



**Е. М. СИНЕЛЬЩИКОВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННОГО  
ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН»  
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2013

Рецензенты:

начальник Управления информационного обеспечения  
Учебно-методического центра по профессиональному образованию  
Департамента образования г. Москвы *А. В. Васильев*;  
кандидат педагогических наук, начальник Управления  
учебно-методического обеспечения и издательской деятельности  
Учебно-методического центра по профессиональному образованию  
Департамента образования г. Москвы *С. Ю. Зажицкая*

**Синельщикова Е. М.**

Методические рекомендации по использованию электронного приложения «Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин» в учебном процессе. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 32 с.

В методических рекомендациях описана организация учебных занятий с использованием электронного приложения. Приведены примеры учебных элементов (теоретических, практических и контрольных). Отражены планируемые образовательные результаты; решаемые учебные задачи; основные понятия, изучаемые на занятии.

Для преподавателей учреждений начального и среднего профессионального образования.

© Синельщикова Е.М., 2013  
© «Академия-Медиа», 2013  
© Образовательно-издательский центр  
«Академия», 2013  
© Оформление. Издательский центр  
«Академия», 2013

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>4</b>
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>7</b>
<b>ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ...</b>	<b>19</b>

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) — новый продукт для образовательных учреждений, реализующих программы *начального и среднего профессионального образования (НПО и СПО)* в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), среди которых обязательным является использование ЭОР в учебном процессе.

ЭОР дополняют традиционные учебные пособия и включают в себя необходимое количество теоретических и практических модулей с интерактивными упражнениями и тренажерами для формирования общих и профессиональных компетенций (ПК). Они содержат мультимедийные объекты, терминологический словарь и электронный журнал, ссылки на материалы и ресурсы в Интернете.

Данный ЭОР является электронным приложением (ЭП) к ч. 2 учебника В. Ю. Новикова, А. И. Ильянкova «Технология машиностроения» и входит в **учебно-методический комплект (УМК)** по этой дисциплине вместе с учебными изданиями:

- Новиков В. Ю., Ильянкova А. И. Технология машиностроения: учебник: в 2 ч.
- Технология машиностроения. Основные методы разработки технологических процессов в машиностроении: электронное приложение.
- Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин: электронное приложение.



- *Ильянков А. И., Новиков В. Ю.* Технология машиностроения: практикум и курсовое проектирование.
- *Ильянков А. И., Марсов Н. Ю.* Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения: справочник.

УМК соответствует программе дисциплины ОП.08 «Технология машиностроения» и предназначен для обучающихся в учреждениях СПО по специальности 151901 «Технология машиностроения».

В ЭП представлено более *60 интерактивных мультимедийных модулей*, которые последовательно знакомят с основами разработки технологического процесса изготовления машин и деталей. Использование анимации, интерактивных моделей и рисунков позволило наглядно продемонстрировать методы токарной обработки и шлифования, отделки наружных цилиндрических поверхностей и обработки плоских поверхностей. Особое внимание уделено сборочному процессу, вопросам обеспечения требуемого качества машин.

ПК обучающихся формируются в процессе выполнения большого количества практических заданий. Ко всем темам курса даны контрольные модули с тестовыми заданиями разных типов.

В данном ЭП на конкретных примерах сборки узлов и изготовления деталей показано использование метода разработки технологического процесса изготовления машин для решения практических задач. Метод представляет собой общий подход к разработке технологии изготовления любых машин и деталей и позволяет при подготовке специалистов отойти от разделения технологии по отраслям, поскольку содержание технологии изготовления изделий определяется не их отраслевой принадлежностью, а зависит от служебного назначения изделий, требований к их точности и количественного выпуска.

Разработку технологического процесса изготовления любой машины следует начинать с анализа норм точности и технических требований. Далее в определенной последовательности и с учетом количественного выпуска нужно разработать технологический процесс сборки машины и ее узлов. Технология изготовления каждой детали машины также предусматривает строго определенную последовательность с учетом общих положений и правил, что обеспечивает согласованность решений, принимаемых на различных этапах разработки технологического процесса.

ЭП способствует вовлечению обучающихся в производственную атмосферу, формированию у них опыта принятия решения в каждом конкретном случае при проектировании технологических процессов. Электронный ресурс призван повысить качество образовательного процесса и заинтересованность обучающихся, а значит улучшить их успеваемость. Его интерактивные компоненты расширяют информа-

ционные возможности в представлении учебного материала, значительно увеличивают наглядность, позволяют визуализировать сложные технологические процессы, устройства и понятия.

Работа с ЭП должна быть обеспечена необходимой материально-технической базой (проекторное оборудование, компьютеры и т. п.), доступом в Интернет, современными средствами обучения (средства мультимедиа, плакаты, тематические энциклопедии и др.).

Освоение ЭП в учебном процессе способствует *развитию ПК*, соответствующих основным видам профессиональной деятельности.

