

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 01 Электроснабжение

Присваиваемая квалификация
«бакалавр»

Формы обучения
очная, заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Технологии и комплексной механизации
горных работ

В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссией

Е.С. Голикова

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общефессиональных компетенций:

ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности универсальных компетенций:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Знает достаточное количество правовых норм, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

- Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели и взаимодействует с другими членами команды для решения задач.

Использует измерительные приборы измерения электрических и неэлектрических величин.

- Оценивает погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: виды справочно-информационных ресурсов и правовые основания ограничений при решении профессиональных задач;

- основные методы правового регулирования различных аспектов при решении профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;

- основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение;

Знать: измерительные приборы для систем автоматизации в энергетике;

- методы оценки погрешности измерительных приборов для систем автоматизации.

Уметь: анализировать поставленные цели и формулировать задачи в соответствии с нормативно-правовыми требованиями, которые необходимо решить для их достижения;

- адаптировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;

- применять нормативно-правовые акты в сфере профессиональной деятельности;

- представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий;

Уметь: пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике;

- оценивать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.

Владеть: методиками разработки цели в рамках решения профессиональных задач;

- правовыми методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;

- навыками работы с нормативно-правовыми документами;

- методиками разработки цели и задач проекта;

- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.

Владеть: способностью пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике;

- способностью рассчитывать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.

2 Место дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теоретические основы электротехники, Физика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.



1711076621

3 Объем дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов		108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия		4	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		96	
Форма промежуточной аттестации		зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.			



1711076621

1.1. Введение в метрологию: - физические величины; - системы единиц физических величин; - Международная система единиц (СИ); - эталоны единиц системы СИ; - понятие об измерении; - классификация измерений.	2	0,5	-
1.2. Погрешности измерений: - классификация погрешностей; - случайные погрешности и их вероятностное описание; - систематические погрешности; - методы обнаружения, исключения и компенсации систематических погрешностей; - грубые погрешности и промахи; - обнаружение и исключение грубых погрешностей.	2	0,5	-
1.3. Средства и методы измерений: - классификация средств измерений; - метрологические характеристики средств измерений; - погрешности средств измерений; - классы точности средств измерений; - методы измерений.	2	0,5	-
1.4. Принципы метрологического обеспечения: - основы метрологического обеспечения; - нормативно-правовые основы метрологии; - метрологические службы и организации; - государственный метрологический контроль и надзор; - государственные испытания средств измерений; - поверка и калибровка средств измерений; - метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.	2	0,5	-
2. Основы стандартизации.			
2.1. Основные положения законодательства РФ о техническом регулировании в области стандартизации: - нормативно-правовая основа стандартизации; - цели стандартизации; - принципы стандартизации; - нормативные документы в области стандартизации; - технические регламенты; - государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов; - национальный орган РФ по стандартизации; - международное сотрудничество в области стандартизации.	2	0,5	-
2.2. Основные функции и методы стандартизации: - функции стандартизации; - унификация; - симплификация; - агрегатирование; - параметрическая стандартизация; - комплексная стандартизация; - опережающая стандартизация.	2	0,5	-
3. Основы подтверждения соответствия.			



1711076621

3.1. Подтверждение соответствия: - цели и задачи подтверждения соответствия; - формы подтверждения соответствия; - декларирование соответствия; - обязательная и добровольная сертификация.	2	0,5	-
3.2. Системы сертификации: - система сертификации ГОСТ Р; - международные стандарты ISO серии 9000; - системы менеджмента качества.	2	0,5	-

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Единицы физических величин.	2	-	-
2. Погрешности измерений и средств измерений.	2	-	-
3. Средства и методы измерений.	2	-	-
4. Обработка результатов измерений.	2	4	-
5. Техническое регулирование.	2	-	-
6. Международная система стандартизации.	2	-	-
7. Схемы декларирования соответствия.	2	-	-
8. Схемы обязательной сертификации.	2	-	-

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	20	40	-
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	40	40	-
Подготовка к промежуточной аттестации	16	16	-
Итого	76	96	-

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация"

