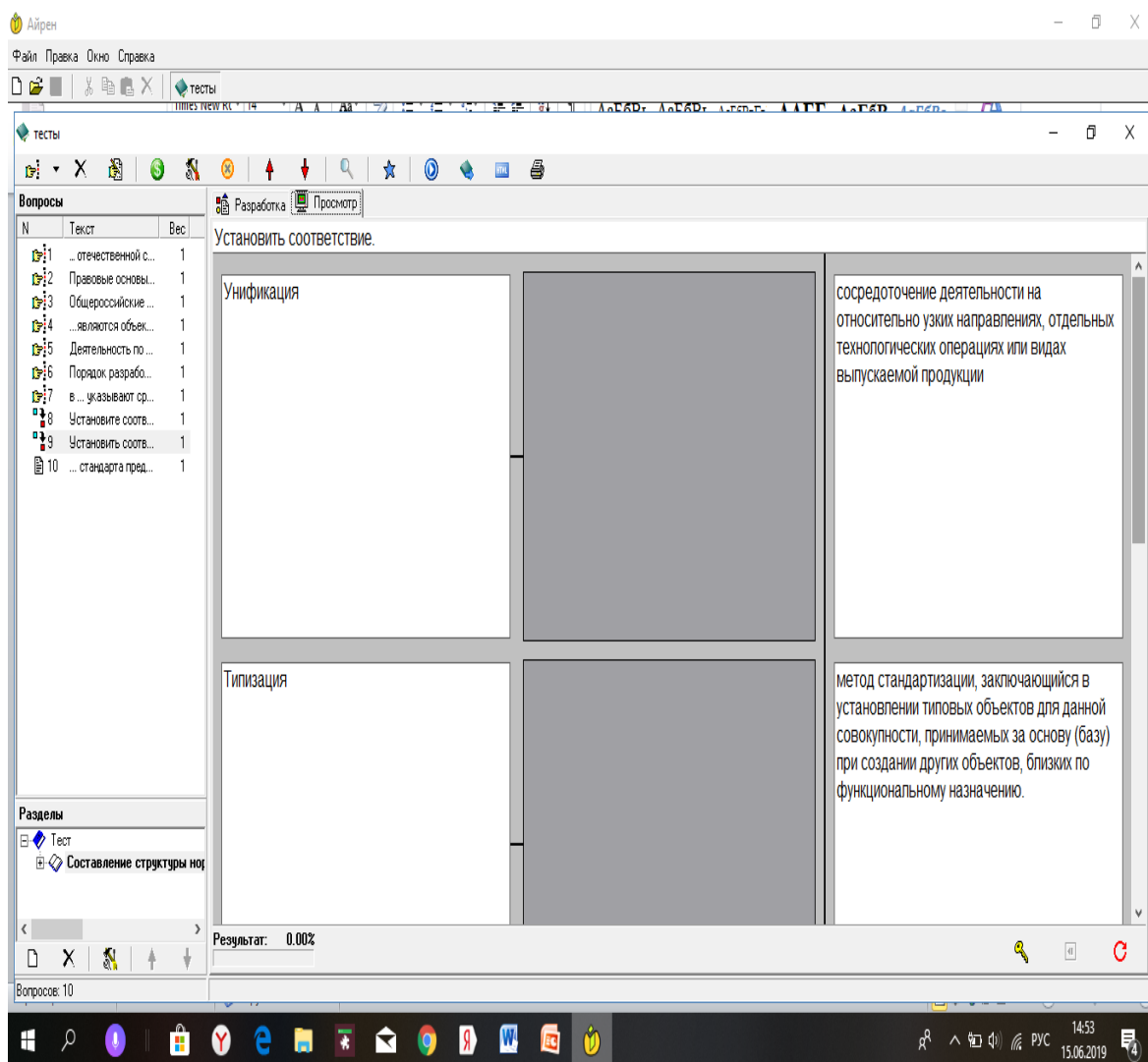


Рисунок 5 – Фрагмент тестового задания на выбор правильного ответа по теме «Составление структуры нормативного документа (технические условия, стандарты РФ разных уровней)»