1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин:

- ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
- ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
- ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
- ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
- ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения:

- ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.
- ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.
- ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля:

- ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.
- ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации<sup>1</sup>.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны *уметь*:

- выбирать последовательность операций обработки поверхностей деталей;

<sup>1</sup> Данные ПК соответствуют требованиям ФГОС для выпускников, получающих квалификацию «техник».

- применять методику отработки деталей на технологичность;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;
- использовать методику нормирования трудовых процессов;
- производить расчет послеоперационных расходов сырья, материалов, инструментов и энергетических затрат;
- проектировать участки механических и сборочных цехов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны *знать*:

- методику отработки деталей на технологичность, технологические процессы производства типовых деталей машин;
- методику выбора рационального способа изготовления заготовки, проектирования станочных и сборочных операций;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительном производстве;
- методику нормирования трудовых процессов, технологическую документацию и правила ее оформления;
- нормативные документы по стандартизации, справочную литературу и другие информационные источники по проектированию технологических процессов.

ЭП не обеспечивает студентов готовыми результатами и решениями, связанными с выбором дальнейшего обучения или профессии. Оно ориентировано на включение их в профессиональную деятельность и направлено на проведение диагностических мероприятий.

Этот замысел курса реализуется в структуре и содержании ЭОР, который включает в себя задания, предусматривающие профессионально значимые ситуации выбора из предложенных альтернатив. Обучающийся выступает в качестве субъекта выбора, активного и профессионально заинтересованного деятеля.

ЭП обеспечивает:

- привлекательность и личностную значимость информации для обучающихся, ценностно-смысловую направленность ее содержания;
- доступность излагаемого материала;
- разнообразие и взаимодополняемость используемых методов и приемов, позволяющее придавать работе комплексность;
- диалогичность взаимодействия преподавателя и обучающегося.



В общении обучающегося с педагогом, который выступает при работе с ЭП не в роли преподавателя, а в роли модератора, важна психологическая и педагогическая толерантность.

При этом преподаватель должен руководствоваться следующими принципами:

- ответственностью за адекватность используемых методов, правильность проведения диагностических процедур, обоснованность суждений, выводов, рекомендаций;
- компетентностью (использование только тех приемов и методов, которые соответствуют квалификации преподавателя и его личным возможностям);
- стимулированием активности и самостоятельности обучающихся;
- созданием позитивного эффекта (преподаватель акцентирует внимание обучающегося на его потенциальных возможностях, а не на ограничениях).

В зависимости от содержания учебного материала, уровня подготовленности студентов и профессиональной компетентности преподавателя на занятиях применяются различные методы обучения. Их сочетание должно способствовать развитию творческой и познавательной активности обучающихся.

Преподавателю целесообразно использовать такие *методы* активизации профессионального и личностного самоопределения студентов, как:

- эмоциональное воздействие при помощи введения необычной, яркой информации;
- логическая аргументация;
- интерактивное взаимодействие при работе с тестами и заданиями ЭП;
- акцентирование внимания на ценностно-смысловых проблемах.

Результаты работы обучающихся с контрольными вопросами, практическими заданиями, завершающими каждый из разделов ЭП, заносятся в журнал, являющийся составной частью электронного ресурса.

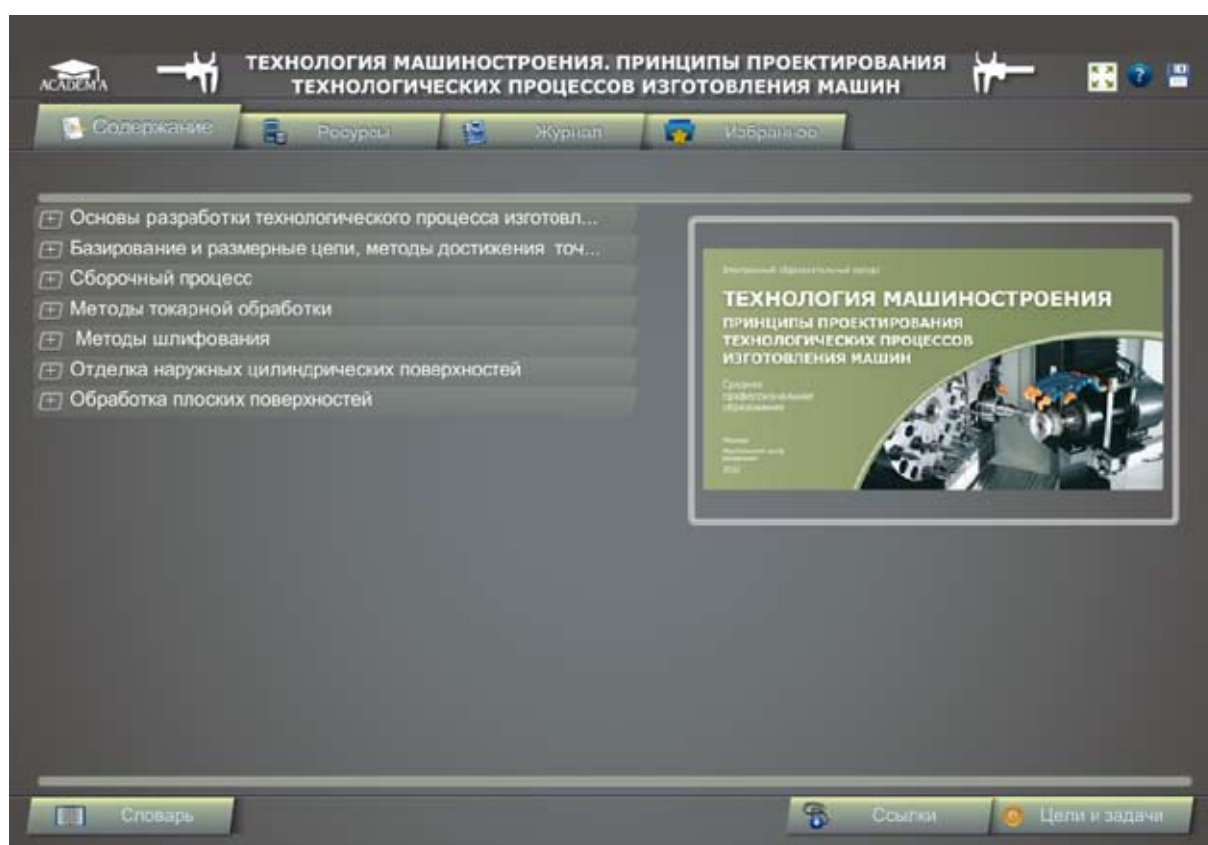
При оценивании знаний обучающихся следует ориентироваться не на количественные, а на качественные критерии. Для этого предусмотрен диагностический развивающий инструментарий, с помощью которого обучающийся самостоятельно оценивает свою успешность в достижении учебной цели.

