

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.О.19 «Метрология, стандартизация и сертификация»

для специальности

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

по специализации

«Строительство магистральных железных дорог»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»,

«Мосты»,

«Тоннели и метрополитены»

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «*Строительные материалы и технологии*»
Протокол № 6 от 30 января 2025г.

И.о. заведующего кафедрой
«*Строительные материалы и технологии*»
«30» января 2025 г.

A.M. Сычева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Строительство магистральных железных*
дорог»

C.B. Шкурников

_____ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Управление техническим состоянием*
железнодорожного пути»

A.B. Романов

_____ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Мосты*»

C.B. Чижов

_____ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Тоннели и метрополитены*»

А.П. Ледяев

_____ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Строительство дорог промышленного*
транспорта»

А.Ф. Колос

_____ 2025 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1. и 2.2.

Таблица 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы		
ОПК-5.1.2 Знает способы анализа, планирования и контроля технологических процессов	Обучающийся знает: - виды средств измерений, применяющихся для контроля в различных технологических процессах; - способы получения информации по различным средствам измерений и обработки результатов измерений; - структуру и правила разработки нормативной документации по сертификации и стандартизации продукции и процессов, в том числе стандартов организации; - основные процедуры проведения оценки соответствия; - основы сертификации систем менеджмента качества	Вопросы к зачету № 1-37 Практические работы №1-8 Тестовые задания №1
ОПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ, планировать и контролировать технологические процессы	Обучающийся умеет: - проводить измерения и обрабатывать их результаты; - анализировать требования нормативных документов в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия; - определять основные количественные характеристики качественных показателей продукции и процессов	Вопросы к зачету № 1-37 Практические работы №1-8 Тестовые задания №1

Таблица 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы		
ОПК-5.1.2 Знает способы анализа, планирования и контроля технологических процессов	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды средств измерений, применяющихся для контроля в различных технологических процессах; - способы получения информации по различным средствам измерений и обработки результатов измерений; - структуру и правила разработки нормативной документации по сертификации и стандартизации продукции и процессов, в том числе стандартов организации; - основные процедуры проведения оценки соответствия; - основы сертификации систем менеджмента качества 	<p>Вопросы к зачету № 1-37 Практические работы №1, 2 Тестовые задания №1</p>
ОПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ, планировать и контролировать технологические процессы	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения и обрабатывать их результаты; - анализировать требования нормативных документов в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия; - определять основные количественные характеристики качественных показателей продукции и процессов 	<p>Вопросы к зачету № 1-37 Практические работы №1, №2 Контрольная работа №1 Тестовые задания №1</p>

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Для очной формы обучения

Перечень и содержание практических работ

Практическая работа 1 «Перевод единиц физических»

1. Сколько стоят 10 дюймовых досок длиной 3 м и шириной 20 см, отпускаемых со склада по цене 1000 руб. за m^3 ?

2. По размерности и обозначениям единиц определите, какие это физические величины и единицы: 1) LMT^{-2} , $m \cdot kg \cdot s^{-2}$; 2) LT^{-2} , $m \cdot s^{-2}$; 3) L^2MT^{-2} , $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$; 4) T^{-1} , s^{-1} .

3. Автомобиль движется по городу со скоростью 60 км/ч. После выключения двигателя и торможения автомобиль останавливается через 2 с. Определить силу торможения, если масса автомобиля 1,2 т. (Ответ дать в единицах СИ).

4. Во многих странах Европы температура измеряется по шкале Фаренгейта. Если в Париже 68 °F, а в Москве 20 °C, то где теплее?

5. Найти площадь пола гостиной с длиной стороны $a = 2$ аршина и 4 вершка и $b = 4$ аршина и 8 вершков. Вычислить, влезет ли в эту комнату ковер, размером 5 m^2 ? (Ответ выразить в единицах СИ).

6. Купец привез своим трем дочерям на сарафаны тюк выбойки (бумажная или льняная ткань с отпечатанными на ней узорами в одну краску), в которой было 7 аршинов материи. Если на сарафан первой дочери надо 2 аршина и 3 пяди, второй дочери 2 аршина и 2 пяди, третьей дочери 1 аршин и 1 пядь. Хватит ли выбойки на сарафаны всем дочерям? (Ответ выразить в древнерусских единицах и единицах СИ).

7. Крестьянину нужно заплатить оброк за свою семью из 12 человек. За каждого нужно отдать 30 фунтов зерна. Сможет ли он увести оброк верхом на лошади, если сам весит 5 пудов, а лошадь поднимает 15 пудов? (Ответ выразить в древнерусских единицах и единицах СИ).

8. Какую среднюю скорость нужно развить, чтобы пробежать 4 сажени и 21 аршин за 10 с? (Ответ выразить в единицах СИ).

9. Скорость автомобиля составляет 90 верст 83 сажени в час. Какое расстояние автомобиль преодолеет за 15 мин? (Ответ выразить в единицах СИ). За сколько времени он преодолеет расстояние в 325 сажени 962 аршина? (Ответ выразить в единицах СИ).

10. Борода у человека растет, удлиняясь в неделю на 1/5 дюйма. Предположим, что борода растет с постоянной скоростью на протяжении всей жизни. Какой длины достигла бы борода у мужчины, который не брился 30 лет? (Ответ выразить в древнерусских единицах и единицах СИ).

11. Дорога длиной две версты от лесной сторожки до сельской церкви шла сначала лесом, а потом открытым полем. Два сына лесника Сергей и Николай вздумали измерить длину этой дороги с разных концов. Сергей шел от сторожки и мерил палкой в 1 сажень, а Николай шел от церкви и мерил палкой в 1 фут. На опушке леса они встретились и к своему удивлению обнаружили, что у каждого из них палка уложилась одинаковое число раз. На каком расстоянии дорога тянется лесом? (Ответ выразить в древнерусских единицах и единицах СИ).

12. Канат длиной 11 аршин матросы разрезали на 2 части так, что в одной из них оказалось столько вершков, столько в другой дюймов. Какой длины меньший кусок? (Ответ выразить в древнерусских единицах и единицах СИ).

