

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ Ю.В. Федосеева
«20» декабря 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование


Квалификация: техник-теплотехник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 года № 600.

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  / Вера Геннадьевна
Подъяблонская

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

«Монтажа и эксплуатации

электрооборудования»

Председатель  /С.Б. Меняшева

Протокол № 3 от 29.11.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 2 от 20.12.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	23
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	24

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей ПМ.01 Техническая эксплуатация котельных установок, ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.1 - Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

ПК 6.1 Эксплуатировать и обслуживать котельный агрегат, трубопроводы пара и горячей воды;

ОК 01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 04 - Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

<i>Код ПК/ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 1.1 ОК 01, ОК 04	У1 выполнять техническое освидетельствование теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; У2 приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	З1 требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию, системам тепло- и топливоснабжения; З2 устройства, принципов действия и характеристик; З3 приборов и устройств измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии
ПК 6.1	У3 Контролировать показания средств измерения	
ОК 01	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задачи проблем в

	<p>Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Уо 01.05 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Зо01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p>
ОК 04	<p>Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>Уо 04.03 эффективно работать в команде;</p>	<p>Зо 04.02 основы проектной деятельности;</p>

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	<i>104</i>
в т.ч. в форме практической подготовки	<i>32</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>96</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>32</i>
практические занятия	<i>32</i>
лабораторные занятия	<i>32</i>
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа	<i>8</i>
Промежуточная аттестация	
Форма промежуточной аттестации – <i>дифференцированный зачет</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы метрологии		50/16		
Тема 1.1 Сущность метрологии	Содержание учебного материала	4		
	Нормативно-правовая основа метрологии. Основные цели и задачи метрологии. Термины и определения в области метрологии. Закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Триада приоритетных составляющих метрологии	2	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У3,31 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
	Роль государственной метрологической службы. Государственный метрологический контроль и надзор	2	ПК 1.1 ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1,У3 31 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
Тема 1.2 Средства измерений и их характеристики	Содержание учебного материала	6		
	Средства измерений. Классификация и метрологические характеристики средств измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и их классификация. Калибровка и поверка средств измерений. Аттестация испытательного оборудования	6	ПК 1.1 ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, 31, 32 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	36/16		
Практическое занятие №1 Выбор средств измерения и контроля	4	ПК 1.1 ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, 31, 32 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03	

Практическое занятие №2 Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Практическое занятие №3 Определение соотношения единиц измерения различных систем	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Практическое занятие №4 Выбор средств измерения	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Практическое занятие №5 Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы международной системы СИ	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Лабораторное занятие №1 Измерение параметров деталей с помощью микрометров и штангенинструментов	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Лабораторное занятие №2 Прямые и косвенные методы измерения тока и напряжения	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Лабораторное занятие №3 Поверка прибора Диск-250, логометра Ш-4540/1 и прибора А-566	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02

	Лабораторное занятие №4 Испытание и поверка КСП-3, вольтметра Ш-4540, прибора Диск-250	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
	Самостоятельная работа обучающихся	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Раздел 2. Измерение физических величин		24/16		
Тема 2.1 Измерение электрических величин	Содержание учебного материала	8		
	Измерение электрических величин	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
	Измерение магнитных величин	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
	В том числе лабораторных занятий	16/16		
	Лабораторное занятие №5 Проверка термопар	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
	Лабораторное занятие №6 Измерение расхода газа	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
	Лабораторное занятие №7 Измерение уровня жидкостей	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01,

				Уо 04.03, Зо 04.02
	Лабораторное занятие №8 Измерение уровня сыпучих материалов	4/4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Раздел 3. Основы стандартизации		40		
Тема 3.1 Сущность стандартизации	Содержание учебного материала	6		
	Нормативно-правовая основа стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации. Термины и определения в области стандартизации. Документы в области стандартизации. Виды стандартов. Правила обозначения стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и изменений к национальным стандартам. Ответственность за нарушение обязательных требований к продукции	6	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
	В том числе практических занятий	10		
	Практическое занятие №6 Анализ технического законодательства	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
	Практическое занятие №7 Работа со стандартами системы стандартизации РФ	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
	Практическое занятие №8 Анализ стандартов системы стандартизации РФ	2	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Тема 3.2 Стандартизация и качество продукции,	Содержание учебного материала	6		
	Основные термины и определения: система качества, обеспечение качества продукции, управление качеством,	6	ПК 1.1, ПК 6.1	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04

