**ПЛАН - КОНСПЕКТ**

Профессия: ОКПР 18809 Станочник широкого профиля.

Дисциплина: Технические измерения

Образовательное учреждение: СПб ГБПОУ КСиПТ

Преподаватель – Боталова Яна Викторовна

**Раздел 1** **. «Общие сведения о размерах и сопряжениях»**

**Тема урока: « Понятие о линейных размерах и отклонениях»**

**Тип урока***:*комбинированный урок.

**Цель урока:**

***Обучающая:*** изучить основные понятия о линейных размерах, отклонениях .

**Задачи:**

***Образовательные:***

1. формирование знаний о линейных размерах, отклонениях ;
2. активизировать познавательную деятельность обучающихся.

***Развивающие:***

1. формирование умений применять теоретические знания в расчетах.

***Воспитывающие:***

1. воспитывать интерес к изучению предмета и осознание ее важности в профессии.

**Вид проверки:** индивидуальный,фронтальный **Метод контроля**: устный, письменный

**Средства контроля**: самостоятельная работа

**Методы обучения**: объяснительно-иллюстративный, демонстрационный, проблемно-развивающий.

**Ожидаемый результат:**

**Уметь:**

- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации.

**Знать:**

- основные термины и определения линейных размеров и отклонений.

**Формы работы**: фронтальная, индивидуальная.

**Межпредметные связи**: математика

**Методическое оснащение урока:** компьютер, проектор, демонстрационный экран.

**Инструменты и принадлежности для работы:**

**Для преподавателя**:

Учебно – методическая документация: план – конспект урока, презентация.

**Для обучающихся**: рабочая тетрадь, раздаточный материал

Ход урока

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этапы урока** | **Время** | **Деятельность мастера** | **Деятельность обучающихся** | **Методы обучения** |
| 1. **Организационная часть** | 2 мин. | Проверка присутствующих обучающихся на уроке, выяснение причин отсутствия. | Староста докладывает о готовности группы к уроку. | Словесный |
| 1. **Вводный инструктаж:**   -Актуализация опорных знаний;  -Объявление темы и обучающей цели урока;  -Изложение нового материала | 30мин.  10мин.  1мин.    19мин | Проверка материала по пройденной теме «Стандартизация»  Сообщение темы урока, его цели и задач;  Высвечивание на экране через проектор тему и цели урока  Изложение нового материала.  Объявление ожидаемых результатов по итогам урока. | Индивидуальная работа по карточке на листке бумаги, после выполнения листок с работой сдают преподавателю.  Слушают, вникают, записывают в рабочих тетрадях.  Слушают, вникают, записывают в рабочих тетрадях. | Частично-поисковый  Словесный, наглядный, мультимедийное оборудование  Словесный, наглядный, мультимедийное оборудование |
| **3.Текущий инструктаж**  -Первичная проверка усвоения знаний и умений. | 8мин | Раздача карточек-заданий. | Обучающиеся в рабочую тетрадь записывают ответы на поставленные вопросы  По приглашению преподавателя один обучающийся выходит к доске.  Проверяют ошибки, сверяются с ответами с доски. | Практический |
| **4. Заключительный инструктаж**  Рефлексия | 3мин | Анализ выполнения плана урока и  достижение его цели.  Подведение итогов урока.  Выставление оценок. Комментарии.   1. Получили ли вы сегодня новые знания и умения? 2. Какие? 3. Довольны ли вы уроком?   Что вы хотите пожелать преподавателю? | Принимают активное  участие в анализе  самостоятельной работы  по тематике урока  Слушают, запоминают.  Отвечают, благодарят за урок, высказывают пожелания. | Анализ проявления  инициативности,  самооценка по этапам  проведения урока:  - орг. момент;  - обобщение изученного  материала;  - изучение нового  материала;  - закрепление;  - подведение итогов;  - домашнее задание. |
| **5.Домашнее задание**  Завершение урока | 2мин | 1. Конспект урока.  2. Литература – учебная, информационная, справочная, техническая.  3. Подготовиться к устному опросу.  4. Параграф 3.2. | Записывают задания в тетрадях. | Словесный |

**Ход урока**

**I. Организационный момент. (2 мин.)**

• приветствие;

• проверка явки обучающихся;

• проверка готовности обучающихся к уроку.

**I I. Сообщение темы и цели урока. (1 мин.)** слайд (1)

Тема урока: « Понятие о линейных размерах и отклонениях»

Цель урока: Формирование профессиональных знаний и навыков о линейных размерах, отклонениях .