Практическая работа 2 «Обозначение, размерности, правила написания единиц физических величин»

1. Напишите размерности следующих физических величин:
 - 1) Плотность;
 - 2) Ускорение;
 - 3) Удельная энергия;
 - 4) Давление.
2. По размерности определите какие это физические величины, укажите их наименования, запишите выражение единицы измерения этой величины через основные единицы системы СИ:
 - 1) LT^{-1} ;
 - 2) LMT^{-2} ;
 - 3) LMT^{-1} .
3. Напишите формулы размерности, выразите через основные и производные единицы СИ и приведите наименование единиц следующих физических величин:
 - 1) частота;
 - 2) электрическое сопротивление;
 - 3) мощность;
 - 4) количество электричества;
4. Напишите формулы размерности, выразите через основные и производные единицы СИ и приведите наименование единиц следующих физических величин:
 - 1) электрическое напряжение;
 - 2) энергия;
 - 3) электрическая проводимость;
 - 4) электрическая емкость;
5. С помощью размерности проверить различные зависимости для определения дальности полета снаряда:
 - 1) $S=v*t$, где S — путь, v — средняя скорость; t — время;
 - 2) $S=v^2/g$, где v — средняя скорость; g — ускорение силы тяжести.
6. Какое написание правильно:
 - 1) 10 % или 10‰;
 - 2) 10 % или 10%;
 - 3) 10 ° или 10°;
 - 4) 15 A*час или 15 A*ч или 15 A*часов.
7. Какое написание правильно:
 - 1) $35 \pm 3 \text{ кг}/\text{м}^3$ или $(35 \pm 3) \text{ кг}/\text{м}^3$;
 - 2) $17 \pm 1 \text{ Н}$ или $17 \text{ Н} \pm 1 \text{ Н}$;
 - 3) $74,5 \text{ кг}/\text{м}^3 \pm 2,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ или $74,5 \pm 2,5 \text{ кг}/\text{м}^3$.
8. Приведите 3 примера единиц массы допускаемых к применению, в каких областях деятельности они допускаются?
9. Как следовало бы назвать такие единицы, как литр и тонна по логике названий метрической системы мер?
10. Приведите 3 примера единиц физических величин, имеющих одну и ту же размерность, но различные наименования.

Практическая работа 3 «Расчет погрешностей, округление и запись результатов и погрешностей измерений»

1 Запишите числа $2,54499$; $5354 \cdot 10^2$; $3455 \cdot 10^{-2}$ до 2 значащих цифр;

2 Правильно запишите результаты следующих измерений:

№ п/п	Результат измерения, кг	Погрешность измерения, кг
1	0,000115542	$\pm 0,0000173$
2	5482,018	$\pm 12,221$
3	870002,02	$\pm 8402,1$

3 Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 200 В равны 51,5 В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым – 50,0 В.

Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

4 При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определите абсолютную и относительные погрешности меры.

5 1. На бензоколонке заливают бензин с абсолютной систематической погрешностью $\Delta = -0,1$ л при каждой заправке. Вычислите относительные погрешности, возникающие при покупке 16 л и 40 л бензина.

6 1. Основная приведенная погрешность амперметра, рассчитанного на ток до 10 А, составляет 2,5 %. Определите возможную абсолютную погрешность.

Практическая работа 4 «Обработка результатов прямых многократных измерений»

Проведена серия прямых однократных измерений длины (L):

Вариант	Результаты измерений, мм										Неисключенные систематические погрешности, мм	
	5,70	6,68	6,65	6,73	6,98	6,80	6,83	6,82	5,86	6,76	0,13	0,08
1	5,70	6,68	6,65	6,73	6,98	6,80	6,83	6,82	5,86	6,76	0,13	0,08
	6,66	6,77	6,45	6,55	6,62	6,78	6,82	6,56	6,99	6,71		

По правилам ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» провести обработку результатов проведённых прямых многократных измерений и записать результат.

Доверительную вероятность принять $P=0,95$.

Практическая работа 5 «Структура технического регламента»

Представить в форме презентации один из перечисленных ниже технических регламентов Таможенного (Евразийского экономического) союза:

1. ТР ТС 006/2011 «О безопасности пиротехнических изделий»
2. ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты»
3. ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»
4. ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначеннной для детей и подростков»
 5. ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек»
 6. ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции»
 7. ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности»
 8. ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту»
 9. ТР ТС 011/2011 «Безопасность лифтов»
 10. ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»
 11. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»
 12. ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей»
 13. ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию»
 14. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»
 15. ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
 16. ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям»
 17. ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»
 18. ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»
 19. ТР ТС 028/2012 «О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе»
 20. ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава»
 21. ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»
 22. ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»
 23. ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств»
 24. ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог»
 25. ТР ТС 035/2014 «Технический регламент на табачную продукцию»
 26. ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции»
 27. ТР ЕАЭС 036/2016 «Требования к сжиженным углеводородным газам для использования их в качестве топлива»
 28. ТР ЕАЭС 037/2016 «Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники»
 29. ТР ЕАЭС 038/2016 «О безопасности аттракционов»
 30. ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду»
 31. ТР ЕАЭС 045/2017 «О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию»
 32. ТР ЕАЭС 050/2021 «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Практическая работа 6 «Основные свойства предпочтительных чисел»

В соответствии с ГОСТ 8032-84 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел» выполнить следующее задание:

1. Построить ряд предпочтительных чисел R10.
2. Дан ряд R10. Определить номер предпочтительного числа 0,02, если $a_3=2,00$.
3. Дан ряд R20. Определить предпочтительное число с номером 41, если $a_1=1,12$.
4. Дан ряд R40. Определить предпочтительное число с номером -15, если $a_{34}=7,10$; $a_{49}=17,00$.

Практическая работа 7 «Контроль качества продукции»

Структура работы:

Введение

1 Общие сведения о выпускаемой продукции

2 Установление нормативных требований к продукции

3 Статистические методы контроля качества продукции

 3.1 Применение Анализа Парето

 3.2 Построение причинно-следственной диаграммы Каори Исиавы

 3.3 Построение контрольных карт Шухарта

Заключение

Библиографический список

Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание.

Работа оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5, ГОСТ 7.32, ГОСТ 7.1, ГОСТ 2.105.

Работа выполняется на листах формата А4 с размерами полей: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 15мм, слева 30 мм. Шрифт Times New Roman, 12 или 14 пт., через полтора интервала. Страницы текста работы и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Текст следует печатать на одной стороне, цвет шрифта должен быть черным.

Изложение текста и оформление работы осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105.

В разделе **«Введение»** описывается цель данной работы, разбираются понятия «качество» и «контроль качества продукции» и определяется роль контроля качества в процессе производства продукции.

В разделе **«1 Общие сведения о выпускаемой продукции»** необходимо привести информацию о продукции:

- 1) что из себя представляет;
- 2) пример(ы) продукции в графической форме (рисунок(ки));
- 3) из чего производится (сырье и материалы);
- 4) основные свойства;
- 5) область применения;
- 6) описание технологии производства, включая схему производства в графической форме.

Информация по данному разделу берется из книг, учебников и т.д., на которые приводится ссылка по тексту.

В этом разделе не должна быть информация из стандарта на продукцию (ГОСТа(ов)).

