

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.09.2025 09:59:01  
Уникальный программный код:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a48bb9a6788b8522525



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
«Метрология и стандартизация»,  
по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством,  
профилю «Управление процессами и бережливое производство» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
*Метрология и стандартизация***

*наименование дисциплины (модуля)*

**Направление подготовки (специальность)  
27.03.02 Управление качеством  
*(код и наименование образовательной программы)***

**Направленность (профиль)  
Управление процессами и бережливое производство  
*наименование направленности (профиля)***

**Присваиваемая квалификация  
бакалавр**

**Форма обучения  
очная, очно-заочная  
*(очная, заочная, очно-заочная)***

**Год(ы) набора 2025**

**Челябинск, 2025 г.**



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.
2. Перечень формируемых компетенций:
  - 2.1. компетенции, закрепленные за дисциплиной.
3. Содержание оценочных средств по дисциплине:
  - 3.1. Виды оценочных средств;
  - 3.2. Содержание оценочных средств.
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации:
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации;
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств;
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *27.03.02 Управление качеством*

Направленность (профиль): *Управление процессами и бережливое производство*

Дисциплина: *«Метрология и стандартизация»*

Семестр (семестры) изучения: *5 в очной форме обучения; 5 в очно-заочной форме обучения.*

Форма (формы) промежуточной аттестации: *экзамен*

Используется балльно-рейтинговая система для оценивания результатов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2		3
ПК-6	Способен разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю и оценке качества работ (услуг)	ПК 1.1. Знает нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обращения с отходами; методические и нормативные материалы по управлению качеством работ (услуг); система государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля; технологические процессы и режимы производства работ, предоставления услуг; правила оформления технической	<b>Знать:</b> нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обращения с отходами; методические и нормативные материалы по управлению качеством работ (услуг); система государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля; технологические процессы и режимы производства работ, предоставления услуг; правила оформления технической документации и делопроизводства, ведения деловой переписки; методы контроля качества работ (услуг); отраслевые и локальные стандарты и технические условия; виды производственного брака (дефектов),



		документации и делопроизводства, ведения деловой переписки; методы контроля качества работ (услуг); отраслевые и локальные стандарты и технические условия; виды производственного брака (дефектов), методы его предупреждения и устранения; требования, предъявляемые к технической документации, сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовым работам (услугам); методы и алгоритмы анализа и обработки данных ПК 1.2. Умеет применять методы и алгоритмы анализа и обработки данных мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); определять соответствие установленным требованиям качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); использовать	методы его предупреждения и устранения; требования, предъявляемые к технической документации, сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовым работам (услугам); методы и алгоритмы анализа и обработки данных <b>Уметь:</b> применять методы и алгоритмы анализа и обработки данных мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); определять соответствие установленным требованиям качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); использовать методики контроля качества работ (услуг) на технологических этапах обращения с отходами; разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю качества работ (услуг); оформлять техническую и учетно-отчетную документацию <b>Владеть:</b> навыками анализа результатов мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); навыками определения причин понижения качества работ (услуг); навыками подготовки и согласования с органами государственного
--	--	--	--



		<p>методики контроля качества работ (услуг) на технологических этапах обращения с отходами; разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю качества работ (услуг); оформлять техническую и учетно-отчетную документацию ПК 1.3. Владеет навыками анализа результатов мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); навыками определения причин понижения качества работ (услуг); навыками подготовки и согласования с органами государственного надзора проектов методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг); навыками актуализации методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг) в соответствии с изменениями нормативно-правовой базы и системы технического регулирования в сфере</p>	<p>надзора проектов методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг); навыками актуализации методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг) в соответствии с изменениями нормативно-правовой базы и системы технического регулирования в сфере обращения с отходами</p>
--	--	--	--



обращения с отходами

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК-6	Метрология	Доклад, собеседование, практическая работа, тест	Вопросы к экзамену
2	ПК-6	Стандартизация	Доклад, собеседование, практическая работа, тест	Вопросы к экзамену

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

#### 3.2 Содержание оценочных средств

##### Перечень тем докладов

1. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
2. Физические свойства, величины. Измерение
3. Международная система единиц физических величин
4. Виды шкал
5. Эталоны единиц системы СИ
6. Виды и методы измерений
7. Виды контроля
8. Методика выполнения измерений
9. Обработка прямых измерений (однократных и многократных)
10. Обработка косвенных измерений
11. Основные правовые акты по метрологии в России



12. Международная система единиц и эталоны единиц физических величин

13. Методика выполнения измерений

14. Метрологические показатели средств измерений

15. Критерии качества измерений

16. Методы измерений

17. Виды контроля

18. Методы обработки результатов измерений

19. Поверка и калибровка средств измерений

20. Эталонная база России

21. Государственная метрологическая служба РФ

22. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

23. Классы точности средств измерений

24. Автоматические измерительные приборы и системы

25. Законодательные основы стандартизации

26. Организация работ по стандартизации

27. Методы стандартизации

28. Условное обозначение и содержание нормативных документов по стандартизации

29. Разработка и применение технических условий

30. Органы и объекты государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов

31. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран

32. Межгосударственная система стандартизации

33. Международная организация по стандартизации (ИСО)

34. Анализ действующих технических регламентов Таможенного союза (Евразийского экономического сообщества)

35. Правила функционирования служб стандартизации

36. Разработка стандартов организаций

37. Правила оформления технологической документации

38. Нормоконтроль конструкторской документации

### **Перечень вопросов для собеседования**

1. Что такое измерение? Приведите примеры измерений, постоянно встречающихся в повседневной жизни.

2. Каковы основные проблемы метрологии?

3. Что является важнейшей задачей метрологии?

4. Перечислите, из каких основных разделов состоит теоретическая метрология. Какие задачи в них

5. решаются?



