# 

# Методическая разработка бинарного урока

# Тема «Погрешности. Погрешность измерения»

# Разработали:

# Снопкова Ирина Владимировна

# преподаватель математики,

# Мусифулин Илья Романович

# преподаватель спецдисциплины

# «Слесарное дело»

# Тайшет, 2015

# Снопкова И. В., преподаватель ГБПОУ ИО ТПТТ

# Мусифулин И.Р., мастер производственного обучения ГБПОУ ИО ТПТТ

# «Погрешности. Погрешность измерения.», Тайшет, 2015. - 16 с.

# Материал предназначен для проведения бинарного урока по дисциплинам «Математика», «Слесарное дело» по теме «Погрешности. Погрешность измерения» (подготовлен для открытого мероприятия в группе МА 16-14 по профессии «Машинист крана (крановщик)» в рамках конкурса «Педагог года»)

# СОДЕРЖАНИЕ

# Технологическая карта урока

# План урока

# Приложение 1. Практическая работа

# Приложение 2. Памятка

# Приложение 3. Карточки для домашнего задания.

# Технологическая карта урока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предмет | Математика + Слесарное дело | |
| Группа | Ма 16-14 профессия Машинист крана (крановщик) | |
| Литература: | Математика: учебник для учреждений нач.и сред. проф. образования / М.И.Башмаков.-4-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Акадкмия», 2012.-256с.  Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу: Учеб.пособие для проф.учеб.заведений. – 5-е изд.,стер. –М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 2001.-192с.:ил. | |
| Тема урока: | Погрешность. Погрешность измерения. | |
| Тип урока: | Урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления). | |
| Форма урока: | Бинарный урок | |
| Цель урока: | формирование умения проводить измерения различными измерительными инструментами, закрепление умения проводить вычисления при решении расчетных задач и выполнении практического задания. | |
| Задачи урока: | *Образовательная:*  закрепить навыки вычисления абсолютной и относительной погрешностей, закрепить знание обучающимися техники измерения, применение математических знаний на практике для вычисления точности измерения, сформировать умение проводить измерения различными измерительными инструментами.  *Развивающая:*  развивать логическое мышление, навыки счёта, обеспечить развитие у обучающихся умений сравнивать, делать выводы, сформировать умение наблюдать, подмечать закономерности, обобщать, проводить рассуждения по аналогии; развивать мышление и речь обучающихся;  *Воспитательная:*, показать связь математики и профессии, связь с реальной жизнью; воспитывать в обучающихся инициативность, умение работать в коллективе, создать условия повышения интереса к изучаемым дисциплинам. | |
| Технология | Сотрудничества | |
| Формы организации урока | Фронтальная, индивидуальная, групповая | |
| Методы познавательной деятельности обучающихся | репродуктивный, частично – поисковый. | |
| Приемы: | фронтальный опрос обучающихся, беседа, дискуссия, письменная работа, практическая работа, демонстрация, чтение, рассказ, инструктаж. | |
| Принципы обучения: | научность, системность, логичность, наглядность. | |
| Оборудование | компьютер, мультимедиапроектор, интерактивная доска ,  презентация, дидактический материал, линейки, штангенциркули, микрометры. | |
| Авторы конспекта урока | Преподаватель спецдисциплины - Мусифулин Илья Романович.  Преподаватель математики - Снопкова Ирина Владимировна | |
| Структура урока | 1) Организационный этап.  2) Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности обучающихся.  3) Воспроизведение и коррекция опорных знаний обучающихся. Актуализация знаний.  4) Первичное закрепление в знакомой ситуации (типовые) в изменённой ситуации (конструктивные)  5) Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации (проблемные задания)  6) Рефлексия (подведение итогов занятия)  7) ) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению | 1 мин  2 мин  10 мин  10 мин  15 мин  5 мин  2мин |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап урока | Время, мин | Деятельность преподавателей | Деятельность обучающихся |
| **Организационный** | 1 | Приветствуют обучающихся, проверяют их готовность к уроку | Приветствуют учителей, проверяют свою готовность к уроку |
| **Постановка цели и задач урока**  **Урока.** | 2 | Сообщают тему и цели и задачи урока, план работы. | Прослушивают, воспринимают, настраиваются на работу |
| **Воспроизведение и коррекция опорных знаний обучающихсяобучающихся.** | 10  10  15  5  2 | 1. Проводят фронтальный опрос по теме «Абсолютная и относительная погрешность» с использованием слайдов презентации.  2. Проводит устную работу, предлагая с помощью слайда презентации определить, какие из предложенных значений величин точные и какие приближенные.  3. Проводят актуализацию знаний по погрешности измерения, причинам возникновения погрешности измерения деталей, акцентрируют внимание на важности точности измерения. | Прослушивают, воспринимают, отвечают на вопросы, просматривают слайды презентации, запоминают.  Работают по слайду презентации, просматривают, воспринимают информацию, осмысливают, дают ответ  Прослушивают, вспоминают, просматривают слайды презентации, отвечают на вопросы.  Сообщение обучающегося «Точность измерения» |
| **Первичное закрепление в знакомой ситуации** | Задает задание, вызывает обучающихся к доске, контролирует выполнение заданий, помогает в затруднительных ситуациях.  Задает устное задание на соответствие результата измерения и измерительного инструмента. | Работают в тетрадях, прослушивают задания, выполняют, сверяются.  Прослушивают, осознают, отвечают. |
| **Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации** | Акцентрирует внимание на измерительных приборах, спрашивает их название, для чего применяются.  Предлагает повторить технику измерения деталей измерительными инструментами. Проводит повторение с помощью слайдов презентации.  Предлагает выполнить практическую работу «Погрешность измерения», сообщает задание, раздает измерительные инструменты, контролируют ход выполнения измерений, помогают в затруднительных ситуациях. | Прослушивают вопросы, осознают информацию, отвечают.  Работают с преподавателем, прослушивают вопросы, смотрят слайды презентации, вспоминают, называют правила работы с измерительными инструментами при проведении измерений.  Прослушивают задание, воспринимают, выполняют практическую работу: проводят измерения деталей, записывают в таблицу, вычисляют среднее арифметическое трех измерений, вычисляют относительную погрешность в процентах. |
| **Подведение итогов занятия, рефлексия** | Предлагают сделать вывод из практической работы.  Проводят подведение итогов и рефлексию по вопросам  Проводит оценивание работы обучающихся на уроке. | Делают вывод  Отвечают на вопросы, оценивают итоги урока.  Прослушивают, воспринимают. |
| **Информация о д/з** | Сообщает домашнее задание по математике, проводит инструктаж по выполнению, отвечает на вопросы обучающихся. | Прослушивают, воспринимают, задают вопросы, если что-то не понятно. |

**ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА**

**Тема: Погрешность. Погрешность измерения** (слайд 1)

**ХОД УРОКА**

**1) Организационный этап.**

Цель этапа : подготовить учащихся к активному восприятию информации.

П/М, ПСД Здравствуйте!

П/М: Староста, сообщите, пожалуйста, кто отсутствует сегодня на уроке.

ПСД: Проверьте, пожалуйста, готовность к уроку. У всех есть тетради, ручки?

П/М: У нас сегодня не совсем обычный урок. Вести его будут два преподавателя. Это мастер производственного обучения Илья Романович Мусифулин.

ПСД: И учитель математики Ирина Владимировна Снопкова.

П/М: Тема нашего урока: Погрешности. Погрешность измерения. (слайд 1)

**2) Постановка цели и задач урока.**

Сообщение целей и задач урока для обучающихся :   
 П/М: целью и задачами нашего урока являются повторение и актуализация имеющихся знаний по теме урока, закрепление умения проводить вычисления при решении расчетных задач и выполнении практического задания, развитие умения проводить измерения различными измерительными инструментами. И главная задача – показать связь математики и профессии.   
 ПСД:

План урока: (слайд 2)

1. Повторение .

2. Решение задач.

3. Практическая работа

**3) Воспроизведение и коррекция опорных знаний обучающихся. Актуализация знаний.**

Цель: закрепление изученного ранее материала

П/М:

Давайте повторим тот материал, который пригодится нам на уроке.

**1. Фронтальный опрос:**

П/М: Для начала давайте вспомним, что называется абсолютной погрешностью?(слайд 3)

П/М: Что показывает абсолютная погрешность?

ПСД: Чему равна точность измерения? (цене деления прибора)

ПСД: Назовите точность измерения данных приборов? (слайды 4, 5, 6, 7)

П/М: Что такое относительная погрешность? (слайд 8)

ПСД: Что оценивает относительная погрешность? (слайд 9)

**2 Устное упражнение**

П/М:

1. Назовите какие из значений величин точные, а какие приближенные. (слайд 10)

**3. Актуализация знаний .**

П/М: Для овладения и управления современной техникой нужна серьезная подготовка, включающая активные знания по математике. Сегодня на уроке мы посмотрим, как знания, полученные на уроках математики, применяются на практике в вашей профессии.