5.1. Паспорт фонда оценочных средств



1711076621

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Тестирование, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам	ОПК-6	<p>Использует измерительные приборы измерения электрических и неэлектрических величин.</p> <p>Оценивает погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.</p>	<p>Знать измерительные приборы для систем автоматизации в энергетике; методы оценки погрешности измерительных приборов для систем автоматизации.</p> <p>Уметь пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; оценивать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.</p> <p>Владеть способностью пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; способностью рассчитывать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.</p>	Высокий или средний



1711076621

Тестирование, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам	УК-2	<p>Знает достаточное количество правовых норм, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели и взаимодействует с другими членами команды для решения задач.</p>	<p>Знать виды справочно-информационных ресурсов и правовые основания ограничений при решении профессиональных задач; основные методы правового регулирования различных аспектов при решении профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>Уметь анализировать поставленные цели и формулировать задачи в соответствии с нормативно-правовыми требованиями, которые необходимо решить для их достижения; адаптировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; применять нормативно-правовые акты в сфере профессиональной деятельности; представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий.</p> <p>Владеть методиками разработки цели в рамках решения профессиональных задач; правовыми методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовыми документами; методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.</p>	Высокий или средний
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованная оценка - зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованная оценка - зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается не зачтено.</p>				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле



1711076621

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) тестированию.

Опрос по контрольным вопросам. При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Поясните термин "метрология".
2. Перечислите основные цели стандартизации.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.

1. Поясните термин "метрология".
2. Что включает в себя понятие "физические величины".
3. Каковы основные принципы формирования системы единиц физических величин?
4. Что представляет собой Международная система единиц (СИ)?
5. Приведите классификацию эталонов единиц системы СИ.
6. Что включает в себя понятие "измерение"?
7. Приведите классификацию измерений.
8. Поясните понятие "погрешность измерений".
9. Приведите классификацию погрешностей.
10. Что представляют собой случайные погрешности и как производится их вероятностное описание?
11. В чем состоят особенности систематических погрешностей?
12. Перечислите методы обнаружения, исключения и компенсации систематических погрешностей.
13. Что представляют собой грубые погрешности и промахи?
14. Как производится обнаружение и исключение грубых погрешностей?
15. Поясните понятие "средство измерений".
16. Приведите классификацию средств измерений.
17. Перечислите основные метрологические характеристики средств измерений
18. Поясните термин "погрешности средств измерений".
19. Что характеризуют классы точности средств измерений?
19. Охарактеризуйте основные методы измерений.
20. Что включают в себя основы метрологического обеспечения?
21. Какие документы формируют нормативно-правовые основы метрологии?
21. Приведите характеристику основных метрологических служб и организаций.
21. Каким образом осуществляется государственный метрологический контроль и надзор в Российской Федерации?
22. Что включают в себя государственные испытания средств измерений;
23. Как производится поверка и калибровка средств измерений?
24. В каких случаях проводится метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования?

Раздел 2. Основы стандартизации.

1. Каким образом строится нормативно-правовая основа стандартизации?
2. Перечислите основные цели стандартизации.
3. Каковы базовые принципы стандартизации?



1711076621

4. Что относится к основным нормативным документам в области стандартизации?
5. Поясните термин "технический регламент".
6. Что включает в себя государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов?
7. Каковы функции национального органа Российской Федерации по стандартизации?
8. Как осуществляется международное сотрудничество в области стандартизации?
9. Перечислите основные функции стандартизации.
10. Поясните термин "унификация".
11. Поясните термин "симплификация".
12. Поясните термин "агрегатирование".
13. Поясните термин "параметрическая стандартизация".
14. Поясните термин "комплексная стандартизация".
15. Поясните термин "опережающая стандартизация".

Раздел 3. Основы подтверждения соответствия.

1. Каковы цели и задачи подтверждения соответствия?
2. Охарактеризуйте основные формы подтверждения соответствия.
3. Поясните термин "декларирование соответствия".
4. В чем состоят различия между обязательной и добровольной сертификацией?
5. Поясните понятие "система сертификации".
6. Каковы основные особенности системы сертификации ГОСТ Р?
7. Что включают в себя международные стандарты ISO 9000?
8. Поясните термин "система менеджмента качества".

Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечня лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы.

Критерии оценивания:

- 60 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме.
- 0 - 59 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Процедура защиты отчета по работам. Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы (согласно перечня работ п. 4 рабочей программы). Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что такое физическая величина?
2. Каковы основные требования к оценкам случайных погрешностей?

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.



1711076621

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторным работам:

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 1. Единицы физических величин.

1. Что такое физическая величина?
2. Что называется системой физических величин?
3. Что называется размерностью физической величины?
4. Что понимается под размером физической величины?
5. Что такое единица физической величины?
6. Что называется системой единиц физических величин?
7. Каковы основные принципы построения систем единиц физических величин?
8. Что называется когерентной системой единиц физических величин?
9. Чем отличается кратная величина от дольной?
10. Каковы основные принципы построения системы СИ?
11. Перечислите основные единицы системы СИ.
12. Приведите примеры производных единиц системы СИ.
13. Какие приставки используются в системе СИ для образования кратных и дольных единиц?
14. Назовите известные внесистемные единицы физических величин, узаконенные и широко применяющиеся в нашей стране.
15. Каковы основные преимущества системы СИ?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 2. Погрешности измерений и средств измерений.

1. Что называется погрешностью результата измерения?
2. Что называется погрешностью средства измерений?
3. Приведите классификацию погрешностей измерений и средств измерений.
4. Каковы основные принципы описания и оценивания погрешностей?
5. Каковы правила округления погрешностей?
6. Каким образом производится обнаружение и исключение отдельных составляющих систематических погрешностей?
7. Что называется поверкой?
8. Что такое поправка?
9. Перечислите основные методы компенсации систематических погрешностей.
10. Что называется неисключенной систематической погрешностью?
11. Каковы основные требования к оценкам случайных погрешностей?
12. Какие числовые характеристики случайных величин применяются для описания случайных погрешностей?
13. Что понимается под квантильной оценкой случайных погрешностей?
14. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?
15. Поясните правило «трех сигм».

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 3. Средства и методы измерений.

1. Что называется средствами измерений?
2. Каковы основные функции средств измерений?
3. Приведите классификацию средств измерений.
4. Перечислите общие структурные элементы средств измерений и поясните их назначение.
5. Что такое метрологические характеристики средств измерений и каково их назначение?
6. Перечислите основные метрологические характеристики средств измерений.
7. Приведите классификацию погрешностей средств измерений.
8. Что называется классом точности средств измерений?
9. Как назначаются классы точности по ГОСТ 8.401-80?
10. Приведите классификацию методов измерений.



1711076621

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 4. Обработка результатов измерений.

1. Каковы основные задачи статистической обработки многократных измерений?
2. Какова последовательность обработки результатов многократных измерений?
3. Что такое средняя квадратическая погрешность?
4. Что называется гистограммой распределения?
5. Что называется полигоном частот?
6. Что характеризует гистограмма и полигон частот при статистической обработке многократных измерений?
7. Поясните «правило трех сигм».
8. Что называется неисключенной систематической погрешностью?
9. Поясните понятия «доверительный интервал» и «доверительная вероятность».
10. В каких случаях производятся однократные измерения?
11. Каковы основные особенности однократных измерений?
12. Какова общая последовательность выполнения однократных измерений?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 5. Техническое регулирование.

1. Что понимается под техническим регулированием?
2. Что относится к объектам технического регулирования?
3. Каковы основные области распространения технического регулирования?
4. Перечислите основные принципы технического регулирования, в соответствии с которыми оно осуществляется в Российской Федерации.
5. Что называется техническим регламентом?
6. Каковы цели принятия технических регламентов?
7. Каковы требования к содержанию и применению технических регламентов?
8. Приведите общий порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.
9. Кто осуществляет государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов?
10. Каковы права и обязанности органов государственного контроля (надзора) в отношении соблюдения требований технических регламентов?
11. Каковы обязанности и ответственность за нарушение требований технических регламентов?
12. В каком случае производится принудительный отзыв продукции?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 6. Международная система стандартизации.