В результате работы с ЭП обучающийся должен рационально соотнести свои внутренние ресурсы (здоровье, интересы и склонности, учебные достижения и т. д.) с внешними (варианты трудоустройства, дальнейшего образования и др.).

## ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

К началу изучения данного курса студенты должны усвоить основы технологии машиностроения, знать устройство и эксплуатационные характеристики различных типов металлорежущих станков, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ), а также технологию методов обработки материалов, типы и эксплуатационные возможности режущих инструментов.

ЭП имеет следующее содержание:



Каждая тема включает в себя обучающие разделы и разделы по контролю знаний студентов. Все разделы отвечают требованиям ФГОС к содержанию и результатам обучения.

Разделы, посвященные разработке технологических процессов изготовления корпусных деталей, валов, деталей зубчатых передач, изложены по единому плану в соответствии с методом разработки технологического процесса изготовления детали и применительно к особенностям конструкции и количественному выпуску.

В ЭП описаны пути и средства автоматизации производственных процессов как в массовом, так и в мелкосерийном производстве с применением гибких производственных систем (ГПС), отражена прогрессивная технология отечественных и зарубежных машиностроительных предприятий.

Раздел «**Основы разработки технологического процесса изготовления машин**» дает обучающимся возможность познакомиться с видами соединений, процессом сборочной операции, условиями и методами, обеспечивающими точность сборки. Представленный материал можно использовать для визуализации знаний. Например, обучающиеся могут подробно изучить материал по видам соединений с помощью активизации элементов интерактивной схемы:



Раздел «**Базирование и размерные цепи, методы достижения точности**» содержит информацию о сборочных размерных цепях, расчетах методом максимума-минимума, технологической схеме сборки, подготовительных операциях сборочного процесса. Для закрепления знаний даны практические задания и контрольная работа.

В интерактивных вкладках представлен материал о сборочных размерных цепях:

Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин

Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям

Замыкающее звено  $\Delta$  (осевой зазор) связывает поверхности, относительное расстояние которых предстоит определить путем расчета размерной цепи. Это звено представляет собой результат изготовления всех составляющих звеньев размерной цепи

- Замыкающее звено
- Составляющие звенья
- Увеличивающее звено
- Уменьшающее звено

Словарь Ссылки Цели и задачи

Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин

Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям

Составляющие звенья – это все остальные звенья ( $A_1, A_2, A_3$ ) размерной цепи, с изменением величины которых изменяется замыкающее звено

- Замыкающее звено
- Составляющие звенья
- Увеличивающее звено
- Уменьшающее звено