6. Перечислите основные задачи прикладной метрологии.
7. В чем заключаются задачи законодательной метрологии?
8. Чем отличаются средства измерений от других технических средств?
9. Какие средства измерений Вам известны?
10. Приведите пример методической погрешности результата измерения.
11. Чем систематическая погрешность результата измерения отличается от случайной?
12. Основные понятия метрологии. Задача метрологии. Разделы метрологии.
13. Физические величины. Основное уравнение измерения. Шкала ФВ
14. Международная система физических единиц СИ
15. Нормативно-правовые основы метрологии
16. Закон «Об обеспечении единства измерений»
17. Государственная система обеспечения единства измерений
18. Содержание этапов измерений
19. Виды измерения и методы измерений
20. Виды средства измерений
21. 10. Мера; преобразователь; измерительный прибор; измерительная установка
22. Метрологическая характеристика СИ
23. Погрешность средства измерения . Класс точности
24. Система воспроизведения единиц физических величин (ФВ) и передача размера СИ
25. Погрешности измерений
26. Определение действительного значения
27. Правила округления результатов измерений
28. Статистическая обработка экспериментальных данных
29. Распределение Стьюдента
30. Правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями
31. Федеральное агентство РФ по техническому регулированию и метрологии
32. Государственный метрологический контроль и надзор
33. Поверка и калибровка
34. Основные понятия стандартизации
35. Правовые основы стандартизации
36. ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
37. Участники работ по стандартизации



38. Цели, Задача, принципы стандартизации
39. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов и положений стандартов
40. Национальная система стандартизации
41. Категории стандартов
42. Виды стандартов
43. Международные, региональные организации по стандартизации
44. Информационное обеспечение стандартизации
45. Методы стандартизации
46. Требования к разработке национального стандарта (ГОСТ Р )
47. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению ТУ
48. Сфера применения закона «О техническом регулировании»
49. Содержание ТР
50. Порядок разработки и принятия технических регламентов
51. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия
52. Добровольное подтверждение соответствия
53. Обязательное подтверждение соответствия
54. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)

### **Перечень тестовых вопросов**

1. Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?
  - а) испытание
  - б) сличение с национальным эталоном
  - в) метрологическая аттестация
  - г) **калибровка**
  
2. Укажите наиболее верное определение термина 'контроль' в общем случае:
  - а) технологическая операция в процессе производства изделия
  - б) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств
  - в) **экспериментальное определение параметров объекта при заданных значениях характеристик режимов работы**
  - г) определение соответствия действительного значения параметра установленным (заданным) значениям



3. Погрешность измерения физической величины средством измерений, возникающую при отклонении температуры среды от нормальной, следует рассматривать как ...

- а) грубую
- б) субъективную
- в) методическую
- г) **погрешность из-за изменений условий измерения**

4. Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то такие измерения называют ...

- а) прямыми
- б) **косвенными**
- в) относительными
- г) совместными

5. Поправка - это ...

- а) числовой коэффициент, на который умножают результат измерения с целью исключения систематической погрешности
- б) характеристика качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности его результата
- в) **величина, вводимая в неисправленный результат измерения с целью исключения систематической погрешности**
- г) истинное значение физической величины

6. Предел допускаемой погрешности средства измерений - это ...

- а) погрешность средства измерений, близкая к нулю
- б) **сумма основной и дополнительных погрешностей средства измерений**
- в) класс точности средства измерений
- г) нормируемая метрологическая характеристика средства измерений

7. Нормальные условия измерений - это измерения, производимые ...

- а) в специализированных лабораториях
- б) при отсутствии влияния внешних воздействующих факторов
- в) средством измерения, имеющим нормированные метрологические характеристики
- г) **при температуре 20 градусов Цельсия, атмосферном давлении 760 мм. рт. ст., относительной влажности 60%**



8. Техническую основу Государственной системы обеспечения единства Измерений не составляют ...

- а) совокупность эталонов единиц физических величин и шкал измерений
- б) система единиц физических величин (СИ)
- в) совокупность стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов
- г) совокупность стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов
- д) **все ответы верные**

9. Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе эксплуатации подвергаются ...

- а) **поверке**
- б) калибровке
- в) сертификации
- г) метрологической аттестации

10. Сертификация средств измерений в России проводится ...

- а) в добровольном порядке
- б) **в обязательном порядке только для тех, которые входят в перечень обязательных в соответствии с законодательством**
- в) по указанию руководителя субъекта РФ
- г) по просьбе национального органа по сертификации

11. Что такое метрология?

- а) Наука об измерении времени
- б) **Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности**
- в) Наука о стандартах и нормативах
- г) Наука о контроле качества продукции

12. Что характеризует абсолютная погрешность средства измерения?

- а) Отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины
- б) **Разность между показанием прибора и истинным значением измеряемой величины**
- в) Наибольшая разность между показаниями прибора при многократном измерении одного параметра



г) Изменение показаний прибора во времени

13. Что является главной целью поверки средства измерения?

а) Определить стоимость прибора

**б) Подтвердить его соответствие установленным метрологическим характеристикам (т.е. подтвердить его пригодность к применению)**

в) Отремонтировать прибор

г) Настроить прибор на максимальную чувствительность

14. Что из перечисленного является средством измерения?

а) Стандарт образца предприятия

б) Методика выполнения измерений

**в) Микрометр**

г) Технические условия на продукцию

15. Что такое единство измерений?

а) Использование одного типа приборов на всех предприятиях

**б) Состояние измерений, при котором их результаты выражены в законных единицах и погрешности известны с заданной вероятностью**

в) Проведение всех измерений в одном месте

г) Использование прибора только одним оператором

16. Что определяет цена деления шкалы измерительного прибора?

а) Количество делений на шкале

**б) Разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы**

в) Наибольшее значение величины, которое можно измерить данным прибором

г) Погрешность прибора

17. Какой вид погрешности возникает из-за резкого изменения внешних условий (например, скачок напряжения)?

а) Систематическая погрешность

б) Случайная погрешность

в) Прогрессирующая погрешность

**г) Грубая погрешность (промах)**

18. Что такое эталон единицы величины?



**а) Средство измерений, обеспечивающее хранение и воспроизведение единицы величины для передачи её размера другим средствам измерений**

- б) Самый точный прибор на предприятии
- в) Документ, устанавливающий методику измерений
- г) Международный стандарт

19. Что такое диапазон измерений средства измерения?

**а) Совокупность значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые погрешности прибора**

- б) Цена деления его шкалы
- в) Разность между максимальным и минимальным показанием прибора
- г) Интервал времени между поверками

20. Что такое сходимость результатов измерений?

**а) Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами и методами**

- б) Близость к истинному значению величины
- в) Скорость получения результата измерений
- г) Способность прибора сохранять погрешность во времени

21. Что такое стандартизация?

