

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра экономики и транспорта



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий
доц. Крохмалёва Е.Г.
«29» _____ 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация Магистральный транспорт

Разработчики:

доцент Кузьменко Н.Н. Кузьменко

старший преподаватель Богданов В.П. Богданов

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономики и транспорта

от «14» 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
экономики и транспорта Артеменко В.А. Артеменко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	Тема 1. Введение. Общие сведения о метрологии.	7
			Тема 2. Физические величины и их единицы.	7
			Тема 3. Основные понятия об измерениях и средствах измерений.	7
			Тема 4. Метрологическое обеспечение производства, испытаний и контроля качества продукции.	7
			Тема 5. Государственная метрологическая служба и ее органы.	7
			Тема 6. Общие положения в области стандартизации.	7
			Тема 7. Национальная система стандартизации.	7
			Тема 8. Применение закона «О защите прав потребителей».	7
			Тема 9. Основы сертификации.	7
			Тема 10. Сертификация продукции.	7
			Тема 11. Сертификация систем качества и производств.	7

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	знать: способы решения инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования уметь: решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования владеть навыками: решения инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11.	опрос теоретического материала, тесты, выполнение практических работ.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Введение. Общие сведения о метрологии.

1. Определите основное понятие и предмет метрологии.
2. Определите основную задачу метрологии.
3. Является ли шкала наименований шкалой физических величин?
4. Объясните, почему на шкале порядка невозможно ввести единицу измерения.
5. Почему нельзя считать измерением определение значений величин с помощью шкал порядка?
6. Поясните, от каких величин зависит выбор начала отсчета на шкале интервалов. Приведите примеры шкал интервалов.
7. Поясните, почему абсолютные шкалы не зависят от принятой системы единиц измерения.

Тема 2. Физические величины и их единицы.

1. Дайте определение системы единиц физической величины.
2. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму.
3. Что является качественной характеристикой физической величины?
4. Что является количественной характеристикой физической величины?
5. Проведите классификацию физической величины по степени условной независимости от других величин данной группы физических величин.
6. Приведите примеры основных и производных физических величин.
7. Дайте определение кратных и дольных единиц. Приведите примеры.

Тема 3. Основные понятия об измерениях и средствах измерений.

1. В чем заключается суть измерения?
2. Назовите основные виды измерений.
3. Охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений.
4. Что такое качество измерений?
5. Назовите виды средств измерений.
6. Как суммируются случайные и систематические погрешности?
7. Что такое класс точности средства измерения?
8. Что такое рабочая зона средства измерения?
9. В чем заключается нормирование метрологических характеристик средств измерений?
10. Что такое метрологическая надежность средства измерений?

Тема 4. Метрологическое обеспечение производства, испытаний и контроля качества продукции.

1. Что понимают под метрологическим обеспечением производства?
2. Назовите основные виды проверок средств измерений.

3. В чем заключается калибровка средств измерений?
4. Дайте характеристику системы сертификации средств измерений.
5. Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений.
6. В чем заключается метрологическая экспертиза нормативно-технической документации?
7. Назовите основные принципы анализа состояния измерений на предприятии.

Тема 5. Государственная метрологическая служба и ее органы.

1. В чем состоят нормативно-правовые аспекты метрологии?
2. Каковы основные функции Государственной метрологической службы?
3. Охарактеризуйте взаимосвязь отечественных и международных метрологических организаций.
4. В чем состоит государственный метрологический надзор и контроль?
5. Какие этапы включает система испытаний и утверждения типа средств измерений?
6. Какие основные задачи при проведении проверок стоят перед Государственной метрологической службой?
7. Опишите основные принципы обеспечения единства измерений.

Тема 6. Общие положения в области стандартизации.

1. Что называют стандартизацией и стандартом?
2. Перечислите цели и задачи стандартизации.
3. Перечислите основные принципы стандартизации.
4. Что называют объектом стандартизации?
5. Что называют областью стандартизации?
6. Какие уровни стандартизации вы знаете?
7. Что значит национальная стандартизация?

Тема 7. Национальная система стандартизации.

1. Какой документ называют стандартом?
2. Что называют нормативным документом?
3. В каком случае национальный стандарт становится обязательным к применению?
4. Перечислите основные функции национального органа по стандартизации.
5. По какому стандарту проводится сертификация систем качества?
6. На каких принципах базируются современные системы менеджмента качества?

Тема 8. Применение закона «О защите прав потребителей».

1. Назовите основной нормативный акт, регулирующий отношения по защите прав потребителей.
2. Что понимают под личными бытовыми нуждами?
3. Что понимают под термином «Предприниматели»?
4. Что понимают под сроком службы товара?
5. Что понимают под гарантийным сроком на товар?
6. Каким документом регулируются все отношения в области защиты прав

потребителей?

7. Какая ответственность наступает за нарушение прав потребителя?

Тема 9. Основы сертификации.