1. Перечислите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
2. Какова цель деятельности Международной организации по стандартизации (ИСО)?
3. Перечислите основные руководящие органы ИСО и поясните их функции.
4. Перечислите основные этапы разработки международных стандартов ИСО.
5. Каковы основные цели деятельности Международной электротехнической комиссии (МЭК)?
6. Что является основными объектами стандартизации МЭК?
7. Поясните цель деятельности Международной организации мер и весов (МОМВ).
8. Перечислите основные направления деятельности Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ).
9. Каковы цели деятельности Европейской организации по контролю качества (ЕОКК)?
10. Каковы основные задачи Международной конференции по аккредитации испытательных лабораторий (ИЛАК)?
11. Поясните основные задачи Европейского комитета по стандартизации (СЕН).
12. Каковы основные цели деятельности Европейского комитета по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК)?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 7. Схемы декларирования соответствия.

1. Что такое подтверждение соответствия?
2. Каковы цели подтверждения соответствия?
3. Что называется формой подтверждения соответствия?



1711076621

4. Какие формы подтверждения соответствия применяются в Российской Федерации?
5. Что такое декларирование соответствия?
6. Что называется сертификацией?
7. Какая форма подтверждения соответствия является приоритетной?
8. Что называется схемой подтверждения соответствия?
9. Дайте определение понятиям «декларация о соответствии» и «сертификат соответствия».
10. Какие схемы декларирования соответствия приняты в Российской Федерации?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 8. Схемы обязательной сертификации.

1. Что такое подтверждение соответствия?
2. Каковы цели подтверждения соответствия?
3. Что называется формой подтверждения соответствия?
4. Какие формы подтверждения соответствия применяются в Российской Федерации?
5. Что означает маркирование продукции знаком обращения на рынке?
6. Что называется сертификацией?
7. Каковы критерии обоснования применения обязательной сертификации?
8. Какие схемы обязательной сертификации приняты в Российской Федерации?
9. Каковы рекомендации по выбору схем обязательной сертификации?
10. В чем состоят основные отличия обязательной сертификации от добровольной?

Тестирование. Текущий контроль успеваемости, проводимый в форме тестирования, включает в себя 30 заданий.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном ответе на 90-100% заданий;
- 80-89 баллов – при правильном ответе на 80-89% заданий;
- 60-79 баллов – при правильном ответе на 60-79% заданий;
- 0-59 баллов – при правильном ответе на 0-59% заданий.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примеры тестовых заданий:

Раздел 1. Основы метрологии и подтверждения соответствия.

1. Однократные измерения являются самыми массовыми, и проводятся в тех случаях, когда:
 - : многократные измерения невозможны
 - : при получении измерительной информации требуется обеспечить высокую производительность и низкую стоимость
 - + : оба ответа а и б верны
2. Под метрологическим обеспечением понимается:
 - + : установление и применение научных и организационных основ
 - : обеспечивающие получение в установленный срок результатов измерений
 - : состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин
 - : совокупность субъектов деятельности и калибровочных работ

Раздел 2. Основы стандартизации.

1. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия?
 - : техническое регламентирование
 - + : техническое регулирование
 - : техническое управление
 - : стандартизация
2. Что НЕ является задачей международного сотрудничества в области стандартизации?
 - : сближение требований и уровня качества продукции, производимой в различных странах



1711076621

- : содействие международной торговле
- +: сохранение индивидуальных стандартов производства продукции в отдельных регионах

Раздел 3. Основы подтверждения соответствия.

1. Какие бывают формы подтверждения соответствия?

- : декларирование соответствия
- : обязательная сертификация
- : добровольная сертификация
- +: все вышеперечисленные

2. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?