Здесь не должно быть информации по достоинствам и недостаткам продукции.

В разделе «**2 Установление нормативных требований к продукции**» необходимо привести информацию, представленную в стандарте на продукцию, кроме следующих элементов:

- 1) нормативные ссылки;
- 2) приемка;
- 3) методы испытаний.

В разделе «**3 Статистические методы контроля качества продукции**» приводится теоретическая информация по инструментам контроля качества.

В подразделе «**3.1 Применение Анализа Парето**» необходимо:

- 1) Определить цель.
- 2) Организовать и провести наблюдения, разработав контрольный листок для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации.

3) Проанализировать результаты наблюдений, выявив наиболее значимые факторы (разработать бланк таблицы для данных, предусмотрев в нем графу для итогов по каждому проверенному признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов).

4) Расположить данные, полученные по каждому фактору, в порядке значимости и заполнить таблицу, учитывая группу «Прочие» которая всегда записываются в последнюю строку.

5) Построить диаграммы, наглядно показывающей относительную значимость каждого из факторов (построить столбчатый график, где каждому виду брака соответствует прямоугольник, вертикальная строка которого соответствует значению суммы потерь от этого вида брака (основания всех прямоугольников равны)).

6) Построить график Парето (начертить кумулятивную кривую, соединяя правые концы каждого интервала между собой отрезками).

7) Провести АВС-анализ по построенному графику.

8) Сделать соответствующий вывод.

На основании построенной диаграммы Парето выявить причины возникновения дефектов и предложить мероприятию по их устранению, заполнив таблицу, приведенную ниже.

Таблица

Вид дефекта	Причина возникновения	Мероприятия по устранению

В подразделе «**3.2 Построение причинно-следственной диаграммы Каори Исибавы**» необходимо:

- 1) Определить цель.
- 2) Составить список факторов – условий, которые влияют или могут влиять на рассматриваемую проблему.
- 3) Сгруппировать факторы по их естественному родству в группы и подгруппы с различной степенью детализации.

4) Построить диаграмму.

5) Сделать выводы по работе.

В подразделе «**3.3 Построение контрольных карт Шухарта**» необходимо:

- 1) Построить контрольные карты для количественных данных (стандартные значения не заданы) – карты среднего и размахов.
- 2) Проверить построенные карты на предмет наличия особых причин изменчивости и сделать соответствующие выводы.
- 3) Определить индекс воспроизводимости процесса (C_p) и сделать соответствующие выводы.

В разделе «Заключение» необходимо подвести итог проделанной работы.

«Библиографический список» должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении данной работы. В него необходимо включать только те источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы.

Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5, ГОСТ Р 7.0.12, ГОСТ 7.1.

Практическая работа 7 «Выбор схемы сертификации»

Используя ГОСТ Р 53603-2020 «Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в РФ» назначить возможные схемы сертификации для следующей продукции:

Наименование продукции	Количество	Особенности производства и перевозки
1 Кран на железнодорожном ходу	2 шт.	Ввозится по импорту
2 Гайка путевая	серия	
3 Товарный бетон для работ по устройству контактной сети	серия	

Для заочной формы обучения

Перечень и содержание лабораторных работ

Практическая работа 1 «Расчет погрешностей, округление и запись результатов и погрешностей измерений»

1 Запишите числа $2,54499$; $5354 \cdot 10^2$; $3455 \cdot 10^{-2}$ до 2 значащих цифр;

2 Правильно запишите результаты следующих измерений:

№ п/п	Результат измерения, кг	Погрешность измерения, кг
1	0,000115542	$\pm 0,0000173$
2	5482,018	$\pm 12,221$
3	870002,02	$\pm 8402,1$

3 Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 200 В равны 51,5 В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым – 50,0 В.

Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

4 При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определите абсолютную и относительные погрешности меры.

5 1. На бензоколонке заливают бензин с абсолютной систематической погрешностью $\Delta = -0,1$ л при каждой заправке. Вычислите относительные погрешности, возникающие при покупке 16 л и 40 л бензина.

6 1. Основная приведенная погрешность амперметра, рассчитанного на ток до 10 А, составляет 2,5 %. Определите возможную абсолютную погрешность.

Практическая работа 2 «Обработка результатов прямых многократных измерений»

Проведена серия прямых однократных измерений длины (L):

Вариант	Результаты измерений, мм										Неисключенные систематические погрешности, мм	
	5,70	6,68	6,65	6,73	6,98	6,80	6,83	6,82	5,86	6,76	0,13	0,08
1	6,66	6,77	6,45	6,55	6,62	6,78	6,82	6,56	6,99	6,71		

По правилам ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» провести обработку результатов проведённых прямых многократных измерений и записать результат.

Доверительную вероятность принять $P=0,95$.

Перечень и содержание контрольных работ

Контрольная работа №1 «Порядок разработки технических регламентов. Контроль качества продукции».

«Структура технического регламента»

Представить в форме презентации один из перечисленных ниже технических регламентов Таможенного (Евразийского экономического) союза:

1. ТР ТС 006/2011 «О безопасности пиротехнических изделий»
2. ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты»
3. ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»
4. ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков»
5. ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек»
6. ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции»
7. ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности»
8. ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту»
9. ТР ТС 011/2011 «Безопасность лифтов»
10. ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»
11. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»
12. ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей»
13. ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию»
14. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»
15. ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
16. ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям»
17. ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»
18. ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»
19. ТР ТС 028/2012 «О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе»
20. ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава»
21. ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»
22. ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»
23. ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств»
24. ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог»
25. ТР ТС 035/2014 «Технический регламент на табачную продукцию»
26. ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции»
27. ТР ЕАЭС 036/2016 «Требования к сжиженным углеводородным газам для использования их в качестве топлива»
28. ТР ЕАЭС 037/2016 «Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники»
29. ТР ЕАЭС 038/2016 «О безопасности аттракционов»
30. ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду»

31. ТР ЕАЭС 045/2017 «О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию»
32. ТР ЕАЭС 050/2021 «О безопасности продукции, предназначеннной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Контроль качества продукции

Структура работы:

Введение

1 Общие сведения о выпускаемой продукции

2 Установление нормативных требований к продукции

3 Статистические методы контроля качества продукции

 3.1 Применение Анализа Парето

 3.2 Построение причинно-следственной диаграммы Каори Исикиавы

 3.3 Построение контрольных карт Шухарта

Заключение

Библиографический список

Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание.

Работа оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5, ГОСТ 7.32, ГОСТ 7.1, ГОСТ 2.105.

Работа выполняется на листах формата А4 с размерами полей: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 15мм, слева 30 мм. Шрифт Times New Roman, 12 или 14 пт., через полтора интервала. Страницы текста работы и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Текст следует печатать на одной стороне, цвет шрифта должен быть черным.