Словарь Ссылки Цели и задачи

Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин

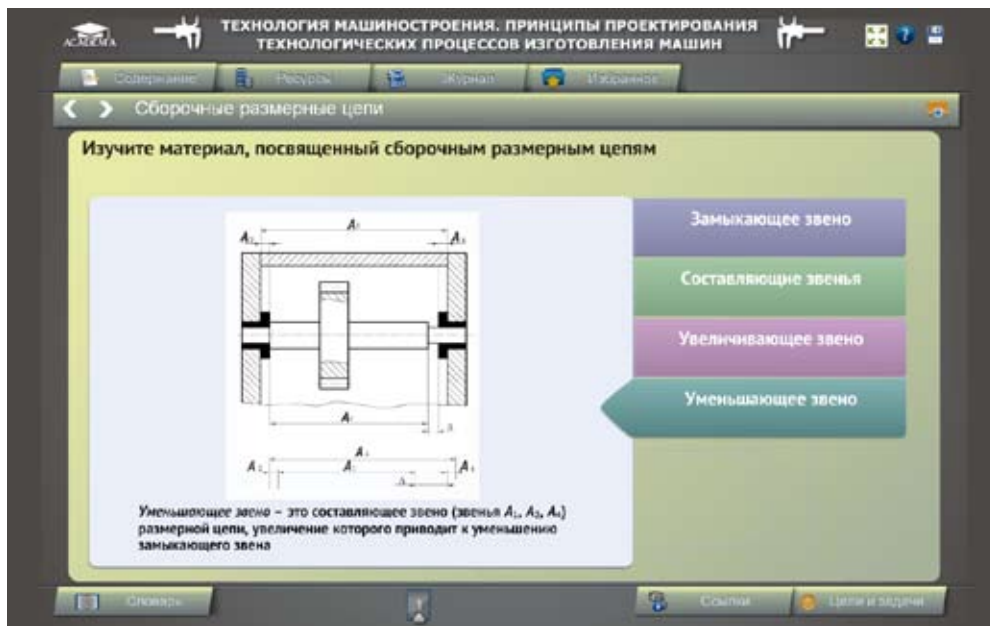
Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям

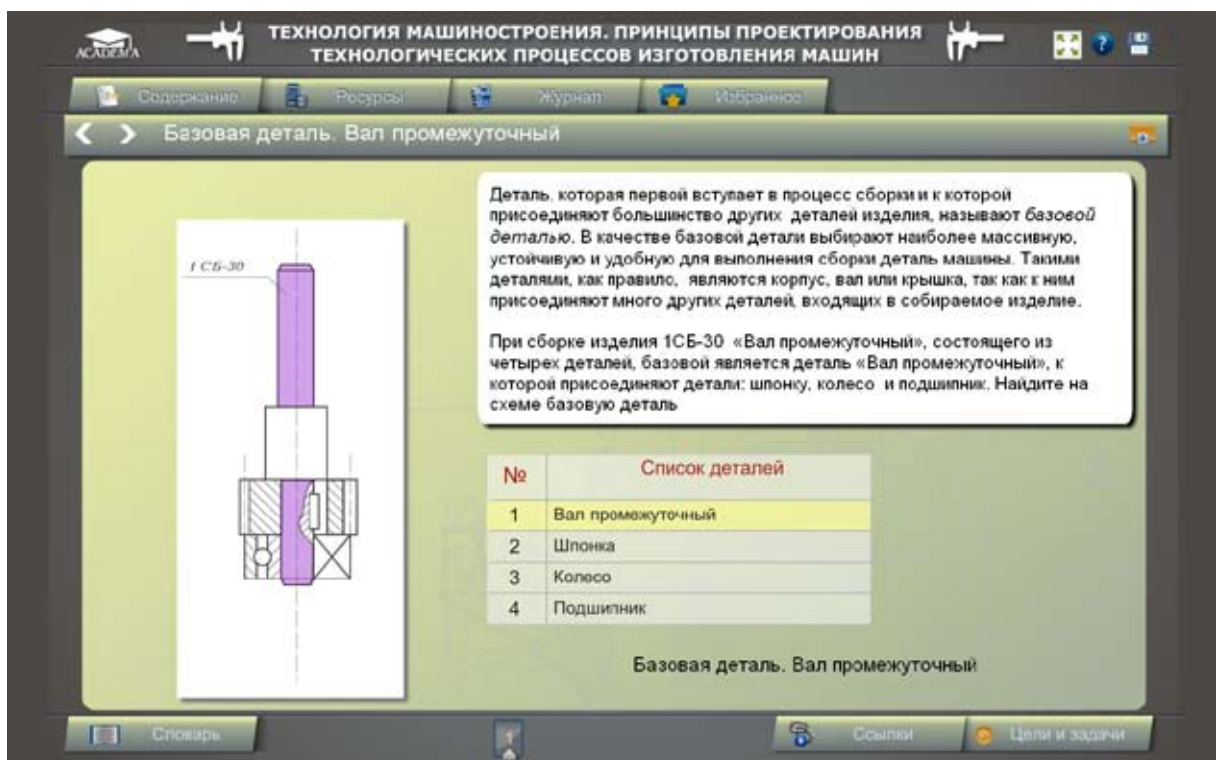
Увеличивающее звено – это составляющее звено ( $A_1$ ) размерной цепи, увеличение которого приводит к увеличению замыкающего звена

- Замыкающее звено
- Составляющие звенья
- Увеличивающее звено
- Уменьшающее звено

