МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
"ВОЛГОДОНСКИЙ ТЕХНИКУМ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И
МАШИНОСТРОЕНИЯ"

Методическая разработка учебного занятия

по теме «Понятие измерений и измеряемых величин»

ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация
(Профессиональный учебный цикл)
для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования



Составитель:
преподаватель высшей квалификационной категории
Шпакова Ольга Васильевна

Волгодонск, 2025

Пояснительная записка

В данной методической разработке представлен открытый урок по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Тема: Понятие измерений и измеряемых величин.

План открытого урока:

I. Организационный этап
II. Этап повторения пройденного материала
III. Основной этап:
    1. Метрология как наука:
    2. Задачи метрологии и ее основные разделы;
    3. История метрологии;
    4. Международная система физических единиц СИ и эталоны;
    5. Заключительный этап.

Методическая цель занятия:

- применение активных методов обучения;
- эвристическая беседа;
- использование опережающего задания.

Образовательная цель: обеспечить усвоение знаний о предмете и объекте метрологии, об основных этапах развития метрологии; об основных и дополнительных единицах измерения СИ, методах измерения.

Развивающая цель:

- развивать умение правильно обобщить данные и делать вывод.
- способствовать развитию логического мышления.

Воспитывающая цель:

- воспитывать познавательный интерес к выбранной специальности;
- формировать позитивное отношение к процессу образования.

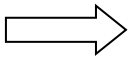
Организационная форма проведения занятия: комбинированный урок.

Средства обучения:

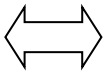
- учебная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- электронный кроссворд;
- презентация урока;
- раздаточный материал: билеты с заданием.

Межпредметные связи

Математика
История
Русский язык и культура речи
Физика



Метрология, стандартизация и сертификация



Электротехника, Электрическое и электромеханическое оборудование, Электрические машины.

Внутрипредметные связи

Изучаемая тема	Обеспечивающие темы
Основы метрологии	Практическая работа № 1 «Перевод единиц измерения в систему СИ» Практическая работа №2«Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей»

Ход учебного занятия

I. Организационный этап

Дидактическая задача	Приемы	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Подготовка к занятию 2. Мотивация	Словесная беседа	1. Объявить тему занятия 2. Сообщить цели занятия	1.Психологический настрой 2. Концентрация внимания, самоорганизация.

Содержание:

- приветствие;
- особенности занятия.

Целью изучения дисциплины является формирование базовых знаний для получения профессиональных знаний и умений.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является профессионально образующей, обеспечивающей квалификацию специалиста, базируется на знании дисциплин: «Математика», «Физика», «Инженерная графика».

После изучения темы «Понятие измерений и измеряемых величин» обучающийся должен:

уметь:

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- оформлять техническую и технологическую документацию в соответствии с нормативной документацией;
- приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг), процессам.

знать:

- задачи стандартизации, её экономическую эффективность;
- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- формы подтверждения качества.

Содержание урока ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

В процессе освоения урока у студентов должны формироваться общие компетенции: ОК 01-ОК 09

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

II. Этап повторения пройденного материала

Дидактическая задача	**Приемы**	**Деятельность преподавателя**	**Деятельность студентов**
Систематизировать знания студентов по теме «Стандартизация. Принципы и цели стандартизации»	Работа с кроссвордом	1. Организация студентов с кроссвордом; 2. Подготовка студентов к усвоению нового материала	Ответы на вопросы кроссворда

Изучению данной темы предшествовало изучение раздела «Стандартизация» рабочей программы по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация. Чтобы систематизировать и закрепить знания пройденного материала студентам предлагается разгадать кроссворд (актуализация опорных знаний).

Учебная группа делится на 3 команды. Каждой команде предлагается совместно ответить на вопросы кроссворда (рисунок 1) и заработать баллы. Один правильный ответ - 1 балл. Баллы, полученные командами заносятся, в протокол.

Задание для кроссворда представлено на слайдах презентации. Студентам также выдаётся раздаточный материал (сетка кроссворда), в которую необходимо занести ответы. Командам даётся время на подготовку (10 минут).