Изложение текста и оформление работы осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105.

В разделе «**Введение**» описывается цель данной работы, разбираются понятия «качество» и «контроль качества продукции» и определяется роль контроля качества в процессе производства продукции.

В разделе «**1 Общие сведения о выпускаемой продукции**» необходимо привести информацию о продукции:

- 1) что из себя представляет;
- 2) пример(ы) продукции в графической форме (рисунок(ки));
- 3) из чего производится (сырье и материалы);
- 4) основные свойства;
- 5) область применения;
- 6) описание технологии производства, включая схему производства в графической форме.

Информация по данному разделу берется из книг, учебников и т.д., на которые приводится ссылка по тексту.

В этом разделе не должна быть информация из стандарта на продукцию (ГОСТа(ов)).

Здесь не должно быть информации по достоинствам и недостаткам продукции.

В разделе «**2 Установление нормативных требований к продукции**» необходимо привести информацию, представленную в стандарте на продукцию, кроме следующих элементов:

- 1) нормативные ссылки;
- 2) приемка;
- 3) методы испытаний.

В разделе «**3 Статистические методы контроля качества продукции**» приводится теоретическая информация по инструментам контроля качества.

В подразделе «**3.1 Применение Анализа Парето**» необходимо:

- 1) Определить цель.
- 2) Организовать и провести наблюдения, разработав контрольный листок для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации.

3) Проанализировать результаты наблюдений, выявив наиболее значимые факторы (разработать бланк таблицы для данных, предусмотрев в нем графу для итогов по каждому проверенному признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов).

4) Расположить данные, полученные по каждому фактору, в порядке значимости и заполнить таблицу, учитывая группу «Прочие» которая всегда записывается в последнюю строку.

5) Построить диаграммы, наглядно показывающей относительную значимость каждого из факторов (построить столбчатый график, где каждому виду брака соответствует прямоугольник, вертикальная строка которого соответствует значению суммы потерь от этого вида брака (основания всех прямоугольников равны)).

6) Построить график Парето (начертить кумулятивную кривую, соединяя правые концы каждого интервала между собой отрезками).

7) Провести АВС-анализ по построенному графику.

8) Сделать соответствующий вывод.

На основании построенной диаграммы Парето выявить причины возникновения дефектов и предложить мероприятию по их устраниению, заполнив таблицу, приведенную ниже.

Таблица

Вид дефекта	Причина возникновения	Мероприятия по устраниению

В подразделе «**3.2 Построение причинно-следственной диаграммы Каори Исибавы**» необходимо:

- 1) Определить цель.
- 2) Составить список факторов – условий, которые влияют или могут влиять на рассматриваемую проблему.
- 3) Сгруппировать факторы по их естественному родству в группы и подгруппы с различной степенью детализации.

4) Построить диаграмму.

5) Сделать выводы по работе.

В подразделе «**3.3 Построение контрольных карт Шухарта**» необходимо:

1) Построить контрольные карты для количественных данных (стандартные значения не заданы) – карты среднего и размахов.

2) Проверить построенные карты на предмет наличия особых причин изменчивости и сделать соответствующие выводы.

3) Определить индекс воспроизводимости процесса (C_p) и сделать соответствующие выводы.

В разделе «**Заключение**» необходимо подвести итог проделанной работы.

«**Библиографический список**» должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении данной работы. В него необходимо включать только те источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы.

Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5, ГОСТ Р 7.0.12, ГОСТ 7.1.

Тестовые задания (примеры вопросов Тестовых заданий №1)
для очной и заочной форм обучения

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить Тестовые задания №1, которые размещены в системе СДО ЭИОС ПГУПС в курсе дисциплины в разделе «Текущий контроль».

№ п/п	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
1	Продемонстрируйте знание законодательства в области обеспечения единства измерений, выбрав один вариант ответа на вопрос: в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к применению допускаются средства измерения утвержденного типа, прошедшие	1 Аттестацию 2 Калибровку 3 Проверку 4 Сертификацию
2	Продемонстрируйте знания видов измерений, ответив на вопрос: измерения, при которых искомое значение получается в отсчёте показания средства измерения, непосредственно допускающего значение измеряемой величины называются:	1 Прямыми 2 Косвенными 3 Совокупными 4 Совместными
3	Продемонстрируйте знания видов измерений, ответив на вопрос: измерения, при которых искомое значение физической величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной	1 Прямыми 2 Совокупными 3 Совместными 4 Косвенными
4	Продемонстрируйте знания обозначения погрешности, ответив на вопрос: по формуле $\Delta x = x_{изм} - x_{ист}$ вычисляется:	1 Абсолютная погрешность 2 Относительная погрешность 3 Приведённая погрешность 4 Неопределенность измерения
5	Продемонстрируйте знания обозначения погрешности, ответив на вопрос: По формуле $\delta = \frac{x_{изм} - x_{ист}}{x_{ист}} * 100\% = \frac{\Delta x}{x_{ист}} * 100\%$ вычисляется:	1 Абсолютная погрешность 2 Относительная погрешность 3 Приведённая погрешность 4 Неопределенность измерения
6	Продемонстрируйте знания обязательного регулирования в строительстве, выбрав один вариант ответа на вопрос: обязательные требования к строительным объектам предъявляют:	1 Международные стандарты 2 Технические условия 3 Технические регламенты 4 Национальные стандарты
7	Продемонстрируйте знания порядка разработки технического регламента, выбрав два варианта ответа на вопрос: Технический регламент может приниматься в форме:	1 Федерального закона 2 Указа любого органа федеральной исполнительной власти РФ 3 Постановления Росстандарта 4 Постановления Росаккредитации
8	Продемонстрируйте знания правил применения знаков соответствия, выбрав один вариант ответа на вопрос: знак  обозначает соответствие объекта требованиям:	1 Национальным стандартам РФ 2 Техническим регламентам таможенного союза 3 Международным стандартам 4 Техническим регламентам РФ