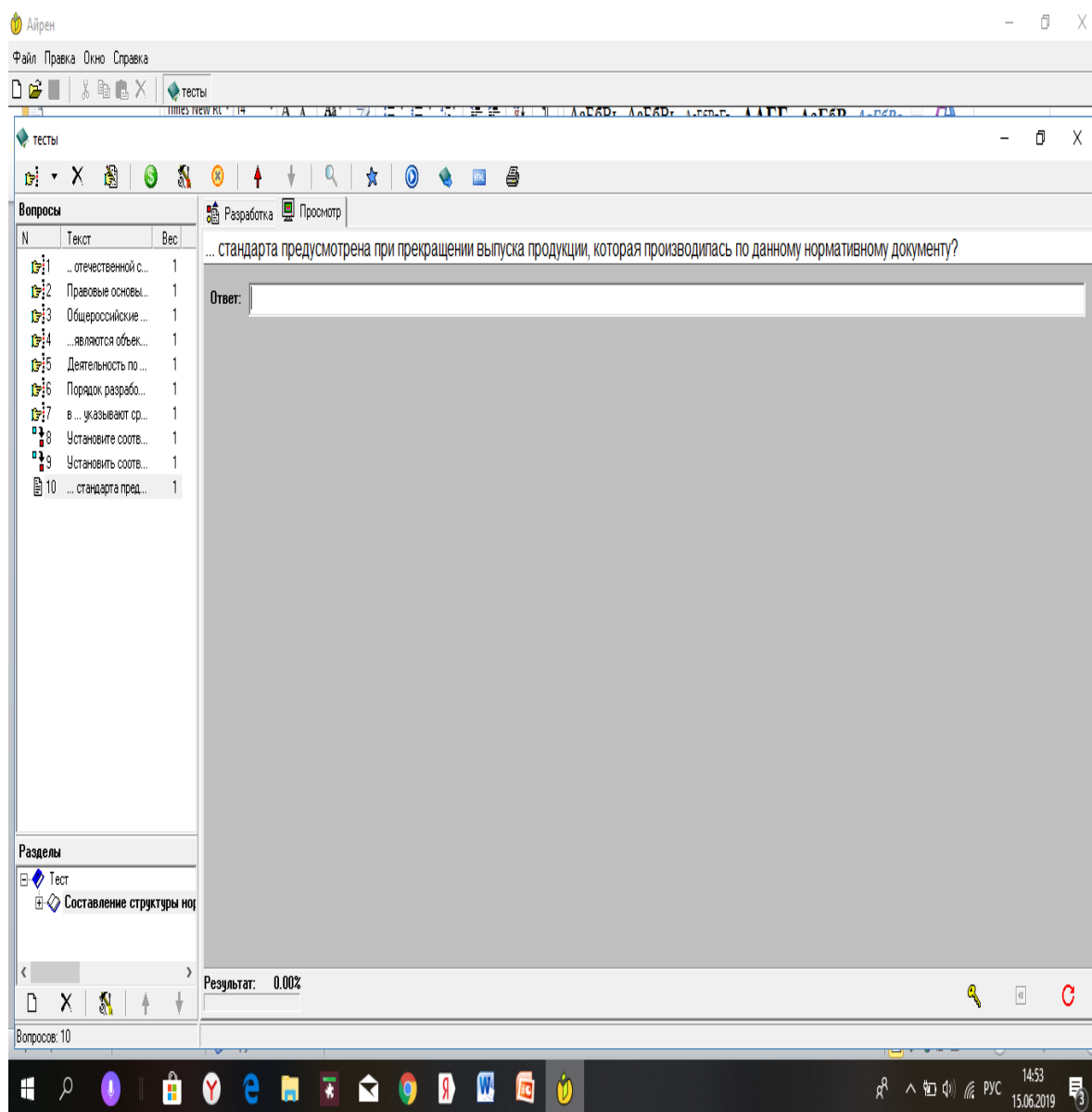


Рисунок 6– Фрагмент тестового задания на выбор правильного ответа по теме «Составление структуры нормативного документа (технические условия, стандарты РФ разных уровней)»