**а) Деятельность по уменьшению разнообразия продукции**  
**б) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности**

- в) Деятельность по обязательной сертификации продукции
- г) Деятельность по контролю за качеством готовой продукции

22. Какой документ в РФ устанавливает обязательные требования к продукции?

- а) Национальный стандарт (ГОСТ Р)
- б) Технические условия (ТУ)
- в) Технический регламент**
- г) Система добровольной сертификации (СДС)

23. Что из перечисленного является главным результатом работы Международной организации по стандартизации?



- а) Технические регламенты
- б) Стандарты ИСО (ISO)**
- в) Директивы ЕС
- г) Международные законы

24. Что обозначает знак соответствия продукции требованиям ГОСТ Р?

- а) Продукция произведена в России
- б) Продукция прошла процедуру обязательной сертификации или декларирования соответствия в системе ГОСТ Р**
- в) Продукция имеет лучшее качество на рынке
- г) Производитель является членом Торгово-промышленной палаты

25. Что такое «Технические условия» (ТУ)?

- а) Обязательный государственный стандарт
- б) Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять конкретная продукция**
- в) Международные правила сертификации
- г) Инструкция по эксплуатации прибора

26. Что устанавливает система менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001?

- а) Требования к точности измерений
- б) Требования к качеству готовой продукции
- в) Требования к системе менеджмента качества организации, чтобы доказать ее способность выпускать продукцию, отвечающую требованиям**
- г) Требования к техническим характеристикам оборудования

27. Какой принцип является одним из основных в современной стандартизации?

- а) Принцип обязательности применения всех стандартов
- б) Принцип добровольного применения стандартов
- в) Принцип унификации, направленный на выявление оптимального числа разновидностей продукции**
- г) Принцип максимального разнообразия

28. Что такое «межгосударственный стандарт» (ГОСТ)?

- а) Стандарт, действующий только на территории РФ
- б) Стандарт, принятый странами-участницами СНГ**



### (Евразийский совет по стандартизации)

в) Стандарт, разработанный Международной организацией по стандартизации (ISO)

г) Стандарт для оборонной промышленности

29. Что является основной целью внедрения стандартов серии ИСО 14000?

а) Повышение точности измерений

б) Снижение себестоимости продукции

**в) Обеспечение экологического менеджмента и снижение негативного воздействия на окружающую среду**

г) Ускорение производственного процесса

30. Что означает аббревиатура «СДС» в области стандартизации и сертификации?

а) Система государственных стандартов

**б) Система добровольной сертификации**

в) Соответствие действующим стандартам

г) Свод дополнительных условий

### Практические работы

Практическая работа 1. Прямые многократные измерения. Обработка данных

Задания

Решить 2 любых варианта и ответить на вопросы. Сделать выводы.

Вариант 1

Определить границы доверительного интервала для полученных результатов измерений.

Было проведено 10 измерений диаметра и получены следующие результаты: 15,58; 15,59; 15,98; 15,56; 15,61; 15,63; 15,57; 15,58; 16,00; 15,59.

Измерения проводились микрометром МК 0-20 при нормальных условиях. Систематические погрешности исключались настройкой микрометра перед началом измерений и после 5 измерений. Микрометр поверен.

Вариант 2

Определить границы доверительного интервала для полученных результатов измерений. Было проведено 10 измерений массы детали и получены следующие результаты:

31,96; 31,99; 32,01; 31,95; 32,00; 31,99; 32,03; 32,02; 31,97; 31,99 (г).

Измерения проводились весами ВМ-02 при нормальных условиях.



Систематические погрешности исключались настройкой весов перед началом измерений и после 5 измерений. Весы поверены.

#### Вариант 3

Определить границы доверительного интервала для полученных результатов измерений. Было проведено 10 измерений постоянного напряжения в установке и получены следующие результаты:

55,50; 55,05; 55,45; 55,35; 55,15; 55,25; 55,20; 55,45; 55,30; 55,40 (В).

Измерения проводились вольтметром ВПК-55 при нормальных условиях. Систематические погрешности исключались настройкой вольтметра перед началом измерений и после 5 измерений. Вольтметр поверен.

#### Вариант 4

Определить границы доверительного интервала для полученных результатов измерений. Было проведено 10 измерений длины заготовки получены следующие результаты:

10,09; 10,05; 10,07; 10,11; 10,08; 10,12; 10,15; 10,10; 10,09; 10,10;  
(мм).

Измерения проводились микрометром МК 5-25 при нормальных условиях. Систематические погрешности исключались настройкой микрометра перед началом измерений и после 5 измерений. Микрометр поверен.

#### Контрольные вопросы

1. Какие измерения называются прямыми?
2. Что такое многократные измерения?
3. Какие факторы учитывают при обработке результатов измерений с многократными наблюдениями?
4. Как вычисляют среднее арифметическое значение?
5. Каким образом проводят оценку среднего квадратического отклонения результатов наблюдений?
6. Как проверить гипотезу о том, что результаты наблюдений принадлежат нормальному распределению?
7. Как вычислить доверительные границы случайной погрешности результата измерений при заданной вероятности??
8. Что такое распределение Стьюдента?
9. Как вычислить границы суммарной неисключённой систематической погрешности результата измерений?
10. Как вычислить доверительные погрешности результата измерения при наличии случайных и систематической погрешностей?
11. При округлении результатов измерений если числовое значение



результата измерений представляется десятичной дробью, оканчивающейся нулями, то...

12. При округлении результатов измерений если отбрасываемая цифра равна 5, а следующие за ней цифры известны или нули, то...

13. Чему равно значение коэффициента  $t_g$  случайной величины, имеющей распределение Стьюдента при  $n$  равным 20,  $P$  равным 0,95?

14. Чему равно значение коэффициента  $t_g$  случайной величины, имеющей распределение Стьюдента при  $n$  равным 10,  $P$  равным 0,9?

## Практическая работа 2. Виды и категории стандартов.

*Цель работы* – научиться различать стандарты разных видов и категорий, выявлять структуру стандарта в зависимости от его вида.

### *Оснащение:*

- раздаточный материал:
  - комплекты стандартов разных видов и категорий;
  - вспомогательные таблицы для анализа требований стандартов разных видов;
  - документы в электронном виде:
    - ГОСТ Р 1.5–2012. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения;
    - ГОСТ 1.5–2001. Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и обозначению.

*Задание.* Используя положения ГОСТ 1.5, ГОСТ Р 1.5 и вспомогательные таблицы, определить принадлежность выданных стандартов к категории и виду.