9	Продемонстрируйте знания правил принятия стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: национальный стандарт в области строительства утверждается	1 Правительством РФ 2 Росстандартом 3 Минстроем России г) Указом Президента РФ
10	Продемонстрируйте знания правил обозначения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: документ с обозначением ГОСТ Р ИСО 11252-2015	1 Стандарт международной организации по стандартизации 2 Национальный стандарт, принятый на основе международного без дополнений 3 Национальный стандарт, принятый на основе международного, но с дополнениями 4 Межгосударственный стандарт
11	Продемонстрируйте знания правил обозначения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: национальный стандарт РФ обозначается	1 ГОСТ 2 Р 3 ГОСТ Р 4 ПНСТ
12	Продемонстрируйте знания правил обозначения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: межгосударственный стандарт обозначается	1 ГОСТ 2 РМГ 3 ГОСТ Р 4 ПНСТ
13	Продемонстрируйте знания правил принятия стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: стандарт организации разрабатывается	1 Росстандартом 2 Минстромом 3 Самой организацией 4 Техническим комитетом
14	Продемонстрируйте знания правил применения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: требования стандарта организации	1 Добровольны 2 Обязательность устанавливает Росстандарт 3 Обязательны для данной организации 4 Обязательность устанавливает Минстрой
15	Продемонстрируйте знания применения стандартов, выбрав два варианта ответа на вопрос: какие преимущества стандарта организации по сравнению с документами других категорий?	1 Возможность привлечения при разработке стандарта широкого круга лиц 2 Сжатые сроки разработки стандарта 3 Конкретизация объектов стандартизации и требований к ним 4 Участие при разработке стандарта Минстроя
16	Продемонстрируйте знания применения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: Являются ли стандарты международной организации по стандартизации обязательными?	1 Только для стран, являющихся членами организации 2 Да, для всех стран 3 Нет 4 Да, но только отдельные разделы, касающиеся обеспечения безопасности продукции (работ, услуг)
17	Продемонстрируйте знания процесса проведения подтверждения соответствия, выбрав один вариант ответа на вопрос: Декларирование соответствия осуществляет?	1 Росстандарт 2 Заявитель 3 Производитель продукции 4 Орган по сертификации
18	Продемонстрируйте знания процесса проведения подтверждения соответствия, выбрав три варианта ответа на вопрос: подтверждение соответствия может осуществляться в форме	1 Добровольной сертификации 2 Обязательной сертификации 3 Аккредитации 4 Декларирования соответствия 5 Лицензирования
19	Продемонстрируйте знания процесса проведения сертификации, выбрав один вариант ответа на вопрос: Кто выдает сертификат соответствия?	1 Правительство РФ 2 Росстандарт 3 Орган по сертификации 4 Испытательная лаборатория

20	<p>Продемонстрируйте знания процесса проведения сертификации, выбрав один вариант ответа на вопрос: Что является основанием для проведения добровольной сертификации?</p>	<p>1 Законодательные акты РФ 2 Инициатива юридических или физических лиц на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации 3 Инициатива общества по защите прав потребителей и других общественных некоммерческих организаций 4 Постановления правоохранительных органов</p>
21	<p>Продемонстрируйте умение правильно определять размерность производной физической величины.</p> <p>Размерность массы – M; размерность длины – L, определите размерность плотности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • LM • $L^{-1}M$ • $L^{-3}M$ • L^3M
22	<p>Продемонстрируйте умение округлять и записывать результаты и погрешности измерений:</p> <p>при измерении ширины железнодорожной колеи был получен результат 1520,5835 мм; при обработке результатов измерения была получена расчетная погрешность 0,391 мм.</p> <p>Правильная запись будет выглядеть, как:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $L = 1520,5835 \text{ мм}, P=0,95$ • $L = (1520,58 \pm 0,39) \text{ мм}, P=0,95$ • $L = 1521 \text{ мм}$ • $L = (1520,58 \pm 0,391) \text{ мм}, P=0,95$
23	<p>Продемонстрируйте умение оценить практический результат влияния погрешности измерения: Топливо в локомотив заливают с абсолютной систематической погрешностью $\Delta = 0,2 \text{ л}$. Вычислите относительную погрешность, возникающую при заправке 40,0 л топлива.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2,0 % • 0,5 % • 0,2 % • 0,4 %
24	<p>Продемонстрируйте умение определять погрешность по классу точности средства измерений.</p> <p>Термометр с пределами измерений от $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50 \text{ }^{\circ}\text{C}$</p> <p style="text-align: center;">(1,0)</p> <p>класса точности (1,0) показывает $+8,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Абсолютная погрешность будет равна:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ • $0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ • $0,08 \text{ }^{\circ}\text{C}$
25	<p>Продемонстрируйте умение обрабатывать результаты измерений. Необходимо обработать результаты косвенного измерения в области государственного регулирования, тогда:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • допустимо разработать методику обработки результатов измерений самостоятельно • допустимо пользоваться только утвержденной методикой обработки результатов измерений • допустимо заказать разработку методики обработки результатов измерений аккредитованной организации
26	<p>Продемонстрируйте умение выбирать средство измерений.</p> <p>Необходимо провести измерение в области государственного регулирования, тогда выбираем средство измерений:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • любое • утвержденного типа • имеющее действующее свидетельство о поверке • прошедшее калибровку
27	<p>Опишите последовательность действий при расчете случайной составляющей погрешности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • рассчитать среднее квадратическое отклонение • рассчитать среднее арифметическое • определить коэффициент Стьюдента • определить наличие грубых погрешностей

28	Опишите последовательность действий при обработке прямых многократных измерений	<ul style="list-style-type: none"> • рассчитать случайную составляющую погрешности • определить доверительный интервал • рассчитать систематическую составляющую погрешности • определить наличие грубых погрешностей
29	Продемонстрируйте умение организовывать работы по калибровке, определив что необходимо организацией для проведения работ по калибровке	<ul style="list-style-type: none"> • принять на работу специалистов-метрологов • использовать поверенный эталон соответствующей физической величины • заключить договор с Росстандартом на калибровочные работы
30	Продемонстрируйте умение управлять парком средств измерений организации, определив что необходимо делать при завершении свидетельства о поверке средства измерения	<ul style="list-style-type: none"> • обратиться к продавцу средства измерений • обратиться в аккредитованную в области обеспечения единства измерений организацию • осуществить поверку самостоятельно • обратиться к производителю средства измерения
31	Продемонстрируйте умение применять стандарты различных категорий, расположив документы по уменьшению сферы действия	<ul style="list-style-type: none"> • стандарт организации • международный стандарт • региональный стандарт • национальный стандарт
32	Продемонстрируйте умение разрабатывать стандарт организации, выбрав кто его может утверждать	<ul style="list-style-type: none"> • Росстандарт • Минстрой • сама организация • технический комитет
33	Продемонстрируйте умение разрабатывать стандарт организации, определив какому документу не могут противоречить его требования?	<ul style="list-style-type: none"> • международному стандарту • отраслевому стандарту • техническому регламенту
34	Продемонстрируйте умение применять стандарт организации, определив можно ли организации производить продукцию, не соответствующую требованиям утвержденного ей стандарта	<ul style="list-style-type: none"> • можно • можно, прописав соответствующие отклонения в договоре с приобретателем • нельзя
35	Продемонстрируйте умение построения рядов предпочтительных чисел. В настоящее время ряды предпочтительных чисел строятся на основе:	<ul style="list-style-type: none"> • арифметической прогрессии • любого, утвержденного ряда чисел • геометрической прогрессии
36	Продемонстрируйте умение проводить оценку соответствия. В техническом регламенте на продукцию прописана форма подтверждения соответствия – декларирование соответствия, тогда необходимо:	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно собирать доказательную базу • обратиться в орган по сертификации • обратиться в Росстандарт