**III. Актуализация знаний обучающихся (10 мин.)**

**Самостоятельная работа обучающихся по карточке**

*Задание 1*   (выберите один вариант ответа)

Вопрос:  Стандартизация- это:

Ответ:   1. Документ, принятый органами власти.

               2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

               3. *Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.*

               4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

*Задание 2*    (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Нормативный документ, который утверждается региональной организацией по стандартизации

Ответ:   1. Международный стандарт

               2. Национальный стандарт

               3. Межгосударственный стандарт

               4. *Региональный стандарт*

*Задание 3*    (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Нормативный документ, разрабатываемый на продукцию, и подлежащий согласованию с заказчиком (потребителем).

Ответ: 1. Национальный стандарт

             2. Технический регламент

             3. Стандарт организаций

             4. *Технические условия*

*Задание 4*    (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Организация по стандартизации, в которую входят все страны бывшего Советского Союза кроме Прибалтики

Ответ:  1. *Международная стандартизация*

              2. Региональная стандартизация

              3. Межгосударственная стандартизация

              4. Национальная стандартизация

*Задание 5*    (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров.

Ответ:  1. Безопасность

2. Совместимость

3. Взаимозаменяемость

4. *Унификация*

*Задание 6*     (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.

Ответ:  1. Внешняя взаимозаменяемость

2. *Взаимозаменяемость*

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

*Задание 7*    (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Метод стандартизации, который заключается в сокращении типов изделий в рамках определенной номенклатуры до такого числа, которое является достаточным для удовлетворения существующей потребности на данное время.

Ответ:   *1. Симплификация*

2. Систематизация

3. Классификация

4. Параметрическая стандартизация

*Задание 8*    (выберите один вариант ответа)

Вопрос: Метод стандартизации, заключающийся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время

Ответ:   1. Типизация

2. *Опережающая стандартизация*

3. Агрегатирование

4. Комплексная стандартизация

После сдачи выполненного задания преподавателю, проверка ответов (слайд 2,3)

**IV. Изложение нового материала. (19 мин.)**

**Размер** – числовое значение линейной величины (диаметра, длины, высоты и т.п.) в выбранных единицах. Размеры разделяются на свободные и сопрягаемые. Свободные – конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей. Сопрягаемые – размеры по которым детали соприкасаются, образуя подвижные или неподвижные соединения.

Размеры подразделяются на истинные, действительные, предельные, номинальные.  
В соединении элементов двух деталей один из них является внутренним (охватывающим), другой – наружным (охватываемым). В системе допусков и посадок гладких соединений наружный элемент условно называется *валом*, внутренний – *отверстием*. Термины «отверстие» и «вал» применяют и к несопрягаемым элементам. ( слайд4 )

**ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ РАЗМЕРОВ И ОТКЛОНЕНИЙ**

**Вал** – термин, условно применяемый для обозначения наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы. (слайд 5)

Размеры валов

**Отверстие** – термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы. (слайд 6)

Размеры отверстий

Размеры, не относящиеся к отверстиям и валам

**Линейный размер** – это числовое значение линейной величины (диаметра, длины) в выбранных единицах измерения (мм – по принятой метрической системе). (слайд7)

**l**

**D**

**d**

**d**

**l**

**L**

**H**

**h**

Линейные размеры (валов d, l, h, отверстий H, D, L)

Линейные размеры делятся на:

номинальные,

— действительные,

— предельные.

**Номинальный размер (Dн, dн)** - размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчётов (на прочность, жёсткость, износостойкость) или с учётом различных конструктивных, технологических и эксплуатационных соображений, проставленный на чертеже. Относительно номинального размера определяются отклонения.

**Действительный размер (Dд, dд)** – размер, полученный в процессе обработки и установленный измерением с допустимой погрешностью.

**Предельные размеры** – два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться (или которым может быть равен) действительный размер.

Устанавливаются два предельных размера:

**—наибольший предельный размер (Dmax, dmax)** –наибольший допустимый размер элемента;

**—наименьший предельный размер (Dmin, dmin)** – наименьший допустимый размер элемента (слайд8)

**Dmin**

**Dmax**

**dmin**

**dmax**

Предельные размеры валов и отверстий (слайд 9,10)

**Нулевая линия** – линия соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок.

**Отклонение** – алгебраическая разность между размером действительным или предельным и соответствующим номинальным размером. Отклонения, в отличие от размеров, которые всегда выражаются положительными числами, могут быть и положительными (со знаком «+»), если размер больше номинального, и отрицательными (со знаком «−»), если размер меньше номинального. Если размер равен номинальному размеру, то его отклонение равно нулю.

Различают:

— действительное отклонения,

— верхнее предельное отклонение,

— нижнее предельное отклонение.