### *Порядок выполнения работы*

1. Изучить теоретическую часть.
2. Рассмотреть стандарты для дальнейшего анализа.
3. Распределить выданные стандарты по категориям, обосновать свой выбор. Привести пример библиографической записи стандарта (включает обозначение, полное название стандарта, место издания, издательство, год издания, число страниц).
4. Проанализировать требования ГОСТ 1.5–2001 и ГОСТ Р 1.5–2012 к содержанию стандартов разных видов.
5. Определить структурные элементы стандартов, заполнить табл.



## Содержание основополагающих организационно-методических стандартов

Требования к содержанию стандартов по ГОСТ 1.5–2001	Номер анализируе- мого стандарта и его пункта, со- державшего данное требование
Цели и задачи проведения работ в определенной об- ласти деятельности	
Классификационные структуры объектов стандарти- зации в определенной области деятельности	
Основные организационно-технические положения по проведению работ в определенной области деятельности	
Общий порядок разработки, принятия и внедрения различных документов	
Правила постановки продукции на производство	

## Содержание основополагающих общетехнических стандартов

Требования к содержанию стандартов по ГОСТ 1.5–2001	Номер анализируе- мого стандарта и его пункта, со- державшего данное требование
1	2
Научно-технические термины и их определения, мно- гократно используемые в науке, технике, технологии, в различных областях экономики и иных областях дея- тельности	
Условные буквенные, цифровые, буквенно-цифровые, графические и т. п. обозначения (знаки, коды, метки, символы и т. п.) для различных объектов стандартиза- ции, в том числе обозначения параметров величин, за- меняющие надписи, символы и т. п.	



Правила построения, изложения, оформления, обозначения и требования к содержанию документации различных категорий и видов (нормативной, конструкторской, технологической, организационно-распорядительной и др.)	
Общие требования и нормы, необходимые для технического, технологического, метрологического обеспечения различных производственных процессов	
Общие требования безопасности по группам опасных факторов и по отдельным видам технологических процессов	
Общие требования в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов	

### Содержание стандартов на продукцию

Требования к содержанию стандартов по ГОСТ 1.5–2001	Номер анализируемого стандарта и его пункта, содержащего данное требование
1	2
<i>Раздел «Классификация»</i>	
Классы, типы, виды и ассортимент продукции	
Классификация продукции по эксплуатационным характеристикам	
Классификация продукции по конструктивным параметрам и размерам	
Классификация продукции по химическому или фракционному составу, другим основным параметрам	
<i>Раздел «Технические требования»</i>	
Основные показатели и характеристики (свойства):	
Показатели назначения	
Конструктивные требования	
Физико-химические и механические свойства	
Требования к совместимости (взаимозаменяемости)	
Требования надежности	
Требования стойкости к внешним воздействиям	
Требования эргономики, технологичности, транспортабельности	



Требования к сырью, материалам, покупным изделиям	
Комплектность	
Маркировка	
Упаковка	
<i>Раздел «Требования безопасности»</i>	
<i>Раздел «Требования охраны окружающей среды»</i>	
<i>Раздел «Правила приемки»</i>	
<i>Раздел «Методы контроля (испытаний)»</i>	
<i>Раздел «Транспортирование и хранение»</i>	
<i>Раздел «Указания по эксплуатации»</i>	
<i>Раздел «Гарантии изготовителя»</i>	

### Содержание стандартов на технологические и иные процессы

Требования к содержанию стандартов по ГОСТ 1.5–2001	Номер анализируе- мого стандарта и его пункта, со- держашего данное требование
Общие требования к проведению процессов	
Термины и определения	
Классификация	
Требования к оборудованию, приспособлениям, инстру- ментам и материалам, используемым в технологи- ческом процессе	
Последовательность выполнения отдельных техноло- гических операций	
Способы и приемы выполнения отдельных работ в тех- нологических процессах	
Требования к технологическим режимам и другие нор- мы выполнения различного рода работ в технологи- ческих процессах	
Допуски, припуски, напуски, которые необходимо соблюдать для оптимального проведения технологического процесса	
Методы контроля качества	
Требования безопасности и/или охраны окружающей среды	



## Содержание стандартов на методы контроля (испытаний, измерений, анализа)

Требования к содержанию стандартов по ГОСТ 1.5–2001	Номер анализируемого стандарта и его пункта, содержащего данное требование
Общие требования к методу контроля (испытаний)	
Требования безопасности к методу контроля	
Требования к условиям, при которых проводят контроль (испытания, измерения, анализ)	
Требования к средствам контроля (измерений), аппаратуре, материалам, реактивам и растворам, вспомогательным устройствам	
Порядок подготовки к проведению контроля	
Порядок проведения контроля	
Правила обработки результатов контроля	
Правила оформления результатов контроля	
Допустимая погрешность данного метода контроля.	

6. Сделать вывод о принадлежности каждого из выданных стандартов к тому или иному виду. Обосновать свои выводы.

7. Оформить отчет. Ответить на контрольные вопросы.

*Требования к отчету о работе*

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Наименование, цель и задание работы.
3. Перечень выданных стандартов, систематизированный по категориям, пример библиографической записи, расшифровку структуры регистрационных номеров.

4. Заполненные табл.

5. Выводы по работе.

*Контрольные вопросы и задания*

1. Какие признаки свидетельствуют о принадлежности стандарта к тому или иному виду?
2. Перечислите структурные элементы стандартов на продукцию.
3. Чем отличается стандарт общих технических условий на продукцию от стандарта технических требований к продукции?



4. Какие требования к продукции предъявляются в стандартах?
5. Как отличить основополагающий общетехнический стандарт от организационно-методического?
6. Какие признаки свидетельствуют о принадлежности стандарта к той или иной категории?
7. Какие стандарты устанавливает требования к изложению, построению, содержанию и оформлению стандартов?

Практическая работа 3. Вычисление абсолютных, относительных и приведённых погрешностей средств измерений

Задача 1. Омметром со шкалой (0...1000) Ом измерены значения 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом. Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведённая погрешность равна 0,5.

Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2. Амперметром со шкалой (0...50) А, имеющим относительную погрешность  $\delta I = 2\%$ , измерены значения силы тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 3. Вольтметром со шкалой (0...50) В, имеющим приведенную погрешность  $\gamma V = 2\%$ , измерены значения напряжения 0; 5; 10; 20; 40; 50 В. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение следующих терминов:
  - измерение, единство измерений;
  - физическая величина, единица измерения физической величины;
  - погрешность, абсолютная погрешность, относительная погрешность, приведённая погрешность.
2. Какие значения может принимать физическая величина?
3. Что называется «нормирующим значением»?
4. Поясните на примере, как находится нормирующее значение, в случае если шкала средства измерения содержит нулевую отметку.
5. Поясните на примере, как находится нормирующее значение, в случае если шкала средства измерения не содержит нулевую отметку.
6. Запишите формулы для расчёта относительной и приведённой погрешностей.
7. Как находится вариация средств измерений?
8. Поясните на примере, как определяется абсолютная, относительная и



приведённая вариация средства измерения.

#### Практическая работа 4. Обнаружение грубых погрешностей измерений

При многократном измерении физической величины  $X$  получен ряд измеренных значений. Используя критерий Романовского, необходимо проверить полученные результаты измерений на наличие грубой погрешности с вероятностью  $P$ .

Исходные данные

№ задачи	$X$	Результаты измерений	$P$
1	$U, В$	4,25; 4,21; 4,23; 4,21; 4,25; 4,23; 4,26; 4,22; 4,21; 4,23; 4,86; 4,21; 4,25; 4,24; 4,26; 4,22	0,90
2	$R, кОм$	7,36; 7,32; 7,34; 7,32; 7,36; 7,97; 7,34; 7,37; 7,33; 7,32; 7,34; 7,32; 7,36; 7,38; 7,37; 7,33	0,95
3	$I, А$	85,6; 85,7; 85,9; 85,6; 85,7; 85,8; 84,12; 85,6; 85,9; 85,9; 85,7; 85,8; 85,7; 85,8; 85,9; 85,6	0,99
4	$\varphi, \%$	58; 57; 59; 58; 57; 58; 64; 56; 59; 59; 58; 58; 57; 58; 59; 58	0,90
5	$F, Н$	403; 408; 410; 405; 406; 398; 496; 404; 410; 353; 406; 398; 496; 404; 410; 405; 406; 398	0,95

Контрольные вопросы

1. Что называется погрешностью?
2. Назовите виды погрешностей.
3. Какая погрешность называется грубой (промахом)?
4. Каковы причины возникновения грубой погрешности?
5. Приведите методику определения грубой погрешности?
6. Какой критерий используется для определения грубой погрешности?
7. Как влияет неисклѳенная грубая погрешность на ряд измеренных значений?
8. Как необходимо поступить с измеренным значением, содержащим промах, после его определения?

#### Практическая работа 5. Многократные равноточные измерения

Задача 1. При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 403; 408; 410; 405; 406; 398; 396; 404. Укажите доверительные границы истинного значения силы с вероятностью  $P = 0,95$ .

Задача 2. При многократном измерении силы электрического тока получены значения в А: 0,8; 0,85; 0,8; 0,79; 0,82; 0,78; 0,79; 0,8; 0,84. Укажите доверительные границы истинного значения силы тока с



вероятностью  $P = 0,99$ .

Задача 3. При многократном измерении длины балки  $L$  получены значения в мм: 90,3; 90; 89,8; 89,9; 90,4; 90; 90,3; 89,1; 90,5; 90,4; 90. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью  $P = 0,95$ .

Задача 4. При многократном измерении температуры объекта получены значения в  $^{\circ}\text{C}$ : 40,4; 41,0; 40,2; 40,0; 43,5; 42,7; 40,3; 40,4; 40,8 $^{\circ}\text{C}$ . Укажите доверительные границы истинного значения температуры с вероятностью  $P = 0,99$ .

Контрольные вопросы

1. Какие измерения называются равноточными (равнорассеянными)?
2. Дайте определение терминам: доверительные границы, доверительный интервал, доверительная вероятность.
3. Расскажите в какой последовательности осуществляется статистическая обработка группы равноточных измерений.
4. Каким образом находится среднее основного нормального распределения?
5. Запишите формулу для расчёта среднего квадратического отклонения среднего арифметического.
6. Запишите формулу для расчёта доверительного интервала.
7. В каком виде записывается результат измерения величины  $X$ ?
8. Как изменятся границы доверительного интервала (увеличатся или уменьшатся) при увеличении доверительной вероятности  $P$ ?

Практическая работа 6. Нахождение погрешностей косвенных измерений

По известной расчётной зависимости косвенного метода измерения и по известным результатам и погрешностям прямых измерений, в соответствии с полученным вариантом, рассчитать предельные и среднеквадратические оценки абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения. Исходные данные приведены в табл.



№ задачи	Расчётная зависимость	Погрешности и результаты прямых измерений				
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
1	$y = 2(a + b) c^2 / (d - e)$	$\Delta a = 1$ $a = 50$	$\Delta b = 3$ $b = 90$	$\Delta c = 2$ $c = 60$	$\Delta d = 2$ $d = 70$	$\Delta e = 1$ $e = 40$
2	$y = a^3(b + c) / [2(d - e)]$					
3	$y = (b - a)(c + d) / [3e^2]$					
4	$y = 3(a + b) / [c^2(d - e)]$					
5	$y = a^2 / [3(b - c)(d + e)]$					
6	$y = 2(a + b - c) / [d^3 e]$	$\Delta a = 3$ $a = 100$	$\Delta b = 1$ $b = 70$	$\Delta c = 2$ $c = 80$	$\Delta d = 1$ $d = 60$	$\Delta e = 2$ $e = 90$
7	$y = ab^2 / [2(c - d + e)]$					
8	$y = 2(a - b) / [cd^2 e^3]$					
9	$y = 0,5 / [(a + b)(c - d)e^2]$					
10	$y = a(b + c - d) / [3e^3]$					

#### Контрольные вопросы

1. Какие виды измерений Вы знаете?
2. Что называется косвенными измерениями?
3. Поясните порядок получения предельных и среднеквадратичных погрешностей в случае зависимости вида  $y = a + b - c + d - e \dots$
4. Поясните порядок получения предельных и среднеквадратичных погрешностей в случае зависимости вида

$$y = \frac{abc}{de}$$

5. Какие свойства дифференциала Вы знаете? Поясните на примере.
6. Чему равен дифференциал  $\ln(x)$ , если  $x = \text{const}$ ?
7. Поясните смысл замены знаков «-» на знаки «+» при расчёте погрешности косвенного измерения.
8. Чем объясняется возможность замены дифференциала на абсолютную погрешность @. В каких случаях этого делать нельзя?