37	Продемонстрируйте умение проводить сертификацию продукции, определив куда следует обращаться при проведении сертификации продукции	<ul style="list-style-type: none"> • в Росстандарт • в Росаккредитацию • в орган по сертификации • в испытательную лабораторию
38	Продемонстрируйте практическое умение проводить сертификацию продукции, расположив этапы сертификации продукции в последовательности их выполнения.	<ul style="list-style-type: none"> • испытание образцов продукции • идентификация образцов продукции • подача заявки • выбор схемы сертификации • выдача сертификата соответствия • инспекционных контроль
39	Продемонстрируйте умение проводить работы по оценке соответствия подвижного состава, определив в каком документе может содержаться требование о необходимости проведения его обязательной сертификации?	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 34681-2020 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования» • ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» • ГОСТ Р 55513-2013 «Локомотивы. Требования к прочности и динамическим качествам»
40	Продемонстрируйте умение проводить работы по оценке соответствия, определив от чего может зависеть выбор схемы сертификации	<ul style="list-style-type: none"> • продукция производится в единичных экземплярах • продукция импортируется • продукция производится по сложной технологии

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

для очной и заочной форм обучения

1. Основные, производные, внесистемные единицы Международной системы единиц физических величин;
2. Измерительные шкалы;
3. Истинное и действительное значения измеряемой величины;
4. Классификации погрешностей: по форме числового представления, по характеру проявления во времени, по источнику возникновения;
5. Прямые и косвенные измерения;
6. Классификации средств измерений: по конструктивному исполнению, по метрологическому назначению, по области применения;
7. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений. Классы точности;
8. Правила округления и записи результатов и погрешностей измерений;
9. Обработка результатов измерений прямых однократных измерений;
10. Обработка результатов прямых многократных измерений;
11. Проверка и калибровка средств измерений;
12. Принципы технического регулирования;
13. Цели принятия технических регламентов;
14. Технические регламенты. Порядок разработки. Формы принятия. Применение;
15. Техническое регулирование в Евразийском экономическом союзе;
16. Знак обращения на рынке. Знак евразийского соответствия.
17. Цели, задачи и принципы стандартизации;
18. Участники работ по стандартизации;
19. Методы стандартизации;
20. Документы по стандартизации в РФ;
21. Национальный стандарт РФ: порядок разработки, принятия и применения, обозначение, знак соответствия.
22. Межгосударственный стандарт;
23. Формы принятия международных стандартов;
24. Стандарты организаций и технические условия;
25. Категории и виды стандартов;
26. Системы и комплексы стандартов;
27. Международные организации по стандартизации;
28. Статистические методы контроля качества продукции;
29. Формы оценки соответствия;
30. Цели и принципы подтверждения соответствия;
31. Формы подтверждения соответствия;
32. Декларирование соответствия;
33. Обязательная сертификация. Основные функции органов по сертификации и испытательных лабораторий;
34. Добровольная сертификация. Системы сертификации. Основные участники и их функции;
35. Порядок проведения сертификации продукции (услуг) в РФ;
36. Схемы сертификации продукции (услуг) в Российской Федерации;
37. Сертификация систем менеджмента качества.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практические работы №1...№8	Правильность решения задачи	Ответ правильный	5
			Ответ частично правильный	3
			Ответ неправильный	0
		Сроки сдачи	Сдана вовремя	2
			Сдана с опозданием на не более чем неделю	1
			Сдана с опозданием более чем неделя	0
		Итого максимальное количество баллов за каждую практическую работу		7
Итого максимальное количество баллов за все практические работы				56
2	Тестовые задания №1 (14 вопросов)	Правильность ответа на вопросы теста	Выбраны все правильные ответы	14
			Выбраны не все правильные ответы	0-13
			Выбраны неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовые задания		14
Итого максимальное количество баллов				70

Таблица 3.2
Для заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практические работы №1, №2	Правильность решения задачи	Ответ правильный	10
			Ответ частично правильный	7
			Ответ неправильный	0
		Сроки сдачи	Сдана вовремя	3
			Сдана с опозданием на не более чем неделю	2
			Сдана с опозданием более чем неделя	0
		Итого максимальное количество баллов за каждую практическую работу		13
		Итого максимальное количество баллов за все практические работы		26
		Правильность решения задачи	Ответ правильный	25
			Ответ частично правильный	15
2	Контрольная работа №1		Ответ неправильный	0
	Сроки сдачи	Сдана вовремя	5	
		Сдана с опозданием на не более чем неделю	3	
		Сдана с опозданием более чем неделя	0	
	Итого максимальное количество баллов за контрольную работу		30	
	Правильность ответа на вопросы теста	Выбраны все правильные ответы	14	
		Выбраны не все правильные ответы	0-13	
		Выбраны неправильные ответы	0	
	Итого максимальное количество баллов за тестовые задания		14	
Итого максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1 и 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Таблица 4.1 *

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические работы №1...№8 Тестовые задания №1	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none">— получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;— получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;— получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов;— не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60 – 100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

* — Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Т а б л и ц а 4.2 *

Для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические работы №1 и №2 Контрольная работа №1 Тестовые задания №1	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60 – 100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

* — Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы			
ОПК-5.1.2 Знает способы анализа, планирования и контроля технологических процессов	Продемонстрируйте знание законодательства в области обеспечения единства измерений, выбрав один вариант ответа на вопрос: В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к применению допускаются средства измерения утвержденного типа, прошедшие	1 Аттестацию 2 Калибровку 3 Проверку 4 Сертификацию	Проверку
	Продемонстрируйте знания видов измерений, ответив на вопрос: измерения, при которых искомое значение получается в отсчёте показания средства измерения, непосредственно допускающего значение измеряемой величины называются:	1 Прямыми 2 Косвенными 3 Совокупными 4 Совместными	Прямыми
	Продемонстрируйте знания видов измерений, ответив на вопрос: измерения, при которых искомое значение физической величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной	1 Прямыми 2 Совокупными 3 Совместными 4 Косвенными	Косвенными
	Продемонстрируйте знания обозначения погрешности, ответив на вопрос: по формуле $\Delta x = x_{изм} - x_{ист}$ вычисляется	1 Абсолютная погрешность 2 Относительная погрешность 3 Приведённая погрешность 4 Неопределённость измерения	Абсолютная погрешность
	Продемонстрируйте знания обозначения погрешности, ответив на вопрос: По формуле $\delta = \frac{x_{изм} - x_{ист}}{x_{ист}} * 100\% = \frac{\Delta x}{x_{ист}} * 100\%$ вычисляется	1 Абсолютная погрешность 2 Относительная погрешность 3 Приведённая погрешность 4 Неопределённость измерения	Относительная погрешность