**Действительное отклонение (ЕД, ед)** – алгебраическая разность между действительным и соответствующим номинальным размерами:

для отверстия:

**Eд = Dд – Dн** (1);

для вала:

**eд = dд–dн** (2).

**Верхнее предельное отклонение (ES, es)** – алгебраическая разность между наибольшим предельным и соответствующим номинальным размерами:

для отверстия:

**ES = Dmax – Dн** (3);

для вала:

**es = dmax – dн** (4).

**Нижнее предельное отклонение ( EI, ei)** – алгебраическая разность между наименьшим предельным и соответствующим номинальным размерами:

для отверстия:

**EI = Dmin – Dн** (5);

для вала:

**ei = dmin – dн** (6).

Из формул 1 -6 следует:

**Dmax = Dн + ES;**

**Dmin = Dн + EI ;**

**dmax= dн + es;**

**dmin = dн + ei.**

**Основное отклонение –** одно из двух предельных отклонений (верхнее или нижнее), определяющее положение поля допуска относительно нулевой линии. Основным является отклонение, ближайшее к нулевой линии.

**Допуском Т** (слайд 11) называется разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра. Он равен также алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями. Допуск – величина всегда положительная. Он определяет заданную точность изготовления. Чем меньше допуск, тем точнее должен быть изготовлен элемент детали и тем труднее, сложнее и потому дороже его изготовление. Чем больше допуск, тем грубее требования к элементу детали и тем проще и дешевле его изготовление.

**Пример**

1) http://metro-logiya.ru/images/metrolog/ponjatie-tochnosti-linejnye-razmery-i-otklonenija_1.gif;    2) http://metro-logiya.ru/images/metrolog/ponjatie-tochnosti-linejnye-razmery-i-otklonenija_2.gif;    3) http://metro-logiya.ru/images/metrolog/ponjatie-tochnosti-linejnye-razmery-i-otklonenija_3.gif;    4) http://metro-logiya.ru/images/metrolog/ponjatie-tochnosti-linejnye-razmery-i-otklonenija_4.gif;     5) http://metro-logiya.ru/images/metrolog/ponjatie-tochnosti-linejnye-razmery-i-otklonenija_5.gif;    6) http://metro-logiya.ru/images/metrolog/ponjatie-tochnosti-linejnye-razmery-i-otklonenija_6.gif.

1) dmax = d + es = 24 + (+0,015) = 24,015 мм;

dmin = d + ei = 24 + (+0,002) = 24,002 мм;

2) dmax = d + es = 40 + (- 0,025) = 39,975 мм;

dmin = d + ei = 40 + (- 0,050) = 39,950 мм;

3) Dmax = D + ES = 32 + (+0,007) = 32,007 мм;

Dmin = D + EI = 32 + (- 0,018) = 31,982 мм;

4) Dmax = D + ES = 12 + (+0,027) = 12,027 мм;

Dmin = D + EI = 12 + 0 = 12 мм;

5) dmax = d + es = 78 + 0 = 78 мм;

dmin = d + ei = 78 + (- 0,046) = 77,954 мм;

6) dmax = d + es = 100 + (+0,5) = 100,5 мм;

УСЛОВИЕ ГОДНОСТИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО РАЗМЕРА ДЕТАЛИ (слайд 12,13)

Действительный размер годен в том случае, когда он окажется в интервале между наибольшим и наименьшим предельными размерами, или равен любому из них.

Для отверстия:

**Dmin ≤ Dд ≤ Dmax .**

Для вала:

**dmin ≤ dд ≤ dmax**

Если вышеуказанные условия не выполняются, то размер ***брак*.**

Существуют два вида брака:

**— неисправимый (окончательный) брак** –брак, который нельзя исправить**;**

**— исправимый брак** – действительный размер можно исправить обработкой**.**

●**Для отверстия**:

**Брак исправимый, если Dд < Dmin**.

**Брак неисправимый, если Dд** > **Dmax.**

**TD**

**Dmax**

**Dmin**

**● Для вала**:

**Брак исправимый, если dд > dmax.**

**Брак неисправимый, если dд < dmin**.

**Td**

**dmin**

**dmax**

***Пример***

1)Определите годность вала по результатам измерения, если на чертеже проставлен размер а действительный размер равен **25,0 мм**.

dmax = dн + es = 25 + (- 0,025) = 24,975 мм;

dmin = dн + ei = 25 + (- 0,050) = 24,950 мм.

Заключение о годности:

**брак**, так как не выполняется условие **dmin ≤ dд ≤ dmax;**

**брак исправимый,** так как выполняется условие **dд > dmax.**

***2)*** Определите годность отверстия по результатам измерения, если на чертеже проставлен размер а действительный размер равен **35,030 мм**.