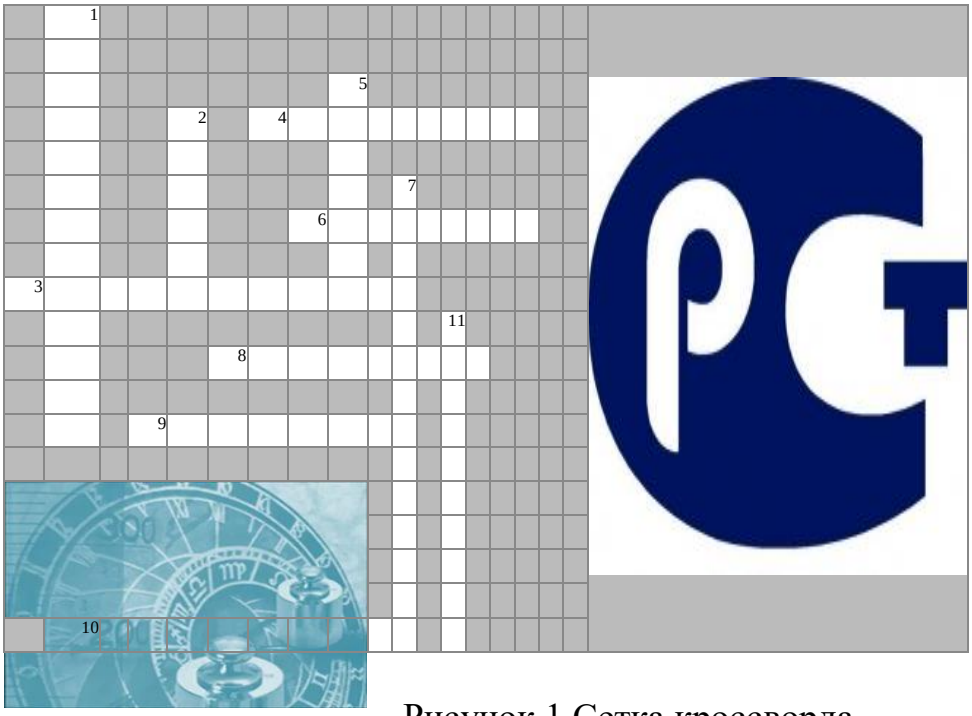


Рисунок 1 Сетка кроссворда

ВОПРОСЫ ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

3. Нормативно-правовой документ, в соответствии требованиями которого производится стандартизация производственных процессов и оказания услуг.

4. Расшифруйте: ОСТ - …. стандарт.

6. Один из методов стандартизации, основной целью которого является разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для ряда изделий (процессов) технических характеристик.

8. Нормативно-технический документ, который разрабатывает не орган по стандартизации, а орган государственной власти. Бывает специальный и технический.

9. Нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом.

10. Наука об измерениях.

ВОПРОСЫ ПО ВЕРТИКАЛИ:

1.Стандарт, разработанный и рекомендованный Международной организацией по стандартизации (ISO) и другими уполномоченными международными организациями по стандартизации отдельных видов продукции.

2. Чем являются измеряемая величина, метод измерений, средство измерений в метрологии*:*

5.СНиП – это строительные нормы и …

7. Расположение объектов стандартизации в определённом порядке и последовательности.

11. Установление оптимального числа размеров или видов продукции, процессов или услуг, необходимых для удовлетворения основных потребностей.

После того, как студенты выполнят задание, ответы на кроссворд представляются на слайде. Подводятся итоги соревнования.

III. Основной этап

Дидактическая задача	Приемы	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
Формирование знаний, умений, ОК и ПК.	Репродуктивная и эвристическая беседа. Демонстрация слайдов	1. Формирование знаний, умений, ОК и ПК. 2. Закрепление	1.Усвоение нового материала 2. Ответы на вопросы

На данном уроке рассматривается следующий материал:

1. Метрология как наука
2. Задачи метрологии и ее основные разделы;
3. История метрологии;
4. Международная система физических единиц СИ и эталоны.

Далее студентам поясняются разделы тематического плана с одновременным представлением материала на презентации.

5. Метрология как наука

Сегодня измерение и метрология пронизывают все сферы жизни.

С измерениями связана деятельность человека на любом предприятии. Инженеры промышленных предприятий, осуществляющие метрологическое обеспечение производства должны иметь полные сведения о возможностях измерительной техники, для решения задач взаимозаменяемости узлов и деталей, контроля производства продукции на всех его жизненных циклах. В далекие исторические времена человеку приходилось постепенно постигать не только искусство счета, но и измерений.