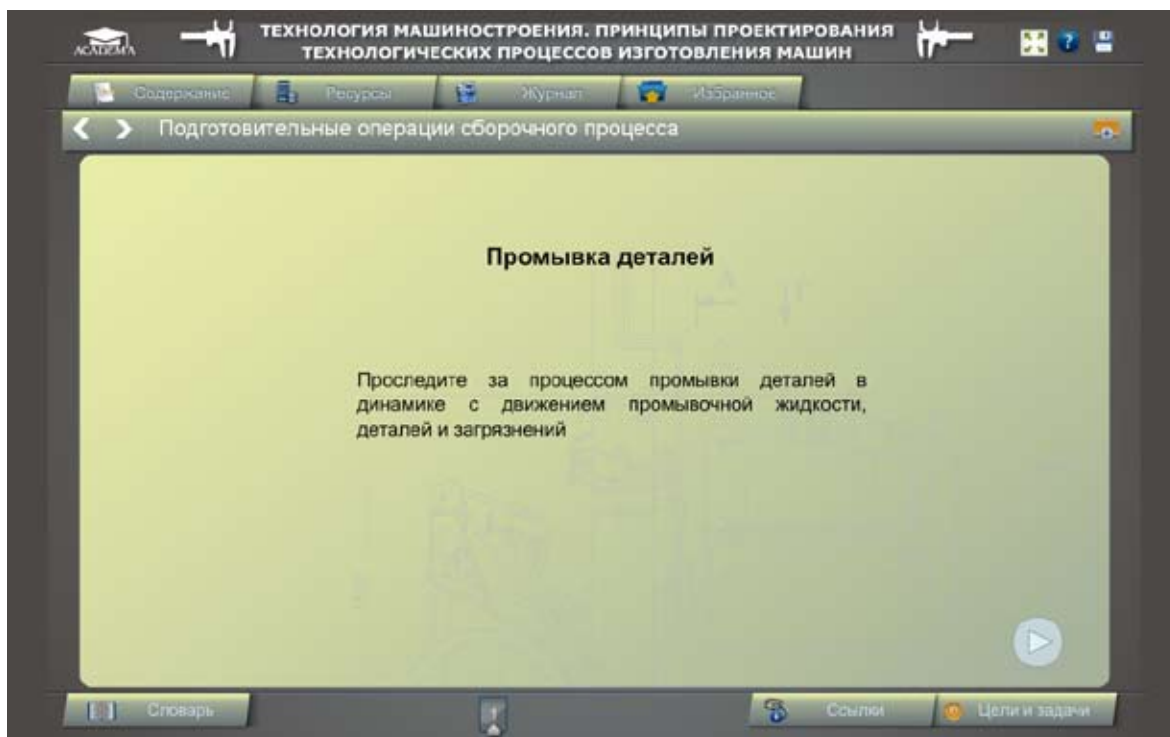
Словарь Ссылки Цели и задачи



Приведена интерактивная модель базовой детали. Детали выделяются разными цветами при наведении курсора на их название.



Подготовительные операции сборочного процесса сопровождаются анимацией с аудиофайлом:



Изучение этого раздела целесообразно организовать в форме фронтального обучения и завершить выполнением практических работ, в которых обучающиеся закрепят знания по терминологии и процессу технологической сборки.

Раздел «**Сборочный процесс**» является наиболее трудным в освоении материалом. Он содержит ряд практико-ориентированных заданий, сопровождаемых необходимыми теоретическими сведениями. Например, задание на определение номинального размера:

АСАДИМА ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Содержание Ресурсы Журнал Избранное

Определение номинального размера



Составьте формулу для определения номинального размера  $A_{3ном}$  компенсатора  $K$

+  $A_{3ном}$   $A_{2ном}$   $\Delta_{ном}$  \* -  $A_{1ном}$  ) (

$A_{3ном} =$  [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Теория Ответить

Словарь Ссылки Цели и задачи

АСАДИМА ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Содержание Ресурсы Журнал Избранное

Определение номинального размера

На сборку изделия все детали поступают с размерами, имеющими определенные допуски. В связи с этим необходимая толщина  $A_3$  компенсатора  $K$  для обеспечения осевого зазора  $\Delta \pm \delta$  будет колебаться от  $A_{3max}$  до  $A_{3min}$ . Для определения требуемой толщины этого компенсатора для каждого комплекта деталей с известными действительными размерами требуется проведение расчета сборочной размерной цепи.

Закреть теорию Ответить

Словарь Ссылки Цели и задачи

Разделы «Методы токарной обработки», «Методы шлифования», «Отделка наружных цилиндрических поверхностей» рекомендуется использовать в качестве наглядного материала. Для наилучшего запоминания информации теория сопровождается анимацией и аудиофайлами, а практические задания — подсказками. Например, теоретический материал об установке заготовки в самоцентрирующемся патроне с поддержкой задним центром:

Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин

Методы токарной обработки. Установка заготовки в самоцентрирующемся патроне с п

Теория

Словарь Ссылки Цели и задачи

Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин

овка заготовки в самоцентрирующемся патроне с поддержкой задним центром

При снятии припуска методом продольной подачи реза заготовку можно установить в кулачки самоцентрирующегося патрона, а ее свободный конец целесообразно поддерживать задним центром, используя имеющееся центровое отверстие, обработанное на предыдущей операции. Крутящий момент от шпинделя станка к заготовке в данном случае передается кулачками, являющимися установочно-зажимными элементами приспособления