процессов и услуг	улучшение качества. История стандартизации. Квалиметрическая оценка качества. Система показателей качества продукции (СПКП). Каталогизация продукции. Кодирование объектов. Система классификации и кодирования. Штриховое кодирование. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции. Модель «петли качества». Принципы применения системы стандартов ИСО серии 9000		ОК 01, ОК 04	Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
	В том числе практических занятий	2		
	Практическое занятие №8 Применение нормативной документации по специальности	2	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
	Самостоятельная работа обучающихся	4	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02
Раздел 4. Основы сертификации		6		
Тема 4.1. Сущность сертификации	Содержание учебного материала	6		
	Нормативно-правовая основа сертификации. Термины и определения в области сертификации. Формы подтверждения соответствия. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Этапы проведения сертификации продукции. Структура сертификата соответствия. Этапы проведения сертификации систем качества.	6	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03
Всего:		104/32		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Кабинет общепрофессиональных дисциплин	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: Intel (R) Core (TM) i5-2300 CPU@ 2, 80 GHz 3 GHz/RAM/8, 00 Gb /HDD/244 Gb keyb/ монитор19”, проектор Acer X 1261 P; экран настенный; Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.
Лаборатория метрологии	Помещение для проведения лабораторных, практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb; панель телевизионная Hyundai 65”; Комплект типового учебно - лабораторного оборудования "Измерение электрических величин" тип ИЭВ1-Н-Р, – 1 шт; Комплект учебного лабораторного оборудования "Электрические измерения и основы метрологии" ГалСен ЭИОМ2-Н-Р, – 1 шт; Комплект учебного оборудования типовой "Электрические измерения и основы метрологии", настольный вариант, ЭИиОМ-НК, – 1 шт; Комплект деталей (зубчатые колеса, валы); Штангенциркули 125мм; Микрометры МК 25-50 кл. 1 шт; Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.
Помещение для воспитательной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel (R) Core (TM)2 DUO CPU E 4600 2, 4 GHz 2, 39 GHz /2, 00 Gb/465 Gb / keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;; Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.
Компьютерный класс	Помещение для самостоятельной работы, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к

	<p>сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel(R) Core(TM)2 DUO CPU E 7500@ 2, 93 GHz /RAM 4, 00 Gb/HDD 232 Gb/ keyb/ монитор Монитор Iiyama ProLite 19”, проектор EPSON EB - 965 - 1 шт.; экран на треноге - 1 шт.</p> <p>Персональные компьютеры: Intel Celeron E3300, LGA 775, OEM/2.5 GHz/RAM 2GB/ монитор Acer 19» – 11 шт.</p> <p>Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.</p>
--	--

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. —Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. —415 с. —(Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-013572-4. -Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2037420>
2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. —14-е изд., перераб. и доп. —Москва : Издательство Юрайт, 2022. —423 с. —(Профессиональное образование). —ISBN 978-5-534-15204-3. —Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —URL: <https://www.urait.ru/bcode/490224>
3. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот : учебник / В.Ю. Шишмарев. —Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. —312 с. —(Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-906923-15-8. -Текст : электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141803> (дата обращения: 23.04.2023).