#### Практическая работа 7. Унификация продукции машиностроения.

Цель работы – научиться определять уровень стандартизации и унификации продукции машиностроения.

Оснащение. ГОСТ 23945.0–80. Унификация изделий. Основные положения.

Задание. Используя данные варианта, провести расчеты коэффициентов применяемости и повторяемости, объяснить полученные значения с точки зрения унификации продукции.



**Задача 1.** Определить уровень стандартизации и унификации шлифовального станка по коэффициенту применяемости (по числу типоразмеров, составным частям изделия и в стоимостном выражении), а также уровень унификации и взаимозаменяемости по коэффициентам повторяемости составных частей и средней повторяемости составных частей данного изделия.

Дано : общее число типоразмеров  $n = 896$ , число оригинальных типоразмеров  $n_o = 155$ , общее число деталей  $N = 4323$ , оригинальных  $N_o = 485$ , стоимость всех деталей  $C = 75\ 000$  р., оригинальных  $C_o = 22\ 150$  р.

**Задача 2.** Определить коэффициенты применяемости и повторяемости для составных частей автомобиля (табл. 1).

Таблица 1

Исходные данные для решения задачи

Составная часть автомобиля	Число типоразмеров		Число деталей		Стоимость, тыс. р.	
	$n$	$n_o$	$N$	$N_o$	$C$	$C_o$
Двигатель	321	8	1334	10	3,5	0,1
Система питания	306	1	877	1	0,56	0,08
Сцепление	57	–	439	–	1,35	0,09
Коробка передач	103	5	250	5	0,77	0,6
Раздаточная коробка	166	11	378	12	0,88	0,79
Карданный вал	75	4	562	4	0,92	0,12

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое унификация объектов стандартизации?
2. Перечислите основные задачи унификации.
3. Что такое уровень унификации и стандартизации?
4. Какие коэффициенты характеризуют уровень унификации?
5. Для чего определяют уровень унификации?
6. Для чего используется коэффициент повторяемости?
7. Для чего используется коэффициент применяемости?

Практическая работа 8. Выбор рядов предпочтительных чисел для величин, связанных между собой определенной математической зависимостью

Запишите в развернутом виде ряды предпочтительных чисел в соответствии с вашим вариантом и результат занесите в таблицу.



### Данные вариантов

Вариант:	Дано:
1	R20/4 (1,0...25,0); R10/3 (1,25...); R40 (... 0,1); R5 (...10...);
2	R5/2 (10...100); R10 (...100); R20/6 (0,63...); R40 (...10...);
3	R40/2 (1,6...4,0); R10/3 (...50); R20 (100...); R5 (40...100);
4	R40/4 (0,001...0,01); R5/5 (25...100); R10 (...400); R20 (...10...);
5	R5 (0,25...8); R10/7 (1,6...80); R20/8 (16...80); R40 (...4,0);

### Пример выполнения задания

Дано:	Решение:
R40 (15...28):	15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 25; 27; 28
R10 (...50):	25; 31,5; 40; 50
R5 (...40...):	16; 25; 40; 63; 100
R20/3 (14...40):	14; 20; 28; 40
R10/2 (1,25...):	1,25; 2; 2,15; 5,00; 8,00

В ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия» установлен параметр – предельная мощность



трансформатора, ВА:

160; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2000; 2500.

Подберите для этого параметра обозначение ряда предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84.

Пример выполнения.

В ГОСТ 31402-2009 «Цилиндры тормозные железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия» установлен параметр – ход поршня, мм:

125; 150; 190; 240.

Подберите для этого параметра обозначение ряда предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84.

*Ответ:* Поделив ряд на 100 получим: 1,25; 1,5; 1,9; 2,4.

По таблице 2 эти числа являются приближенными значениями ряда R10:

1,25; 1,6; 2,0; 2,5. Его можно записать R10 (1,25...2,5), а исходный ряд R10 (125...250).

Ответить на вопросы:

1. Что такое параметрический ряд?
2. Сколько существует основных и дополнительных рядов по ГОСТ 8032—84?
3. Что такое знаменатель геометрической прогрессии?
4. Какие проблемы могут возникнуть на производстве, если у стандартизованного параметра будет избыточно большое количество значений?
5. Какие проблемы могут возникнуть на производстве, если у стандартизованного параметра будет избыточно маленькое количество значений?

Практическая работа 9. Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений

Цель занятия: получить практические навыки решения задач на вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности приборов.

Задача. Амперметром класса точности 2.0 со шкалой (0...50) А измерены значения тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Для прибора рассчитать значения абсолютных, относительных и приведённых основных погрешностей измерений. Результаты представить в



виде таблицы и графиков.

№ варианта	№ задачи	Диапазон измерений	Класс точности	Результаты измерений
1	1	(0...10) В	0.1	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В
	2	(0...1000) Ом	⊙0.1	0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом
	3	(-100...+100) °С	0.1/0.05	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 °С
2	1	(0...100) мВ	0.6	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ
	2	(0...100) °С	⊙0.5	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 °С
	3	(-5...+5) В	4.0/2.5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В
3	1	(0...5) А	0.1	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 А
	2	(0...100) мВ	⊙0.4	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ
	3	(-10...+10) В	1.5/1.0	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В

Контрольные вопросы

1. Что называется классом точности средства измерения?
2. Какие существуют способы обозначения классов точности?
3. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей аддитивной составляющей погрешности?
4. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей мультипликативной составляющей погрешности?
5. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
6. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с неравномерной шкалой?
7. Что называется мажорантами и минорантами?
8. По какой формуле рассчитывается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?



Практическая работа 10. Анализ перечней документов по стандартизации, применение которых обеспечивает выполнение требований технических регламентов.

Цель: Научиться выявлять и анализировать изменения в перечнях документов по стандартизации.

Исходные данные:

- Приказ Росстандарта от 14.07.2020 N 1190
- Приказ Росстандарта от 13.02.2023 N 318

Задание:

1. Проведите сравнительный анализ двух перечней.
2. Выявите добавленные и исключенные документы.
3. Проанализируйте причины изменений (например, отмена старых стандартов, принятие новых).
4. Оформите результаты в виде таблицы.