- +: сертификат соответствия
- : патент
- : стандарт
- : спецификация

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и/или практическим работам;
- прохождение обучающимися тестирования по темам лекционного материала.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на три вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и/или устной, и/или электронной форме.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Физические величины.
3. Системы единиц физических величин.
4. Международная система единиц (система СИ).
5. Эталоны единиц системы СИ.
6. Понятие об измерении. Классификация измерений.
7. Статистическая обработка многократных измерений.
8. Однократные измерения.
9. Косвенные, совокупные и совместные измерения.
10. Оценка неопределенности в измерениях.
11. Измерительные шкалы.
12. Классификация погрешностей.
13. Случайные погрешности и их вероятностное описание.
14. Методы обнаружения, исключения и компенсации систематических погрешностей.
15. Обнаружение и исключение грубых погрешностей.
16. Классификация средств измерений.
17. Метрологические характеристики средств измерений.
18. Классы точности средств измерений.
19. Методы измерений.
20. Основы метрологического обеспечения.
21. Нормативно-правовые основы метрологии.
22. Метрологические службы и организации.
23. Государственный метрологический надзор и контроль.
24. Государственные испытания средств измерений.
25. Поверка и калибровка средств измерений.
26. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
27. Поверочные схемы.
28. Правовые основы обеспечения единства измерений в РФ.
29. Государственная метрологическая служба РФ.
30. Международные метрологические организации.
31. Нормативно-правовая основа стандартизации.
32. Цели стандартизации.
33. Принципы стандартизации.



1711076621

34. Нормативные документы в области стандартизации.
35. Виды стандартов.
36. Основные понятия Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
37. Принципы технического регулирования.
38. Цели принятия технических регламентов.
39. Содержание и применение технических регламентов.
40. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.
41. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
42. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
43. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
44. Национальный орган РФ по стандартизации. Технические комитеты по стандартизации.
45. Международные организации по стандартизации.
46. Функции стандартизации.
47. Методы стандартизации.
48. Параметрическая стандартизация.
49. Стандартизация и качество продукции.
50. Методы оценки качества продукции.
51. Управление качеством.
52. Цели и задачи подтверждения соответствия.
53. Формы подтверждения соответствия.
54. Обязательная и добровольная сертификация.
55. Декларирование соответствия.
56. Системы сертификации.
57. Система сертификации ГОСТ Р.
58. Структура нормативно-методического обеспечения сертификации.
59. Стандарты на объекты сертификации.
60. Стандарты на органы по сертификации и испытательные лаборатории.
61. Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий.
62. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
63. Аттестация испытательного оборудования.
64. Международные стандарты ISO серии 9000.
65. Системы менеджмента качества.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на три вопроса;
- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 50-64 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос;
- 0-49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся проходят на ЭИОС КузГТУ и приступают к выполнению контрольного теста по соответствующей теме.

Тестирование ограничено по времени. По истечении заданного времени все ответы будут автоматически отправлены на проверку для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При прохождении теста обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.



1711076621

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

- получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

- получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на три вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» : методические указания / составители М. Ш. Минцаев [и др.]. — Грозный : ГГНТУ, 2017. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156890> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» : методические указания / составители З. Л. Хакимов В. В. Шухин Х. Т. Муртазова. — Грозный : ГГНТУ, 2017. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156891> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Москва : ТУСУР, 2016. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-



1711076621

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110248> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / авторы-составители А. Д. Епифанов [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2015. — 223 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133368> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Охотин, М. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие / М. В. Охотин. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2010. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133377> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методическая литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», образовательные программы «Электропривод и автоматизация» и «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений», очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электропривода и автоматизации ; сост. А. Г. Захарова. — Кемерово : КузГТУ, 2014. — 153 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3475> (дата обращения: 09.02.2024). — Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Adis Journals <https://link.springer.com/>
2. Универсальная полнотекстовая база данных электронных периодических изданий «ИВИС» <https://eivis.ru/>
3. Электронная библиотечная система IPR BOOKS <https://ipr-smart.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
6. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Электрика : научный, производственно-технический и информационно-аналитический журнал
3. Электрические станции : производственно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/216986>
4. Электричество : теоретический и научно-практический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/112606>
5. Электроника: наука, технология, бизнес: научно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/92314>
6. Электротехника : научно-технический журнал <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295>
7. Электрохимия : журнал
8. Электроэнергия. Передача и распределение: журнал <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32284>
9. Энергетик : производственно-массовый журнал <https://eivis.ru/browse/publication/199446>
10. Энергия: экономика, техника, экология : научно-популярный и общественно-политический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/79318>
11. Энергосбережение : специализированный журнал <https://eivis.ru/browse/publication/80078>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

- а) Электронная библиотека КузГТУ. — Текст: электронный // Научно-техническая библиотека



1711076621

Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001
- . - URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.