Дополнительные источники:

1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. —Москва : ИНФРА-М, 2022. —273 с. : ил. —(Высшее образование: Бакалавриат). -ISBN 978-5-16-006769-8. -Текст : электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1758031>
2. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.Е. Эрастов. —2-е изд., перераб. и доп. —Москва : ИНФРА-М, 2022. —196 с. —(Высшее образование: Бакалавриат). —DOI 10.12737/23696. -ISBN 978-5-16-012324-0. -Текст : электронный. -URL: <https://znanium.com/read?id=385000>

Периодические издания:

1. Безопасность труда в промышленности. 42097
<https://host.megaprolib.net/MP0109/Web/SearchResult/ToPage/1>

Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
MS Office 2007
7 Zip

Интернет-ресурсы:

1. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Основы метрологии/ Тема 1.2. Средства измерений и их характеристики	<p>Практическое задание.</p> <p>Текст задания: соотнести информацию, отражающую вид погрешности, возможные источники возникновения и способы устранения погрешностей в виде таблицы</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none">– углубление знаний по темам занятий;– систематизация знаний студентов, совершенствование их аналитических способностей. <p>Рекомендации по выполнению задания: Погрешность результата измерений (погрешность измерения) – отклонение результата измерения от истинного(действительного) значения измеряемой величины. По характеру проявления разделяют систематические, случайные и грубые погрешности. По источнику возникновения погрешности измерений делят на инструментальные, методические и субъективные. По способу выражения их делят на абсолютные и относительные погрешности измерений. Сопоставить информацию, отражающую вид погрешности, возможные источники возникновения и способы устранения погрешностей в виде таблицы. Формы контроля: текущий контроль (устный опрос, проверка конспекта)</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на вопросы.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.</p>
2	Раздел 3. Основы стандартизации / Тема 3.2	<p>Практическое задание.</p> <p>Текст задания –Изображение модели системы управления качеством.</p>

<p>Стандартизация и качество продукции, процессов и услуг</p>	<p>Цель:–углубление знаний по темам занятий;– совершенствование навыков грамотного оформления собственных мыслей;–систематизация знаний студентов, совершенствование их аналитических способностей. Рекомендации по выполнению задания: 15Требования к системам менеджмента качества установлены ИСО 9001 и являются общими и применимыми к организациям в любых секторах промышленности или экономики независимо от категории продукции. ИСО 9001 не устанавливает требований к продукции. Рисунок иллюстрирует основанную на процессном подходе систему менеджмента качества, описанную в семействе стандартов ИСО 9001. Этот рисунок показывает, что заинтересованные стороны играют существенную роль в предоставлении входных данных организации. Наблюдение за удовлетворенностью заинтересованных сторон требует оценки информации, касающейся восприятия заинтересованными сторонами степени выполнения их потребностей и ожиданий. Формы контроля: текущий контроль (устный опрос, проверка выполненного задания) Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на вопросы. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.</p>
---	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Тема 1.1 Сущность метрологии	У1, У2, У3, З1, З2 Уо01.01, Уо01.04 Уо01.05, Зо01.02, Зо01.03	Тестирование	Критерии оценки приведены ниже
2	Тема 1.2 Средства измерений и их характеристики	У1, У2, У3, З1, З2 Уо01.01, Уо01.04 Уо01.05, Зо01.02, Зо01.03	Практическая работа Лабораторная работа	Критерии оценки приведены ниже
3	Тема 2.1 Измерение электрических величин	У1, У2, У3, З1, З2 Уо01.01, Уо01.04 Уо01.05, Зо01.02, Зо01.03	Лабораторная работа Контрольная работа	Критерии оценки приведены ниже
4	Тема 3.1 Сущность стандартизации	У1, У2, У3, З1, З2 Уо01.01, Уо01.04 Уо01.05, Зо01.02, Зо01.03	Практическая работа	Критерии оценки приведены ниже
5	Тема 3.2 Стандартизация и качество продукции, процессов и услуг	У1, У2, У3, З1, З2 Уо01.01, Уо01.04 Уо01.05, Зо01.02, Зо01.03	Практическая работа	Критерии оценки приведены ниже
6	Тема 4.1. Сущность сертификации	У1, У2, У3, З1, З2 Уо01.01, Уо01.04 Уо01.05, Зо01.02, Зо01.03	Тестирование	Критерии оценки приведены ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.
За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» - дифференцированный зачет.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У1, У2, У3, З1, З2 Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 01.05, Зо01.02, Зо01.03, Уо 04.01, Уо 04.03, Зо 04.02	<p>Практическое задание</p> <p>Задача 1. Зная класс точности вычислить абсолютную погрешность Амперметр со шкалой от 0 до 20А, имеет отметку на корпусе класс точности 1,5 в окружности. Стрелка показывает значение 4А. Определить абсолютную погрешность.</p> <p>Задача 2. Зная абсолютную погрешность определить класс точности прибора. При проверке аналогового амперметра с показаниями 1.2А, эталонный прибор показал абсолютную погрешность 0,2А. Определить погрешности относительную, приведенную и класс точности аналогового амперметра. Диапазон амперметра 0 до 10А</p> <p>Тест:</p> <p>1 Метрология – это ...</p> <p>а) теория передачи размеров единиц физических величин; б) теория исходных средств измерений (эталонов); в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;</p> <p>2 Физическая величина – это ...</p> <p>а) объект измерения; б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с</p>