Таблица: Пример анализа изменений в перечнях

Наименование стандарта	Обозначение	Статус в перечне 2020 г.	Статус в перечне 2023 г.	Причина изменения
Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	ГОСТ 12.1.004-91	Включен	Включен	Актуализация требований
Грузы опасные. Классификация и маркировка	ГОСТ 19433-88	Включен	Исключен	Замена на новый стандарт

Контрольные вопросы:

1. С какой периодичностью должны пересматриваться перечни документов по стандартизации?
2. Какие виды документов могут включаться в перечни?



**Задание 2: Установление соответствия между стандартами и требованиями технических регламентов**

**Цель:** Научиться определять, какие требования технических регламентов обеспечиваются применением конкретных стандартов.

**Исходные данные:**

- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- Перечень документов по стандартизации к нему (Приказ N 318 от 13.02.2023)

**Задание:**

1. Выберите 3-5 стандартов из перечня.
2. Для каждого стандарта определите:
  - Какие конкретные требования регламента он обеспечивает
  - Какой раздел регламента соответствует стандарту
  - Как применение стандарта помогает выполнить требования регламента
3. Оформите результаты в виде таблицы.

**Таблица:** Соответствие стандартов требованиям технического регламента

Обозначение стандарта	Наименование стандарта	Подтверждаемые требования регламента	Раздел регламента	Польза применения
ГОСТ 12.1.033-81	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения	Термины и определения	Статья 2	Унификация терминологии
ГОСТ 27331-87	Пожарная техника. Классификация пожаров	Классификация пожаров	Статья 7	Правильное определение класса пожара

**Контрольные вопросы:**

1. Все ли требования технического регламента могут быть обеспечены применением стандартов?



2. Что делать, если для некоторых требований регламента отсутствуют стандарты в перечне?

Задание 3: Анализ стандартов организации для выполнения требований технических регламентов

Цель: Изучить возможность применения стандартов организаций для выполнения требований технических регламентов.

Исходные данные:

- Статья 14 ФЗ "О техническом регулировании"
- Статья 16.1 ФЗ "О техническом регулировании"

Задание:

1. Изучите положения статей 14 и 16.1 ФЗ "О техническом регулировании".

2. Определите:

○ Могут ли стандарты организаций включаться в перечни документов по стандартизации?

○ В каких случаях допускается применение стандартов организаций для оценки соответствия?

○ Какие преимущества и ограничения имеют стандарты организаций по сравнению с национальными стандартами?

3. Подготовьте краткий отчет (1-2 страницы) с ответами на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличаются стандарты организаций от национальных стандартов?

2. В каких случаях применение стандартов организаций является допустимым для выполнения требований технических регламентов?

Задание 4: Составление фрагмента перечня документов по стандартизации

Цель: Приобрести практические навыки составления перечня документов по стандартизации для конкретного технического регламента.

Исходные данные:

• Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

• Примеры перечней из и

Задание:

1. Выберите один раздел Технического регламента о безопасности зданий и сооружений.

2. Подберите 5-7 стандартов, которые могут обеспечить выполнение требований этого раздела.

3. Для каждого стандарта укажите:



- Обозначение и наименование
- Подтверждаемые требования регламента
- Область применения

4. Оформите результаты в виде фрагмента перечня.

Таблица: Фрагмент перечня для Технического регламента о безопасности зданий и сооружений

п/п	Обозначение стандарта	Наименование стандарта	Подтверждаемые требования регламента
1	ГОСТ 5180-84	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик	Требования к исследованиям грунтов
2	ГОСТ 18105-2010	Бетоны. Правила контроля и оценки прочности	Требования к контролю прочности материалов

Контрольные вопросы:

1. Какие критерии используются при отборе стандартов для включения в перечень?
2. Какова роль экспертизы при формировании перечней документов по стандартизации?

Задание 5: Сравнительный анализ перечней для различных технических регламентов

Цель: Научиться выявлять общие и специфические особенности перечней документов для разных технических регламентов.

Исходные данные:

- Перечень для Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- Перечень для Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

Задание:

1. Проведите сравнительный анализ двух перечней.
2. Выявите:
  - Общие документы, присутствующие в обоих перечнях
  - Специфические документы, характерные только для одного перечня



- Соотношение национальных стандартов и сводов правил
  - Наличие международных и региональных стандартов
3. Оформите результаты в виде отчета с таблицами и выводами.

Таблица: Сравнительный анализ перечней для разных технических регламентов

Параметр сравнения	Перечень для регламента о пожарной безопасности	Перечень для регламента о безопасности зданий
Общее количество документов	200+	50+
Национальные стандарты	Преобладают	Преобладают
Международные стандарты	Отсутствуют	Отсутствуют
Сводные правил	Присутствуют	Присутствуют

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы влияют на состав и структуру перечней для разных технических регламентов?
2. Почему в перечнях могут отсутствовать международные стандарты?

Пример выполнения задания

Пример к заданию 2: Установление соответствия между стандартами и требованиями технических регламентов

Выбранные стандарты:

1. ГОСТ 12.1.004-91 "Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования"
2. ГОСТ 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка"
3. ГОСТ 27331-87 "Пожарная техника. Классификация пожаров"

Таблица: Соответствие стандартов требованиям технического регламента

Обозначение стандарта	Наименование стандарта	Подтвержденные требования регламента	Раздел регламента	Польза применения
-----------------------	------------------------	--------------------------------------	-------------------	-------------------



Обозначение стандарта	Наименование стандарта	Подтверждаемые требования регламента	Раздел регламента	Польза применения
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	Требования к организационно-техническим мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности	Статья 5	Обеспечение системного подхода к пожарной безопасности
ГОСТ 19433-88	Грузы опасные. Классификация и маркировка	Требования к классификации и маркировке пожароопасных грузов	Статья 32	Правильная идентификация опасных грузов
ГОСТ 27331-87	Пожарная техника. Классификация пожаров	Требования к классификации пожаров для выбора средств тушения	Статья 7	Правильное определение класса пожара и выбор тактики тушения

#### Контрольные вопросы

1. Что такое перечень документов по стандартизации и какова его юридическая сила?
2. Каков порядок формирования и актуализации перечней документов по стандартизации?
3. Какие виды документов могут включаться в перечни согласно статье 14 ФЗ "О техническом регулировании"?
4. В чем отличие обязательного применения технических регламентов и добровольного применения стандартов из перечней?