1. Что называют сертификацией?

2. На основании каких законов проводится сертификация продукции?

3. Опишите основные цели подтверждения соответствия.

4. Кого можно отнести к участникам системы сертификации?

5. Что называют государственным реестром объектов и участников системы сертификации?

6. Какие этапы подразумевает проведение сертификации?

7. Какие факторы учитываются при выборе конкретной схемы подтверждения соответствия?

Тема 10. Сертификация продукции.

1. В каких случаях осуществляется обязательная сертификация?

2. Какими способами осуществляется обязательная сертификация?

3. В каком документе прописана процедура аккредитации?

4. Что называют знаком соответствия?

5. Какие требования предъявляются к органу сертификации?

Тема 11. Сертификация систем качества и производств.

1. Дайте определение качеству.

2. Какие объекты подвергаются оценке при сертификации производства?

3. На основе каких данных оценивают соответствие качества продукции требованиям потребителей?

4. В каком случае сертификация систем качества не считается завершённой?

5. Какие виды инспекционного контроля сертифицированной системы менеджмента качества вы знаете?

6. На чем основан социологический метод определения качества?

7. Какие показатели качества определяют надёжность?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетвори- тельно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетвори- тельно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы

Практическая работа

Тема: Единицы физических величин. Система СИ.

Цель работы: научиться приводить не системные единицы физических величин в системные в соответствии с международной системой единиц СИ.

Порядок проведения работы:

1. Изучите наименование и обозначение основных единиц Международной системы единиц

2. Перевести внесистемные единицы измерений – градус Цельсия и ккал, в системные градус Кельвина, Фаренгейта и джоуль.

Задание 1: на этикетке импортного кондитерского изделия нанесено обозначение – энергетическая ценность 120 кДж. Переведите её в ккал.

Задание 2: на этикетке импортного кондитерского изделия написано – хранить при температуре 291 градус Кельвина. Переведите её в градусы Цельсия.

Задание 3: дана рецептура – 1 стакан молока, 1 яйцо, 1 ст. л. какао, 1 ст. л. сахарной пудры, 2 ст. л. сливочного масла. Переведите соотношение компонентов в соответствии с системой СИ.

Задание 4: на пароконвектомате установлена температура – 450 градусов Кельвина. Переведите её в градусы Цельсия.

Задание 5: в пекарном шкафу установлена температура – 545 градусов Фаренгейта. Переведите её в градусы Цельсия.

3. Отчёт составить по форме:

Задание	Ответ
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Практическая работа

Тема: Классы точности средств измерений

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

Задача 1. 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.

Задача 2. Вольтметром класса точности  со шкалой (0...100) В измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В. Рассчитать зависимости абсолютной и относительной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 3. Цифровым омметром класса точности 1.0/0.5 со шкалой (0...1000) Ом измерены значения сопротивления 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800;

1000 Ом. Рассчитать зависимости абсолютной и относительной основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Практическая работа

Тема: Определение подлинности товара по штрих-коду международного стандарта EAN.

Цель изучить структуру различных видов штрихкодов, проверить подлинность двух штрихкодов, рассчитать контрольную цифру в третьем штрихкоде.

Порядок проведения работы:

1. Получить у преподавателя три варианта штрих-кода на выполнение практической работы.

2. Проанализировать заданные штрихкоды и полученные сведения внести в таблицу, в ту строку, которой соответствуют заданные штрихкоды (по видам).

3. Проверить подлинность первого и третьего штрихкодов по контрольному разряду.

4. Рассчитать контрольную цифру второго штрихкода.

5. На основании выполненных пунктов 3 и 4, и анализа всех штрихкодов написать выводы с обоснованием об их подлинности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту

1. Что означает единство измерений?
2. В каких случаях необходима метрология?
3. Перечислите виды испытаний?
4. Сформулируйте цель испытаний готовой продукции?
5. Чем отличаются испытания готовой продукции от контроля качества при ее производстве?
6. Для чего необходима программа испытаний?
7. Чем отличается программа испытаний от методики испытаний?
8. Что представляет собой физическая величина?
9. Что называется значением физической величины?
10. Объясните смысл величин, входящих в основное уравнение измерений.
11. Что такое шкала физической величины? Какие виды шкал вы знаете?
12. Объясните, почему на шкале порядка невозможно ввести единицу измерения.
13. Назовите основные единицы СИ и их размерность.
14. Расскажите о классификации измерений.
15. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
16. Чем характеризуют точность измерения?
17. Каковы основные принципы измерений.
18. Что такое средство измерения?
19. Что такое класс точности средства измерения?
20. Что такое рабочая зона средства измерения?
21. В чем заключается нормирование метрологических характеристик средств измерений?
22. Назовите основные характеристики измерительной аппаратуры.
23. Назначение эталонных средств измерений.
24. Что такое стандартные образцы?
25. Расскажите о принципах автоматизации средств измерений.
26. Дайте определение погрешности измерения.
27. Назовите основные требования к методикам выполнения измерений.
28. Как обозначаются классы точности измерительных приборов?
29. Что называется стандартизацией?
30. В чем заключается сущность системы стандартизации?
31. Перечислите основные функции стандартизации.
32. Приведите примеры области и объекта стандартизации.
33. Что составляет основы системы стандартизации в России?
34. Перечислите основные цели стандартизации.
35. Какие основные направления работ выделяет Концепция национальной системы стандартизации в России?
36. Назовите основные функции и обязанности Госстандарта России.
37. Перечислите основные органы, которые осуществляют регулирование вопросов промышленной безопасности в России.
38. Перечислите основные организации, занимающиеся информационным