	<p>Продемонстрируйте знания обязательного регулирования в строительстве, выбрав один вариант ответа на вопрос: обязательные требования к строительным объектам предъявляют</p>	<p>1 Международные стандарты 2 Технические условия 3 Технические регламенты 4 Национальные стандарты</p>	Технические регламенты
	<p>Продемонстрируйте знания порядка разработки технического регламента, выбрав два варианта ответа на вопрос: Технический регламент может приниматься в форме:</p>	<p>1 Федерального закона 2 Указа любого органа федеральной исполнительной власти РФ 3 Постановления Росстандарта 4 Постановления Росаккредитации</p>	Федерального закона Постановления Росстандарта
	<p>Продемонстрируйте знания правил применения знаков соответствия, выбрав один вариант ответа на вопрос: знак</p>  <p>обозначает соответствие объекта требованиям</p>	<p>1 Национальным стандартам РФ 2 Техническим регламентам таможенного союза 3 Международным стандартам 4 Техническим регламентам РФ</p>	Техническим регламентам таможенного союза
	<p>Продемонстрируйте знания правил принятия стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: национальный стандарт в области строительства утверждается</p>	<p>1 Правительством РФ 2 Росстандартом 3 Минстроем России г) Указом Президента РФ</p>	Росстандартом
	<p>Продемонстрируйте знания правил обозначения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: документ с обозначением ГОСТ Р ИСО 11252-2015</p>	<p>1 Стандарт международной организации по стандартизации 2 Национальный стандарт, принятый на основе международного без дополнений 3 Национальный стандарт, принятый на основе международного, но с дополнениями 4 Межгосударственный стандарт</p>	Национальный стандарт, принятый на основе международного без дополнений
	<p>Продемонстрируйте знания правил обозначения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: национальный стандарт РФ обозначается</p>	<p>1 ГОСТ 2 Р 3 ГОСТ Р 4 ПНСТ</p>	ГОСТ Р
	<p>Продемонстрируйте знания правил обозначения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: межгосударственный стандарт обозначается</p>	<p>1 ГОСТ 2 РМГ 3 ГОСТ Р 4 ПНСТ</p>	ГОСТ

	<p>Продемонстрируйте знания правил принятия стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: стандарт организации разрабатывается</p>	<p>1 Росстандартом 2 Минстроем 3 Самой организацией 4 Техническим комитетом</p>	Самой организацией
	<p>Продемонстрируйте знания правил применения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: требования стандарта организации</p>	<p>1 Добровольны 2 Обязательность устанавливает Росстандарт 3 Обязательны для данной организации 4 Обязательность устанавливает Минстрой</p>	Обязательны для данной организации
	<p>Продемонстрируйте знания применения стандартов, выбрав два варианта ответа на вопрос: какие преимущества стандарта организации по сравнению с документами других категорий?</p>	<p>1 Возможность привлечения при разработке стандарта широкого круга лиц 2 Сжатые сроки разработки стандарта 3 Конкретизация объектов стандартизации и требований к ним 4 Участие при разработке стандарта Минстроя</p>	<p>1 Сжатые сроки разработки стандарта 2 Конкретизация объектов стандартизации и требований к ним</p>
	<p>Продемонстрируйте знания применения стандартов, выбрав один вариант ответа на вопрос: Являются ли стандарты международной организации по стандартизации обязательными?</p>	<p>1 Только для стран, являющихся членами организации 2 Да, для всех стран 3 Нет 4 Да, но только отдельные разделы, касающиеся обеспечения безопасности продукции (работ, услуг)</p>	Нет
	<p>Продемонстрируйте знания процесса проведения подтверждения соответствия, выбрав один вариант ответа на вопрос: Декларирование соответствия осуществляется?</p>	<p>1 Росстандарт 2 Заявитель 3 Производитель продукции 4 Орган по сертификации</p>	Заявитель
	<p>Продемонстрируйте знания процесса проведения подтверждения соответствия, выбрав три варианта ответа на вопрос: подтверждение соответствия может осуществляться в форме</p>	<p>1 Добровольной сертификации 2 Обязательной сертификации 3 Аккредитации 4 Декларирования соответствия 5 Лицензирования</p>	<p>1 Добровольной сертификации 2 Обязательной сертификации 3 Аккредитации 4 Декларирования соответствия 5 Лицензирования</p>
	<p>Продемонстрируйте знания процесса проведения сертификации, выбрав один вариант ответа на вопрос: Кто выдает сертификат соответствия?</p>	<p>1 Правительство РФ 2 Росстандарт 3 Орган по сертификации 4 Испытательная лаборатория</p>	Орган по сертификации

	<p>Продемонстрируйте знания процесса проведения сертификации, выбрав один вариант ответа на вопрос:</p> <p>Что является основанием для проведения добровольной сертификации?</p>	<p>1 Законодательные акты РФ 2 Инициатива юридических или физических лиц на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации 3 Инициатива общества по защите прав потребителей и других общественных некоммерческих организаций 4 Постановления правоохранительных органов</p>	<p>Инициатива юридических или физических лиц на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации</p>
ОПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ, планировать и контролировать технологические процессы	<p>Продемонстрируйте умение правильно определять размерность производной физической величины.</p> <p>Размерность массы – M; размерность длины – L, определите размерность плотности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • LM • $L^{-1}M$ • $L^{-3}M$ • L^3M 	<ul style="list-style-type: none"> • $L^{-3}M$
	<p>Продемонстрируйте умение округлять и записывать результаты и погрешности измерений:</p> <p>при измерении ширины железнодорожной колеи был получен результат 1520,5835 мм; при обработке результатов измерения была получена расчетная погрешность 0,391 мм.</p> <p>Правильная запись будет выглядеть, как:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $L = 1520,5835 \text{ мм}, P=0,95$ • $L = (1520,58 \pm 0,39) \text{ мм}, P=0,95$ • $L = 1521 \text{ мм}$ • $L = (1520,58 \pm 0,391) \text{ мм}, P=0,95$ 	<ul style="list-style-type: none"> • $L = (1520,58 \pm 0,39) \text{ мм}, P=0,95$
	<p>Продемонстрируйте умение оценить практический результат влияния погрешности измерения: Топливо в локомотив заливают с абсолютной систематической погрешностью $\Delta = 0,2 \text{ л}$. Вычислите относительную погрешность, возникающую при заправке 40,0 л топлива.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2,0 % • 0,5 % • 0,2 % • 0,4 % 	$\delta x = \frac{0,2 \text{ л}}{40,0 \text{ л}} * 100\% = 0,5\%$
	<p>Продемонстрируйте умение определять погрешность по классу точности средства измерений.</p> <p>Термометр с пределами измерений от -20°C до $+50^\circ\text{C}$ класса 1,0 показывает $+8,00^\circ\text{C}$.</p> <p>Абсолютная погрешность будет равна:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $1,0^\circ\text{C}$ • $0,7^\circ\text{C}$ • $0,08^\circ\text{C}$ 	$\Delta T = \frac{8,00^\circ\text{C}}{100,0\%} * 1,0\% = 0,08^\circ\text{C}$