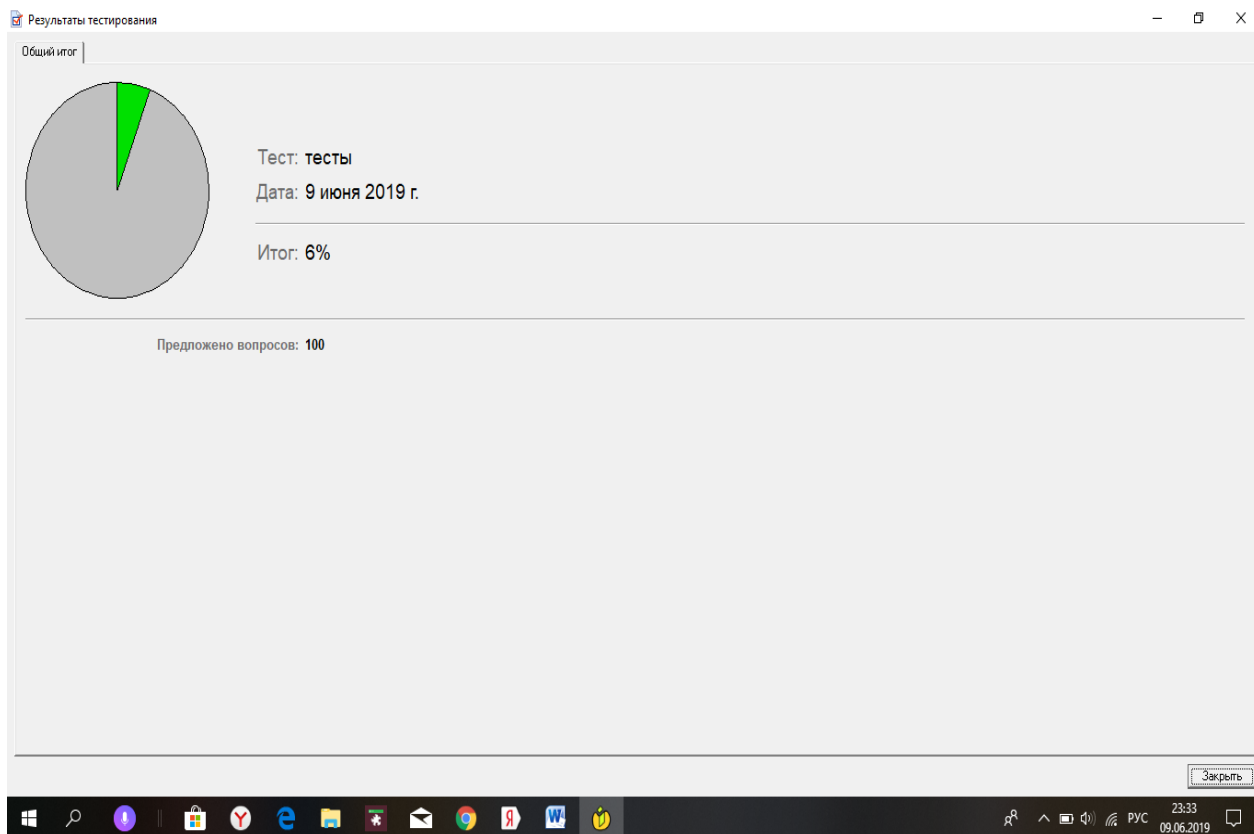


Рисунок 7– Диаграмма процентного соотношения правильных ответов