Далеко не все математические операции можно выполнить абсолютно точно.

В этих случаях мы имеем дело с приближенными числами. Но при вычислениях важно знать отклонение приближенного значения величины от ее точного значения, т.е. абсолютную погрешность.

ПСД: На занятиях по слесарному делу мы с вами тоже имеем дело с погрешностями. Погрешности получаются при проведении измерений.

Любое измерение (масса, размеры, скорость, электрические показатели, время и т.д.) можно провести только приблизительно. Почему?

Ответ:

-точность контрольно-измерительных приборов ограничена.

- сам процесс измерения связан с погрешностями.

ПСД: Правильно. Разность между истинным значением размера детали и результатом измерения называется погрешностью .

П/М: Каковы основные причины возникновения погрешности при измерении деталей?

Ответы обучающихся: (слайд 1) –комментарий ПСД

. 

П/М: В математике разницу между точным значением величины и приближенным значением называют абсолютной погрешностью. Чем меньше абсолютная погрешность, тем точнее выполнено измерение.

ПСД: Ответьте, пожалуйста, так ли важна точность измерения?

**Сообщение обучающегося.**

ПСД:

А теперь давайте перейдем к практической части нашей работы.

**4) Первичное закрепление  в знакомой ситуации (типовые)**

**Работа в тетрадях:**

П/М: Откройте тетради по математике. Запишите, пожалуйста, число, тему урока.

**Задание № 1.** (слайд 11)

Найдите абсолютную погрешность, полученную в результате округления

до десятых 6,56; 0,475; 3,671

Pешение:

1) 6, 56 ≈6,6 h =│6,56 – 6,6│=│-0,04│ =0,04

2) 0, 475 ≈0,5 h =│0,475 – 0,5│=│-0,025│ =0,025

3) 3,671 ≈3,7 h =│3,671 – 3,7│=│-0,029│ =0,029

**Задача № 2. (**слайд 12 )

Скорость автомобиля по спидометру 80 км/ч. Определите погрешность измерения. Найдите верхнюю и нижнюю границы погрешности.

Решение:

Цена деления спидометра : (40-20) : 4 =20 : 4 =5 км/ч

∆ = 5: 2 =2,5 км/ч

V =80 ±2,5 => 77,5≤ V ≤ 82.5

**Задача № 3. (**слайд 13)

Длина листа бумаги формата А4 равна (29,7 ± 0,1) см.

А расстояние от между двумя городами равно (650 ± 1) км. Сравнить точность этих измерений.

Решение: Найдем относительную погрешность каждого измерения:

, h –абсолютная погрешность, а- приближенное значение

1) 0,1/29, 7 \*100% = 0,33% измеряемой величины.

2) 1/650 \*100% = 0,15% измеряемой величины.

Вывод: Расстояние между городами измерено точнее, чем длина листа формата А4.

**в изменённой ситуации (конструктивные)**

**Задание 4 (устно)** При измерении длины стержня пользовались линейкой, штангенциркулем, микрометром. При этом были получены результаты 17,9 мм; 18 мм; 17,88 мм. Каким прибором измеряли? (слайд 14)

Ответы обучающихся с обоснованием.

**5) Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации**

ПСД: Как называются эти инструменты?

Обучающиеся отвечают: линейка, штангенциркуль, микрометр

-Скажите, для чего применяются эти инструменты?

Обучающиеся отвечают: для измерения

Правильно: Для проведения измерений.

ПС/Д: Прежде чем перейти к практической работе, давайте повторим «Технику измерения» (работа по памяткам «Техника измерения»)

****

****

****

****

**Практическая работа. (10 мин)**

Обучающиеся разбиваются на 3 группы .

Каждая группа получает измерительный инструмент и детали для измерения.

ПСД: Задание: выполнить измерение детали с помощью

-линейки;

-штангенциркуля;

-микрометра

и вычислить абсолютную и относительную погрешности измерения.

Результаты занести в таблицу***.***

**Практическая работа «Погрешность измерения»**

Задание: выполнить измерение деталей с помощью линейки, штангенциркуля и микрометра и вычислить абсолютную и относительную погрешности измерения.

Результаты занести в таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Измерительный  инструмент | Точность инструмента | Деталь | Измерение  первое | Измерение второе | Измерение третье | Среднее значение | Качество измерения  (относ. Погрешн.) |
| 1. | Линейка |  | Палец |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |
| 2. | Штангенциркуль |  | Палец |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |
| 3. | Микрометр |  | Палец |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |

Относительная погрешность вычисляется по формуле:

, h –абсолютная погрешность, а- приближенное значение

ПСД: Какой вывод можно сделать из вашей практической работы?