Закрыть теорию

Словарь Ссылки Цели и задачи

Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин

Методы токарной обработки. Установка заготовки в самоцентрирующемся патроне с

Теория

Словарь Ссылки Цели и задачи

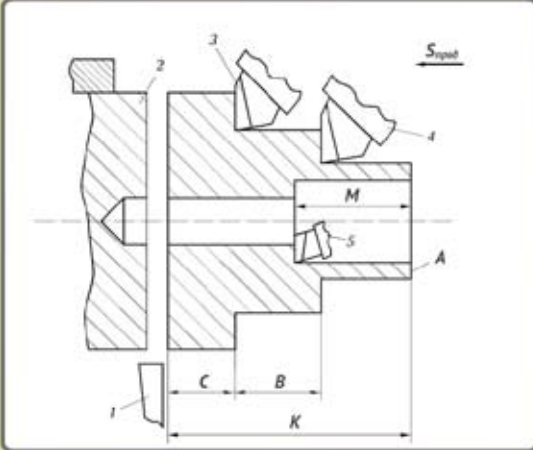


Задание на составление правильной последовательности операций настройки упоров на токарно-револьверных станках выглядит так:

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Методы токарной обработки. Очередность настройки упоров на токарно-револьверных

**Составьте правильную последовательность операций настройки упоров на токарно-револьверных станках**



Настроить упор для резца 3 (размер C)

Настроить упор, определяющий положение торцевой поверхности A (величина выдвигания прутка 2)

Настроить упоры для резца 1 (размер K) и резца 5 (размер M)

Настроить упор для резца 4 (размер B)

Подсказка      Ответить

Словарь      Ссылки      Цели и задачи

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Методы токарной обработки. Очередность настройки упоров на токарно-револьверных

**Составьте правильную последовательность операций настройки упоров на токарно-револьверных станках**



Точность взаимного положения торцевых поверхностей готовой детали зависит от точности и очередности настройки упоров токарно-револьверного станка, которые автоматически отключают продольную подачу. При настройке упоров необходимо соблюдать принцип совмещения баз. Упор, определяющий положение конкретной обрабатываемой поверхности, следует настраивать от поверхности, с которой обрабатываемая поверхность связана операционным размером.

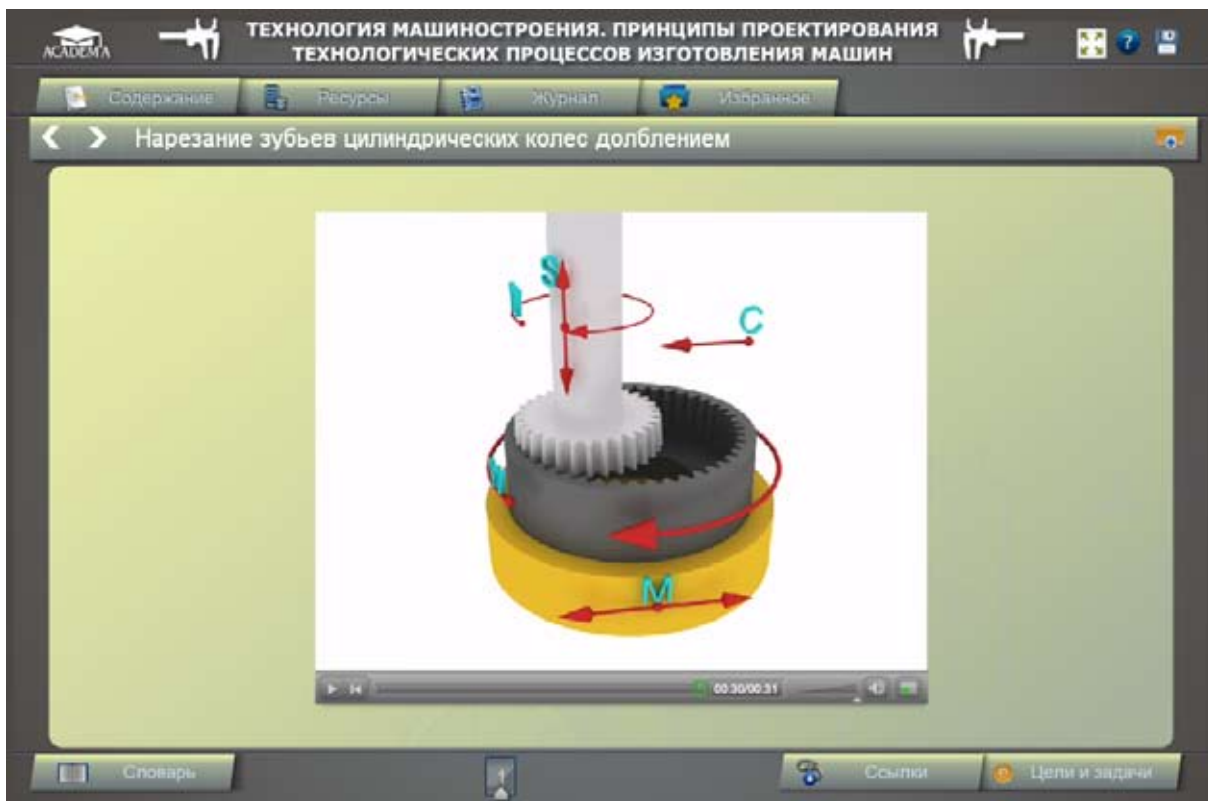
На рисунке показана очередность настройки упоров токарно-револьверного станка с соблюдением принципа совмещения баз, чтобы погрешность взаимного положения торцевых поверхностей детали была наименьшей.