	<p>Продемонстрируйте умение обрабатывать результаты измерений. Необходимо обработать результаты косвенного измерения в области государственного регулирования, тогда:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • допустимо разработать методику обработки результатов измерений самостоятельно • допустимо пользоваться только утвержденной методикой обработки результатов измерений • допустимо заказать разработку методики обработки результатов измерений аккредитованной организации 	<ul style="list-style-type: none"> • допустимо пользоваться только утвержденной методикой обработки результатов измерений
	<p>Продемонстрируйте умение выбирать средство измерений. Необходимо провести измерение в области государственного регулирования, тогда выбираем средство измерений:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • любое • утвержденного типа • имеющее действующее свидетельство о поверке • прошедшее калибровку 	<ul style="list-style-type: none"> • имеющее действующее свидетельство о поверке
	<p>Опишите последовательность действий при расчете случайной составляющей погрешности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • рассчитать среднее квадратическое отклонение • рассчитать среднее арифметическое • определить коэффициент Стьюдента • определить наличие грубых погрешностей 	<ul style="list-style-type: none"> • рассчитать среднее арифметическое • рассчитать среднее квадратическое отклонение • определить наличие грубых погрешностей • определить коэффициент Стьюдента
	<p>Опишите последовательность действий при обработке прямых многократных измерений</p>	<ul style="list-style-type: none"> • рассчитать случайную составляющую погрешности • определить доверительный интервал • рассчитать систематическую составляющую погрешности • определить наличие грубых погрешностей 	<ul style="list-style-type: none"> • определить наличие грубых погрешностей • рассчитать случайную составляющую погрешности • рассчитать систематическую составляющую погрешности • определить доверительный интервал

	<p>Продемонстрируйте умение организовывать работы по калибровке, определив что необходимо организацией для проведения работ по калибровке</p>	<ul style="list-style-type: none"> • принять на работу специалистов-метрологов • использовать поверенный эталон соответствующей физической величины • заключить договор с Росстандартом на калибровочные работы 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать поверенный эталон соответствующей физической величины
	<p>Продемонстрируйте умение управлять парком средств измерений организации, определив что необходимо делать при завершении свидетельства о поверке средства измерения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • обратиться к продавцу средства измерений • обратиться в аккредитованную в области обеспечения единства измерений организацию • осуществить поверку самостоятельно • обратиться к производителю средства измерения 	<ul style="list-style-type: none"> • обратиться в аккредитованную в области обеспечения единства измерений организацию
	<p>Продемонстрируйте умение применять стандарты различных категорий, расположив документы по уменьшению сферы действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • стандарт организации • международный стандарт • региональный стандарт • национальный стандарт 	<ul style="list-style-type: none"> • международный стандарт • региональный стандарт • национальный стандарт • стандарт организации
	<p>Продемонстрируйте умение разрабатывать стандарт организации, выбрав кто его может утверждать</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Росстандарт • Минстрой • сама организация • технический комитет 	<ul style="list-style-type: none"> • сама организация
	<p>Продемонстрируйте умение разрабатывать стандарт организации, определив какому документу не могут противоречить его требования?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • международному стандарту • отраслевому стандарту • техническому регламенту 	<ul style="list-style-type: none"> • техническому регламенту
	<p>Продемонстрируйте умение применять стандарт организации, определив можно ли организации производить продукцию, не соответствующую требованиям утвержденного ей стандарта</p>	<ul style="list-style-type: none"> • можно • можно, прописав соответствующие отклонения в договоре с приобретателем • нельзя 	<ul style="list-style-type: none"> • нельзя

	<p>Продемонстрируйте умение построения рядов предпочтительных чисел.</p> <p>В настоящее время ряды предпочтительных чисел строятся на основе:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • арифметической прогрессии • любого, утвержденного ряда чисел • геометрической прогрессии 	<ul style="list-style-type: none"> • геометрической прогрессии
	<p>Продемонстрируйте умение проводить оценку соответствия.</p> <p>В техническом регламенте на продукцию прописана форма подтверждения соответствия – декларирование соответствия, тогда необходимо:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно собирать доказательную базу • обратиться в орган по сертификации • обратиться в Росстандарт 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно собирать доказательную базу
	<p>Продемонстрируйте умение проводить сертификацию продукции, определив куда следует обращаться при проведении сертификации продукции</p>	<ul style="list-style-type: none"> • в Росстандарт • в Росаккредитацию • в орган по сертификации • в испытательную лабораторию 	<ul style="list-style-type: none"> • в орган по сертификации
	<p>Продемонстрируйте практическое умение проводить сертификацию продукции, расположив этапы сертификации продукции в последовательности их выполнения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • испытание образцов продукции • идентификация образцов продукции • подача заявки • выбор схемы сертификации • выдача сертификата соответствия • инспекционных контроль 	<ul style="list-style-type: none"> • подача заявки • выбор схемы сертификации • идентификация образцов продукции • испытание образцов продукции • выдача сертификата соответствия • инспекционных контроль
	<p>Продемонстрируйте умение проводить работы по оценке соответствия подвижного состава, определив в каком документе может содержаться требование о необходимости проведения его обязательной сертификации?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 34681-2020 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования» • ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» • ГОСТ Р 55513-2013 «Локомотивы. Требования к прочности и динамическим качествам» 	<ul style="list-style-type: none"> • ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава»

	Продемонстрируйте умение проводить работы по оценке соответствия, определив от чего может зависеть выбор схемы сертификации	<ul style="list-style-type: none">• продукция производится в единичных экземплярах• продукция импортируется• продукция производится по сложной технологии	<ul style="list-style-type: none">• продукция производится в единичных экземплярах• продукция импортируется
--	---	---	--

Разработчик оценочных материалов,
к.т.н., доцент
30 января 2025 г.

А.В. Полетаев