обеспечением работ по стандартизации в России и за рубежом.

39. Что является объектами классификации и кодирования в Единой системе классификации и кодирования технико-экономической информации?

40. Перечислите основные нормативные документы по стандартизации.

41. Каковы основные направления деятельности Американского национального института стандартов и технологии?

42. Перечислите основные функции Британского института стандартизации, его высшего законодательного и исполнительного органов?

43. Назовите основные задачи французской организации по стандартизации?

44. Какой статус носят национальные немецкие стандарты?

45. Какова сфера деятельности и основные цели Международной организации по стандартизации?

46. Какие задачи ставятся перед комитетами ИСО?

47. Какой руководящий орган в Международной электротехнической комиссии отвечает за выявление новых направлений работ по стандартизации?

48. Перечислите основные международные организации, участвующие в международной стандартизации? Каковы их основные задачи и перспективные направления деятельности?

49. Перечислите основные цели Европейской организации по стандартизации?

50. В чем состоит отличие Межскандинавской организации по стандартизации от других подобных организаций?

51. Какие организационные комитеты входят в состав Международной ассоциации стран Юго-Восточной Азии? Перечислите их основные задачи.

52. Назовите перспективные направления стандартизации в рамках СНГ.

53. Назовите основные направления стандартов серии ISO 9000.

54. Стандарты какой серии занимаются вопросами экологии?

55. Какие стандарты направлены на регламентацию работ по сертификации?

56. Перечислите основные направления стандартов серии EN 45000.

57. Какая организация занимается вопросами разработки приоритетных направлений в области международной стандартизации?

58. Каковы особенности применения стандартов за рубежом?

59. Что называется гармонизованными стандартами и какие уровни гармонизации существуют?

60. Перечислите варианты правил применения международных и региональных стандартов.

61. Дайте определение сертификации?

62. Что такое сертификат соответствия?

63. Кто является участниками процедуры сертификации?

64. Дайте определение системы сертификации.

65. Какова основная цель «Глобальной концепции по сертификации и испытаниям»?

66. Перечислите основные международные организации по сертификации и аккредитации.

67. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации.

68. Объясните задачи Госстандарта России в области сертификации.

69. Объясните термин «Участник сертификации». Перечислите основных участников системы сертификации.

70. В чем заключается обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий?
71. В чем заключаются обязанности изготовителей продукции?
72. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную.
73. Что такое «Номенклатура продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обязательная сертификация»?
74. В чем заключается потребность проведения добровольной сертификации?
75. Дайте определения автономным и опосредованным объектам сертификации.
76. Что такое действительные и потенциальные объекты сертификации?
77. Приведите пример структуры регистрационного номера системы сертификации.
78. Что устанавливают правила Госстандарта России «Правила по проведению сертификации в Российской Федерации»?
79. Объясните права и обязанности всех участников сертификации.
80. Дайте определение термину «идентификация продукции».
81. Что такое «инспекционный контроль за сертифицированной продукцией»?
82. Дайте определение схемы сертификации.
83. Какие схемы используются при сертификации продукции?
84. Как применяются схемы сертификации продукции?
85. Какие схемы используются при сертификации работ и услуг?
86. Как применяются схемы сертификации работ и услуг?
87. Объясните цели использования дополнительных материалов при сертификации.
88. Назовите основные этапы процедуры сертификации. Опишите механизм проведения каждого из этапов.
89. В каких случаях происходит приостановление или отмена действия сертификата соответствия?
90. Что такое корректирующие мероприятия?
91. На что ориентированы стандарты серии ИСО 9000?
92. В чем заключается концепция постоянного улучшения качества?
93. Расскажите о главной идеи методологии обеспечения качества.
94. Приведите последовательность сертификации системы качества.
95. Назовите основные принципы оплаты работ при сертификации.
96. Какие затраты предполагает процедура сертификации?
97. Перечислите затраты органа по сертификации при обязательной сертификации конкретной продукции (систем качества и производства)?
98. Какие методы оценки соответствия применяются в странах ЕС?
99. Приведите все модули оценки соответствия директивам ЕС.
100. В каких случаях продукция маркируется знаком СЕ?

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
промежуточный контроль (зачёт)**

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФО по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)