*Примечание.* Отступление от принципа совмещения баз приведет к появлению в указанных размерах дополнительной погрешности от несовмещения баз

Закреть подсказку      Ответить

Словарь      Ссылки      Цели и задачи

Раздел «**Обработка плоских поверхностей**» снабжен видеофрагментами, аудиозаписями и анимацией, что позволяет продемонстрировать технологические операции в динамике. Например, нарезание зубьев цилиндрических колес долблением:



Таким образом, ЭП «Технология машиностроения. Принципы проектирования технологических процессов изготовления машин» легко встраивается в учебный процесс, способствует повышению эффективности самостоятельной работы студентов и их мотивации к обучению.

## ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Данная технологическая карта представляет собой один из вариантов проектирования комбинированного занятия, основными этапами которого являются изучение нового материала и закрепление учебной информации путем выполнения практических заданий. По итогам практических работ обучающихся преподаватель должен проанализировать допущенные ошибки, объяснить то, что вызвало затруднения.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ		
Дисциплина	Технология машиностроения	
Тема занятия	Основы разработки технологического процесса сборки машин	
Цели занятия		
Образовательные	Развивающие	Воспитательные
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение видов соединений, методов обеспечения точности сборки, сборочных размерных цепей, технологической схемы сборки, подготовительных операций сборочного процесса; формирование основных понятий технологической сборки машин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Развитие мыслительных операций (анализ, синтез, внимание, абстрагирование)</li> <li>Развитие интереса к обучению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Воспитание сознательного и ответственного отношения к процессу обучения</li> <li>Воспитание интереса и готовности к будущей профессии</li> </ul>
Основные понятия, изучаемые на занятии	Изделие, деталь, сборочная единица (узел); общая сборка, узловая сборка, базовый элемент; подвижные соединения, неподвижные соединения, разъемные соединения, неразъемные соединения, размерная цепь; метод полной взаимозаменяемости, метод подбора деталей, метод компенсации, метод пригонки и доработки деталей; замыкающее звено, составляющие звенья, увеличивающее звено, уменьшающее звено	
Используемые средства ИКТ	Компьютер преподавателя, компьютеры / планшетные устройства для обучающихся, интерактивная доска, проектор, ЭП, Wi-Fi	

Образовательные Интернет-ресурсы	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> ; Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
----------------------------------	---

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

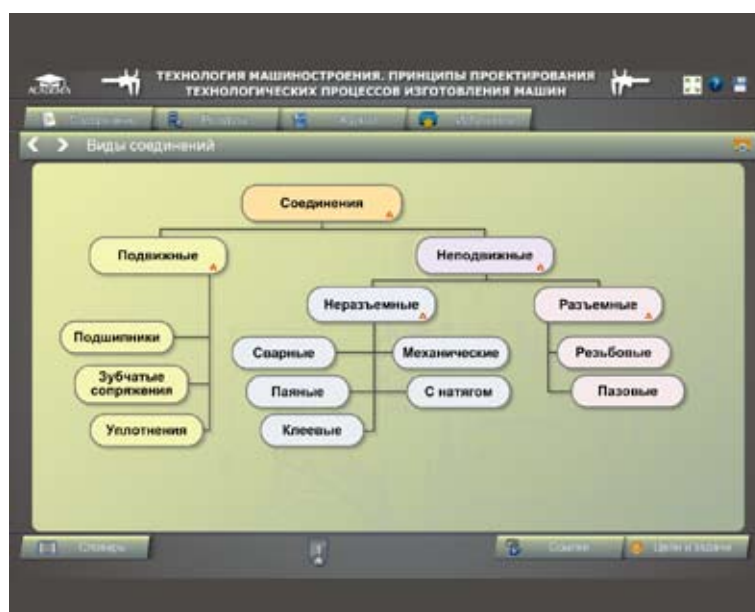
### Этап 1. Вхождение в тему занятия и создание условий для осознанного восприятия нового материала