основной целью измерительной задачи;
в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3 Количественная характеристика физической величины называется...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.

4 Качественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) количественными измерениями нефизических величин.

5 Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6 К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

7 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;
- в) ампер.

8 При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж, ;
- в) кг, м, с.

9 При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) световой квант;
- б) кандела;
- в) люмен.

10 Для поверки эталонов-копий служат ...

- а) государственные эталоны;
- б) эталоны сравнения;
- в) эталоны 1-го разряда.

12 Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

- а) рабочие эталоны;

- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения.

14 По способу получения результата все измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) прямые и косвенные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

15 По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) равноточные и неравноточные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

16 В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

- а) однократные и многократные;
- б) технические и метрологические;
- в) равноточные и неравноточные.

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

- а) равноточные и неравноточные;
- б) абсолютные и относительные;
- в) технические и метрологические.

18 Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то абсолютная погрешность измерения определяется выражением ...

- а) $x - x_d$;
- б) $x_d - x$;
- в) $(x - x_d)/x$.

19 Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то относительная погрешность измерения определяется выражением ...

- а) $x - x_d$;
- б) $x_d - x/x$;
- в) $(x - x_d)/x$.

20 Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является ...

- а) применяемый метод измерения;
- б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных;
- в) несоответствие реального объекта принятой модели.

21 Систематическую составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

- а) переходом на другой предел измерения прибора;
- б) введением поправок в результат измерения;
- в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

22 Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

- а) переходом на другой предел измерения прибора;
- б) введением поправок в результат измерения;
- в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

23 Из перечисленных метрологических характеристик прибора к качеству

	<p>измерения относятся ...</p> <p>а) класс точности; б) предел измерения; в) входной импеданс.</p> <p>24 Единством измерений называется ...</p> <p>а) система калибровки средств измерений; б) сличение национальных эталонов с международными; в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.</p> <p>25 Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая ...</p> <p>а) в рабочих условиях измерений; б) в предельных условиях измерений; в) в нормальных условиях измерений.</p> <p>26 Правильность измерений – это ...</p> <p>а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений; б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения; в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.</p> <p>31 Уменьшение влияния случайных погрешностей на результат измерения достигается ...</p> <p>а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины; б) внесением поправки в результат измерения; в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.</p> <p>32 Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается ...</p> <p>а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины; б) внесением поправки в результат измерения; в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.</p> <p>36 Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют ...</p> <p>а) вещественной мерой, б) измерительной установкой; в) первичным эталоном величины.</p> <p>37 При одновременном измерении нескольких одноименных величин измерения называют ...</p>
--	--

- а) косвенными;
- б) совместными;
- в) совокупными.

38 При одновременном измерении нескольких неоднородных величин измерения называют ...

- а) косвенными;
- б) совместными;
- в) совокупными.

39 Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют ...

- а) косвенными;
- б) совместными;
- в) совокупными.

40 Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины соизмерима со скоростью измерений, называются ...

- а) техническими;
- б) метрологическими;
- в) динамическими.

41 Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины много меньше скорости измерений, называются ...

- а) техническими;
- б) метрологическими;
- в) статическими.