Метрология занимает особое место среди технических наук, т.к. метрология впитывает в себя самые последние научные достижения и это выражается в совершенстве ее эталонной базы и способов обработки результатов измерений. Метрология стала наукой, без знания которой не может обойтись ни один специалист любой отрасли.

В настоящее время метрология развивается по нескольким направлениям. Если еще в начале 20-го века под словом метрология понималась наука, главной задачей которой было описание всякого рода мер, применяемых в разных странах, то теперь это понятие приобрело гораздо более широкий научный и практический смысл, расширилось содержание метрологической деятельности.

Термины и определения, принятые в метрологии, рекомендованы руководством межгосударственной стандартизации РМГ 29–99 **«Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения»**

- ***Метрология*** - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Предмет метрологии - измерения, их единство и точность.

Объекты метрологии – единицы величин, средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений.

- ***Измерение*** - получение информации о размере физической или нефизической величины.
- **Величина** - это свойство чего-либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено тем или иным способом, в том числе и количественно.
- **Физическая величина (ФВ)** – одно из свойств физического объекта (явления, процесса), общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого.

ФВ применяется для описания материальных систем и объектов (явлений, процессов и т.п.).

6. Задачи метрологии и ее основные разделы

Задачи метрологии:

- установление единиц физических величин, государственных эталонов и образцовых средств измерений;
- разработка теории, методов, средств измерений и контроля;
- обеспечение единства измерений;

Сформировались и развиваются три взаимосвязанных раздела метрологии: теоретическая, законодательная и прикладная метрология.

Теоретическая метрология - являясь базой измерительной техники, занимается изучением проблем измерений в целом и образующих измерение элементов: средств измерений, физических величин и их единиц, методов и методик измерений, результатов и погрешностей измерений и др.

Законодательная метрология - разрабатывает и внедряет нормы и правила выполнения измерений, устанавливает требования, направленные на достижение единства измерений, порядок разработки и испытаний средств измерений, устанавливает термины и определения в области метрологии, единицы физических величин и правила их применения.

Прикладная (практическая) метрология - освещает вопросы практического применения разработок теоретической и положений законодательной

метрологии. И именно с ее помощью осуществляется метрологическое обеспечение производства.

3. История метрологии

Далее рассмотрим, откуда свои корни берёт наука Метрология**.**

Выступление студента группы 3 ТОЭ-51 Кемаева Григория с докладом на тему: «Основные этапы развития метрологии в России». Вставить презентацию студента.

Командное соревнование продолжается. Студенты должны ответить на вопросы по представленному докладу. За один правильный ответ команда получает 1 балл.

Вопросы студентам:

1. Какие меры длины, веса, площади, объема появились на Руси?
2. Вспомните пословицы и поговорки, где есть старинные меры длины.
3. Что обозначает выражение **“от горшка два вершка”;**
4. О ком можно сказать **“У него семь пядей во лбу”,** "**у него косая сажень в плечах** "**?**
5. А в каких случаях говорят **“Не было ни гроша, да вдруг алтын**”?

Предполагаемые ответы:

1. Верста (1066 м), сажень (2,134 м), аршин(0,7 м), вершок (4,5 см) десятина, пуд (16,3 кг), золотник, бочка, ведро.

2. «Идти за семь верст киселя хлебать» (Далеко и попусту идти или ехать), «Семь верст до небес»(наобещать очень много), «Коломенская верста»(человек очень высокого роста), «Пуд соли съесть» (хорошо и давно знать кого-либо), «Видеть на три аршина под землей» (отличаться большой проницательностью)

3. Это говорят о людях небольшого роста.

4. У него семь пядей во лбу. Так говорят об умном человеке. Получается, что лоб в семь пядей возвышался бы над бровями на 126-140 сантиметров.

У него косая сажень в плечах, в значении - богатырь, великан. Эта старинная мера длины упоминается Нестором в 1017г.

5. “Не было ни гроша, да вдруг алтын”? не было фактически ничего, а тут вдруг целое "состояние"!

После ответов на вопросы записываем новые данные в протокол.

4. Международная система физических единиц СИ и эталоны

Международная система единиц физических величин (SI) принята в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам. По этой системе предусмотрено семь основных единиц (метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, кандела и моль) и две дополнительные (для плоского угла радиан и для телесного угла -

стерадиан). Все остальные физические величины могут быть получены как производные основных.

ГОСТ 8.417 устанавливает семь основных физических величин – *длина, масса, время, термодинамическая температура, количество вещества, сила света, сила электрического тока*.