5. Как часто должны пересматриваться перечни документов по стандартизации?
6. Каковы последствия неприменения стандартов из перечня для производителя?
7. Могут ли в перечни включаться международные стандарты и стандарты иностранных государств?
8. Как осуществляется доказательство соответствия требованиям технических регламентов при использовании стандартов из перечня?

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации**

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена по билетам.

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Основные понятия метрологии. Задача метрологии. Разделы метрологии.
2. Физические величины. Основное уравнение измерения. Шкала ФВ
3. Международная система физических единиц СИ
4. Нормативно-правовые основы метрологии
5. Закон «Об обеспечении единства измерений»
6. Государственная система обеспечения единства измерений
7. Содержание этапов измерений
8. Виды измерения и методы измерений
9. Виды средства измерений
10. Мера; преобразователь; измерительный прибор; измерительная установка
11. Метрологическая характеристика СИ
12. Погрешность средства измерения. Класс точности
13. Система воспроизведения единиц физических величин (ФВ) и передача размера СИ
14. Погрешности измерений
15. Определение действительного значения
16. Правила округления результатов измерений
17. Статистическая обработка экспериментальных данных
18. Распределение Стьюдента



19. Правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями
20. Федеральное агентство РФ по техническому регулированию и метрологии
21. Государственный метрологический контроль и надзор
22. Поверка и калибровка
23. Основные понятия стандартизации
24. Правовые основы стандартизации
25. ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
26. Участники работ по стандартизации
27. Цели, Задача, принципы стандартизации
28. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов и положений стандартов
29. Национальная система стандартизации
30. Категории стандартов
31. Виды стандартов
32. Международные, региональные организации по стандартизации
33. Информационное обеспечение стандартизации
34. Методы стандартизации
35. Требования к разработке национального стандарта (ГОСТ Р )
36. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению ТУ
37. Сфера применения закона «О техническом регулировании»
38. Содержание ТР
39. Порядок разработки и принятия технических регламентов
40. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия
41. Добровольное подтверждение соответствия
42. Обязательное подтверждение соответствия
43. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)
44. Задача по обработке результатов прямых многократных измерений.
45. Задача по вычислению абсолютных, относительных и приведённых погрешностей средств измерений
46. Задача по обнаружению грубых погрешностей измерений
47. Задача по вычислению доверительных границ истинного значения
48. Задача по расчёту предельных и среднеквадратических оценок абсолютной и относительной погрешности косвенного измерения величины



49. Задача по расчёту зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений

50. Задача по обработке результатов косвенных измерений

## **4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

### **4.2.1. Критерии оценивания доклада**

При оценке доклада использована любая совокупность из следующих критериев:

- соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам;
- проблемность / актуальность;
- новизна / оригинальность полученных результатов;
- глубина / полнота рассмотрения темы;
- доказательная база / аргументированность / убедительность / обоснованность выводов;
- логичность / структурированность / целостность выступления;
- речевая культура (стиль изложения, ясность, четкость, лаконичность, красота языка, учет аудитории, эмоциональный рисунок речи, доходчивость, пунктуальность, невербальное сопровождение, оживление речи афоризмами, примерами, цитатами и т.д.);
- используются ссылки на информационные ресурсы (сайты, литература);
- наглядность / презентабельность (если требуется);
- самостоятельность суждений / владение материалом / компетентность.

Если доклад сводится к краткому сообщению (10 минут), может сопровождаться презентацией (10-15 слайдов) и не может дать полного представления о проведенной работе, то необходимо оценивать ответы на вопросы и, если есть, отчет/пояснительную записку.

Критерии оценки для очной формы обучения:

- 5 баллов, если задание выполнено полностью;
- 4 баллов, если задание выполнено с незначительными погрешностями;
- 3 балла, если задание выполнено с погрешностями;
- 2 балла, если обнаружено знание и понимание большей части задания;
- 1 балл, если задание выполнено не полностью;
- 0 баллов, если задание не выполнено.

### **4.2.2. Критерии оценивания собеседования**



Критерии оценки собеседования для очной формы обучения:

- продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию;
  - продемонстрирована способность синтезировать новую информацию;
  - сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;
  - установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности.
- 2 балл, если задание выполнено полностью
  - 1 балл, если задание выполнено с незначительными погрешностями
  - 0 баллов, если обнаруживает знание и понимание большей части задания

#### **4.2.3. Критерии оценивания практической работы**

Практическая работа – это средство проверки умений, знаний и навыков, которое представляет собой письменное задание, выполняемое в течение заданного времени. Как правило, выполнение задания предполагает наличие определенных ответов на поставленные вопросы и решение практической задачи.

Критерии оценки (в баллах):

- соответствие предполагаемым ответам;
  - правильное использование алгоритма выполнения действий (методики проведения измерений);
  - логика рассуждений сопоставления полученных результатов;
  - умение делать выводы.
- 5 баллов, если был дан полное, развернутое выполнение задания;
  - 1-4 балла, от степени выполнения задания;
  - 0 баллов выставляется студенту, если студент не смог выполнить задание.

#### **4.2.4. Критерии оценивания теста**

Один тестовый вопрос.

- 1 балл выставляется студенту, если ответ правильный;
- 0 баллов выставляется студенту, если ответ неправильный.

### **4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни**



## **сформированности компетенций**

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 90 до 100 баллов;
- хорошо – от 70 до 89 баллов;
- удовлетворительно – от 49 до 69 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности;



- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать профессиональные задачи, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:

- предполагает формирование компетенций;  
- студент способен давать развернутые ответы на вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне;  
- студент способен давать ответы на вопросы дисциплины на уровне оценки «удовлетворительно»

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

**Фонд оценочных средств «Метрология и стандартизация»**  
по направлению подготовки (специальности) 27.03.02 "Управление  
качеством" направленности (профилю) Управление процессами и  
бережливое производство, форма обучения – очная, очно-заочная  
год набора 2025

**Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.25      А.А. Саламатов

Ученым советом института экономики отраслей, бизнеса и  
администрирования

Протокол заседания № 7 от 17.02.2025

Председатель Ученого совета  
института экономики отраслей,

бизнеса и администрирования      согласовано      Ю. Ш. Капкаев

**Заседанием кафедры экономики отраслей и рынков**

Протокол заседания № 9 от 17.02.2025

Заведующий кафедрой      согласовано      Д.С. Бенц

Автор (составитель)      разработано      А.А.Нурутдинов