44 Вариация выходного сигнала средства измерения относится к группе метрологических характеристик ...

- а) для определения результатов измерений;
- б) чувствительности к влияющим факторам;
- в) погрешностей средств измерений.

45 Плотность определяется посредством измерения массы и длины (объёма). Такие измерения называются ...

- а) прямыми;
- б) косвенными;
- в) относительными.

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	В	Б	Б	Б	А	А	Б	В
Номер вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответ	А	А	В	Б	Б	В	В	А
Номер вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28
Ответ	А	В	А	Б	А	В	В	Б
Номер вопроса	31	32	33	34	35	36	37	38
Ответ	Б	В	А	В	Б	В	Б	А
Номер вопроса	41	42	43	44	45			
Ответ	В	В	Б	Б	Б			

Критерии оценки дифференцированного зачёта

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (авторы: Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) / анализ конкретной ситуации	создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	анализ и принятие решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации в тот или иной момент времени. Обучающиеся должны проанализировать реальный несчастный случай, произошедший на ПАО «ММК», принять
3	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	создание полноценной мотивационной основы для участия, каждого обучающего на занятии.	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Моделирование процесса возникновения пожара, принятия решений по ликвидации пожара. Обучающиеся должны определить правила эвакуации при пожаре в промышленном помещении.

4	Информационно-коммуникационная технология (авторы: Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	наглядность представляемого материала	создание презентации при выполнении самостоятельной работы
5	Здоровьесберегающая технология	сохранение и поддержание здоровья обучающихся	благоприятный микроклимат и психологическая обстановка	соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности - проветривание перед началом урока - физкультминутка на уроке

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в форме практической подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Основы метрологии		36	16	
Тема 1.2 Средства измерений и их характеристики	Практическое занятие №1 Выбор средств измерения и контроля	4		У1, У2, У3
	Практическое занятие №2 Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности	4		У1, У2, У3
	Практическое занятие №3 Определение соотношения единиц измерения различных систем	4		У1, У2, У3
	Практическое занятие №4 Выбор средств измерения	4		У1, У2, У3
	Практическое занятие №5 Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы международной системы СИ	4		У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №1 Измерение параметров деталей с помощью микрометров и штангенинструментов	4	4	У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №2 Прямые и косвенные методы измерения тока и напряжения	4	4	У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №3 Поверка прибора Диск-250, логометра Ш-4540/1 и прибора А-566	4	4	У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №4 Испытание и поверка КСП-3, вольтметра Ш-4540, прибора Диск-250	4	4	У1, У2, У3
Раздел 2. Измерение физических величин		16	16	
Тема 2.1 Измерение электрических величин	Лабораторное занятие №5 Проверка термопар	4	4	У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №6 Измерение расхода газа	4	4	У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №7 Измерение уровня жидкостей	4	4	У1, У2, У3
	Лабораторное занятие №8 Измерение уровня сыпучих материалов	4	4	У1, У2, У3
Раздел 3. Основы стандартизации		12		
Тема 3.1 Сущность стандартизации	Практическое занятие №6 Анализ технического законодательства	4		У1, У2, У3

	Практическое занятие №7 Работа со стандартами системы стандартизации РФ	4		У1, У2, У3
	Практическое занятие №8 Анализ стандартов системы стандартизации РФ	2		У1, У2, У3
Тема 3.2 Стандартизация и качество продукции, процессов и услуг	Практическое занятие №9 Применение нормативной документации по специальности	2		У1, У2, У3
ИТОГО		64	32	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
			Тестовый контроль	Теоретические вопросы
№1	Раздел 1. Основы метрологии	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	Тестовый контроль	Теоретические вопросы
№2	Раздел 2. Измерение физических величин	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	Рубежная контрольная работа	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание
№3	Раздел 3. Основы стандартизации	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	Тестовый контроль	Теоретические вопросы
№4	Раздел 4. Основы сертификации	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	Тестовый контроль	Теоретические вопросы
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт	ПК 1.1, ПК 6.1 ОК 01, ОК 04	Тестовый контроль	1 Тест 2. Практическое задание