С помощью этих и двух дополнительных величин – плоского и телесного углов – введенных исключительно для удобства, создается все разнообразие производных физических величин и обеспечивается описание любых свойств физических объектов и явлений.

Наименование ической величины	**Единица измерений**	**Обозначение**		**Размерность**
		международное	русское	
Основные единицы				
Длина	Метр	m	м	**L**
Масса	Килограмм	kg	кг	**M**
Время	Секунда	S	с	**T**
Сила электрического	Ампер	A	А	**I**
Термодинамическая пература	Кельвин	K	К	**θ**
Количество вещества	Моль	mol	моль	**N**
Сила света	Кандела	kd	кд	**J**
Дополнительные единицы				
Плоский угол	Радиан	rad	рад	-
Телесный угол	**Стеради**	**sr**	**ср**	-

Дополнительные единицы СИ используются только для теоретических расчетов и образования производных единиц, например, угловой скорости, углового ускорения. Измерительных средств для измерения углов в радианах нет.

Кратные и дольные единицы в СИ образуются умножением на степень числа 10. Им присвоены определенные названия и обозначения: мега – М (10^6); кило – К (10^3); милли – М (10^{-3}); микро – М (10^{-6}) и др.

Теперь мы рассмотрим такое понятие как Эталон.

Под *эталонами* понимается некоторое материальное воплощение единиц измерения, существуют эталоны всех основных единиц измерения. Конструкция эталона, его физические свойства и способ воспроизведения определяются природой физической величины и уровнем развития измерительной техники в данной области измерений.

Государственная эталонная база России содержит 133 государственных первичных эталона, из которых 7 воспроизводят основные единицы международной системы единиц (СИ). Хранителями первичных эталонов являются государственные научные метрологические институты. Хранятся в Санкт-Петербурге во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева: эталон единицы длины (метра); эталон единицы массы (килограмма); эталон единицы силы постоянного электрического тока (ампера); эталон единицы температуры (кельвина) в диапазоне от 0 до 3000 С.

Эталон единицы физической величины (фр. etalon) - средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы, а также передачу её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утвержденное в качестве эталона в установленном порядке.

В конце урока студентам предлагается заработать для своей команды дополнительные баллы и перевести некоторые физические единицы из одной системы измерения в другую.

1. l =142 дм;
2. m= 79т;
3. t= 78 сут;
4. S= 23 $см^2$;
5. V= 30 см/с;

Ответы:

1. l =14,2 м;
2. m= 79 000 кг
3. t= 6739200 с;
4. S= 0,0023 $м^2$;
5. V= 0,3 м/с;

IV. Заключительный этап

Дидактическая задача	**Приемы**	**Деятельность преподавателя**	**Деятельность студентов**
Анализ результативности занятия	1. Словесная беседа; 2. Решение билетов с заданием	1. Подведение итогов по реализации целей; 2. Раздача билетов с заданием; 3. Анализ результативности занятия 4. Оглашение домашнего задания	1. Самоанализ 2. Решение заданий 3. Записывание домашнего задания

Домашнее задание.

1. Выучить основные определения по теме «Измерение и измеряемые величины»; основные и дополнительные единицы СИ

2. Перевести в СИ.

Приложение 2. Билеты с заданием

Вариант 1	Вариант 3
Перевести в СИ 1. l =56 дм; 2. m= 10т; 3. t= 36 мин; 4. S= 23 мм^2; 5. V= 30 км/ч;	Перевести в СИ 1. l =13 мм; 2. m= 79мг; 3. t= 38 сут; 4. S= 49 мм^2; 5. V= 30 см/с;
Вариант 2	Вариант 4
Перевести в СИ 1. l =42 км; 2. m= 10мг; 3. t= 8 ч; 4. S= 23 мм^2; 5. V= 30 см/с;	Перевести в СИ 1. l =13 км; 2. m= 79мг; 3. t= 38 мин; 4. S= 49 мм^2; 5. V= 30 см/мин;
Вариант 5	Вариант 6
Перевести в СИ 1. l =99 см; 2. m= 40мг; 3. t= 17 ч; 4. S= 23 см^2; 5. V= 30 м/мин;	Перевести в СИ 6. l =13 км; 7. m= 79мг; 8. t= 38 мин; 9. S= 49 мм^2; 10. V= 30 см/мин;