Dmax = Dн + ES = 35 + 0,021 = 35,021 мм;

Dmin = Dн + EI = 35 + 0 = 35,0 мм.

Заключение о годности:

**брак**, так как не выполняется условие **Dmin ≤ Dд ≤ Dmax ;**

**брак неисправимый,** так как выполняется условие **Dд** > **Dmax .**

**V. Первичное закрепление знаний. (8 мин)**

Фронтальная работа обучающихся. (слайд 14)

***Пример 1.*** Прочитайте размер . Определите годность детали.

Номинальный размер: 10,0 мм;

Верхнее предельное отклонение: +0,002 мм;

Нижнее предельное отклонение: -0,007 мм;

Наибольший предельный размер: 10,0 + 0,002 = 10,002 мм;

Наименьший предельный размер: 10,0 + (-0,007) = 9,993 мм;

Допуск: 10,002 – 9,993 = 0,009мм или 0,002 – (- 0,007) = 0,009 мм.

***Пример 2.*** Прочитайте размер **Ø60-0,040.** Определите годность детали.

Номинальный размер: 60,0 мм;

Верхнее предельное отклонение: 0 мм;

Нижнее предельное отклонение: -0,040 мм;

Наибольший предельный размер: 60,0 + 0 = 60,00 мм;

Наименьший предельный размер: 60,0 + (-0,040) = 59,96 мм;

Допуск: 60,00 – 59,96 = 0,04мм или 0 – (- 0,04) = 0,04 мм.

***Пример 3.*** Прочитайте размер**.** Определите годность детали.

Номинальный размер: 50,0 мм;

Верхнее предельное отклонение: +0,060 мм;

Нижнее предельное отклонение: 0 мм;

Наибольший предельный размер: 50,00 + 0,06 = 50,06 мм;

Наименьший предельный размер: 50,00 + 0 = 50,00 мм;

Допуск: 50,06 – 50,00 = 0,06мм или 0,06 – 0 = 0,06 мм.

**VI. Подведение итогов урока (3 мин.)**

• Выставление оценок обучающимся.

• Оценивание урока обучающимися.

**VII. Домашнее задание : ( 2 мин.)** ( слайд 15)

1. Параграф 3.2

2. Конспект урока;

3. Литература – учебная, информационная, справочная, техническая.

4. Подготовка к устному опросу.

* + - 1. Почему при изготовлении изделий неизбежны погрешности размеров?
      2. В чём разница между номинальным и действительным размерами?
      3. Какие размеры называют предельными?
      4. Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер и предельное отклонение?
      5. Что определяет допуск?
      6. Как связаны между собой предельные размеры и допуск?
      7. Как связаны между собой предельные отклонения и допуск?
      8. Как понимать обозначение 50-0.39 на чертеже? Чему в этом случае равно верхнее отклонение?
      9. Как понимать обозначение 75+0.030 на чертеже? Чему в этом случае равно нижнее отклонение?
      10. Какие элементы деталей имеют обобщённое название «отверстие»? Приведите конкретные примеры.
      11. Какие элементы деталей имеют обобщенное название «вал»? Приведите конкретные примеры.
      12. Как графически изображаются размеры, отклонения и поле допуска? Что на схеме обозначает нулевая линия?
      13. В чём различие между понятиями «допуск» и «поле допуска»?
      14. Сформулируйте условия годности действительного размера вала.
      15. Сформулируйте условия годности действительного размера отверстия.
      16. В каком случае действительный размер, равный номинальному, окажется бракованным.

Использованные ресурсы**.**  (слайд 16)

• Сергей Алексеевич Зайцев, Алексей Куранов, Андрей Толстов «Допуски и технические измерения», серия: "Профессиональное образование (Академия)". Учебник для учащихся НПО. Издательство "Академия", 2014г.

• Багдасарова Татьяна Ануфриевна. Допуски и технические измерения. Рабочая тетрадь. Издательство "Академия", 2014г.

Вышнепольский И.С. Техническое черчение. Учебник для учащихся НПО. Издательство Москва, 2009 г.

**•** [**http://studme.org/13250209/tovarovedenie/ponyatie\_razmerah\_otkloneniyah**](http://studme.org/13250209/tovarovedenie/ponyatie_razmerah_otkloneniyah%20) - сайт **«**Понятие о размерах и отклонениях»

Приложение:

• план – конспект открытого урока;

• презентация урока;

• карточки – задания для выполнения письменной работы на уроке;

* карточка с вопросами по пройденной теме к следующему уроку.