Из практических примеров можно сделать вывод***,*** что точных значений при проведении измерений быть не может,

***-*** Но чтобы точнее выполнить измерение нужно взять измерительный инструмент цена деления которого как можно меньше.

**6) Подведение итогов занятия, рефлексия**

Давайте подведем итог урока.

П/М: Какие математические понятия мы сегодня повторили?

ПСД:Какие практические навыки приобрели?

П/М: Достигли ли мы цели урока: убедились ли в том, что математика тесно связана с жизнью, с практикой и с вашей профессией?

***Оценивание обучающихся по итогам урока.***

За практическую работу оценки будут выставлены по математике после проверки. За сообщение - оценка….

За активную работу на уроке:….

**7) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению**

**(1 мин)**

П/М: домашнее задание: карточки

До свидания. Спасибо за урок!

**Приложение 1.**

**Фамилия, имя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Практическая работа «Погрешность измерения»**

Задание: выполнить измерение деталей с помощью линейки, штангенциркуля и микрометра и вычислить абсолютную и относительную погрешности измерения.

Результаты занести в таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Измерительный  инструмент | Точность инструмента | Деталь | Измерение  первое | Измерение второе | Измерение третье | Среднее значение | Качество измерения  (относ. Погрешн.) |
| 1. | Линейка |  | Клапан |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |
| 2. | Штангенциркуль |  | Клапан |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |
| 3. | Миктометр |  | Клапан |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |

Относительная погрешность вычисляется по формуле:

, h –абсолютная погрешность, а- приближенное значение

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Фамилия, имя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Практическая работа «Погрешность измерения»**

Задание: выполнить измерение деталей с помощью линейки, штангенциркуля и микрометра и вычислить абсолютную и относительную погрешности измерения.

Результаты занести в таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Измерительный  инструмент | Точность инструмента | Деталь | Измерение  первое | Измерение второе | Измерение третье | Среднее значение | Качество измерения  (относ. Погрешн.) |
| 1. | Линейка |  | Клапан |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |
| 2. | Штангенциркуль |  | Клапан |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |
| 3. | Миктометр |  | Клапан |  |  |  |  |  |
| Кольцо |  |  |  |  |  |

Относительная погрешность вычисляется по формуле:

, h –абсолютная погрешность, а- приближенное значение

**Приложение 2.**

**Памятка**

1. **Абсолютная погрешность** – это модуль разности между точным значением величины и приближенным значением.

Обозначение: в математике - h,

В физике, практике - ∆ (дельта)

Вычисляется по формуле h =│x-a│, где х –точное значение величины,

а –приближенное значение

2. Разность между истинным значением размера детали и результатом измерения называется погрешностью.

2.Абсолютная погрешность показывает **точность** измерения.

3. **Точность измерения равна цене деления** измерительного инструмента.чем меньше цена деления, тем точнее будет выполнено измерение, т.е. погрешность измерения будет меньше.

4. Относительная погрешность –это отношение абсолютной погрешности к приближенному значению.

Относительная погрешность вычисляется по формуле:

, h –абсолютная погрешность, а- приближенное значение

5. Относительная погрешность показывает **качество** измерения, чаще выражается в процентах.

**Приложение 3**

|  |
| --- |
| Вариант-1   1. При вычислении дробь  заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная погрешность этого приближения?   2. Измерьте дома длину и ширину своего рабочего стола и вычислите относительную погрешность измерения. |
| Вариант-2   1. При вычислении дробь  заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная погрешность этого приближения?   2. Измерьте дома длину и ширину своего рабочего стола и вычислите относительную погрешность измерения |
| Вариант-3   1. При вычислении дробь  заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная погрешность этого приближения?   2. Измерьте дома длину и ширину своего рабочего стола и вычислите относительную погрешность измерения |
| Вариант-1  1.При вычислении дробь  заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная погрешность этого приближения?  2. Измерьте дома длину и ширину своего рабочего стола и вычислите относительную погрешность измерения. |
| Вариант-2  1.При вычислении дробь  заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная погрешность этого приближения?  2. Измерьте дома длину и ширину своего рабочего стола и вычислите относительную погрешность измерения |
| Вариант-3  1.При вычислении дробь  заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная погрешность этого приближения?  2. Измерьте дома длину и ширину своего рабочего стола и вычислите относительную погрешность измерения |