1711076621

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1711076621

12 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

12.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

1. Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем : учеб. пособие / В.И. Кириллов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 424 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006770-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/538107>

2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 671 с. – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01295-7. – Текст : электронный.

3. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. - 240 с. - ISBN 9785788214016. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258829 - Текст : электронный.

4. Беляевский, Р. В. Метрология, стандартизация и сертификация : материалы к лекционному курсу по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов направления 140400 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" всех форм обучения / Р. В. Беляевский ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий. - Кемерово : КузГТУ, 2012- URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90912&type=utchposob.common> - Текст : электронный.

5. Таренко, Б. И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация / Б. И. Таренко, Р. . Усманов ; Казанский государственный технологический университет. - Казань : Казанский научноисследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. - 222 с. - ISBN 9785788210483. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258595 - Текст : электронный.

6. Методы и средства измерений физических величин : методические указания к практическому занятию по дисциплинам "Метрология, стандартизация и сертификация" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", "Метрология, стандартизация и сертификация" для обучающихся направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", "Метрология и сертификация" для обучающихся направления подготовки 27.03.02 "Управление качеством" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. металлорежущих станков и инструментов ; сост. Д. М. Дубинкин. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 39 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4617> . – Текст : электронный.

7. Определение погрешностей при физических измерениях : методические указания к практической работе по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 21.05.04 (130400.65) «Горное дело»; «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 20.03.01 (280700.62) «Техносферная безопасность»; «Метрология и сертификация» для студентов направления подготовки 27.03.02 (221400.62) «Управление качеством» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. технологии металлов ; сост. Д. М. Дубинкин. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 24 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8551> . – Текст : электронный.

8. Обработка результатов измерений : методические указания к практическому занятию по дисциплинам "Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", "Метрология, стандартизация и

сертификация" для обучающихся направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", "Метрология и сертификация" для обучающихся направления подготовки 27.03.02 "Управление качеством" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. металлорежущих станков и инструментов ; сост. Д. М. – Текст : Дубинкин. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 20 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4618> – Текст : электронный.

9. Основы взаимозаменяемости : методические указания к практической работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», по дисциплине «Метрология и сертификация» для студентов направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством», всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. металлореж. станков и инструментов ; сост. Д. М. Дубинкин. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 29 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=195> . – Текст : электронный.

12.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой (№ 308), оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методических пособий по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация».

- справочные материалы, нормативная документация, наглядные пособия (шкафы с размещенными образцами

- измерительного оборудования);

- мерительный инструмент и приборы: штангенциркули, штангензубомеры, штангенглубиномеры; микрометры для наружных измерений, микрометрический инструмент для измерения внутренних (цилиндрических и прочих) поверхностей; инструменты и приборы, оснащенные индикаторной головкой часового типа: индикаторная скоба, индикаторный нутромер, рычажная скоба, универсальные штативы (стойки легкого типа); универсальные угломеры; набор плоскопараллельных концевых мер; калибры (пробки и скобы); приборы для точных измерений (миниметры, оптиметры), биениемер, профилограф-профилометр.

- наборы деталей (соединений) на каждое рабочее место (типичные детали автомобилей: валы (коленчатый и трансмиссии), гильзы, поршни, пальцы поршневые, подшипники, шестерни, шатуны и проч.

Технические средства обучения:

- ноутбук с лицензионным программным обеспечением общего назначения;

- мультимедийный проектор;

- экран;

Программное обеспечение:

- Libre Office – Writer

- Impress

- Calc

- 7-Zip

- AIMP

- STDU Viewer

- Power Point Viewer

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала КузГТУ в г. Прокопьевске.