Длительность этапа	5 мин
Образовательные результаты, формируемые на данном этапе	1. Подготовка к восприятию учебного материала: актуализация субъективного опыта обучающихся, мотивация к изучению новых знаний и способов деятельности. 2. Ознакомление с темой занятия и планируемыми образовательными результатами
Основные виды учебной деятельности, направленные на формирование данных образовательных результатов	Восприятие, понимание, запоминание информации, участие в беседе
Форма организации деятельности обучающихся	Фронтальная
Методы обучения	Рассказ, беседа, демонстрация оборудования
Функции /роль преподавателя на данном этапе	Организация деятельности обучающихся, стимулирование их познавательной активности, формирование положительной мотивации к освоению новых знаний и способов деятельности
Основные виды деятельности преподавателя	Приветствие, проверка готовности обучающихся к занятию; формулирование темы и задач занятия, фронтальная беседа, рассказ

### Этап 2. Организация и самоорганизация обучающихся в ходе первичного усвоения материала. Организация обратной связи

Длительность этапа	30 мин
Образовательные результаты, формируемые на данном этапе	1. Получение знаний о видах соединений, методах обеспечения точности сборки, сборочных размерных цепях, расчетах методом максимума-минимума. 2. Применение новых знаний и способов деятельности в процессе решения проблемных задач

Содержание ЭП,  
его мультимедийные  
и интерактивные  
компоненты



Методы обеспечения точности сборки

Познакомьтесь с методами обеспечения точности сборочных параметров при сборке машин

Полная взаимозаменяемость возможна при такой точности изготовления деталей, когда каждая деталь во время сборки занимает свое положение, а заданная точность сборки при этом получается автоматическим. На рисунке показана схема соединения двух деталей 1 и 2 (а – сборочный чертеж; б – чертеж деталей 1 и 2)

Натяг 0,005...0,052

- Метод полной взаимозаменяемости
- Метод подбора деталей
- Метод компенсации
- Метод пригонки и доработки деталей

Методы обеспечения точности сборки

Познакомьтесь с методами обеспечения точности сборочных параметров при сборке машин

В случае метода подбора деталей точность сборочных параметров обеспечивается подбором детали по размерам сопряженных поверхностей. Иногда детали подбирают по массе или упругости. Различают попарный и групповой подбор деталей. При попарном подборе одну деталь подбирают к другой из поступивших на сборку деталей, сопоставляя размеры сопряженных поверхностей, чтобы получилась требуемая точность сборки. Метод группового подбора деталей применяют при достаточно большой программе выпуска изделий.

- Метод полной взаимозаменяемости
- Метод подбора деталей
- Метод компенсации
- Метод пригонки и доработки деталей

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Методы обеспечения точности сборки

Познакомьтесь с методами обеспечения точности сборочных параметров при сборке машин

Сущность метода компенсации заключается в том, что заданное значение сборочного параметра достигается изменением размера дополнительной детали (компенсатора) путем его замены аналогичным компенсатором, но с другим размером. Компенсаторы поступают на сборку комплектом (несколько штук) одного типоразмера

- Метод полной взаимозаменяемости
- Метод подбора деталей
- Метод компенсации**
- Метод пригонки и доработки деталей

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Методы обеспечения точности сборки

Познакомьтесь с методами обеспечения точности сборочных параметров при сборке машин

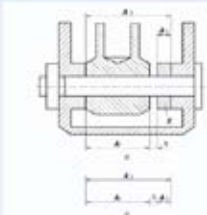
В случае метода пригонки и доработки деталей заданная точность сборки обеспечивается изменением размера одной из деталей, входящих в конструкцию собранного изделия, путем снятия с нее определенного слоя материала, т.е. путем механической доработки. Для этих целей у назначенной конструктором для доработки детали предусмотрен определенный припуск, равный величине компенсации. Величину этого припуска определяет путем расчета сборочной размерной цепи

- Метод полной взаимозаменяемости
- Метод подбора деталей
- Метод компенсации
- Метод пригонки и доработки деталей**

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям



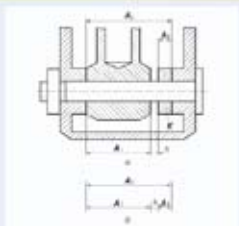
- Замыкающее звено**
- Составляющие звенья
- Увеличивающее звено
- Уменьшающее звено

Замыкающее звено  $\Delta$  (слой лезья) связывает поверхности, относительное расстояние которых предстоит определить путем расчета размерной цепи. Это звено представляет собой результат изготовления всех составляющих звеньев размерной цепи

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям



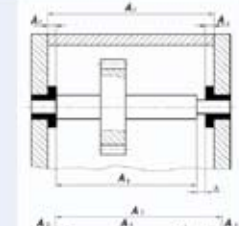
Закрывающее звено  
Составляющие звенья  
Увеличивающее звено  
Уменьшающее звено

Составляющие звенья - это все остальные звенья ( $A_1, A_2, A_3$ ) размерной цепи, с изменением величины которых изменяется закрывающее звено

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям



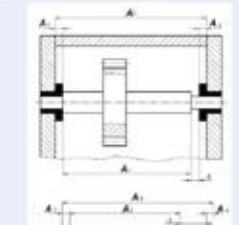
Закрывающее звено  
Составляющие звенья  
Увеличивающее звено  
Уменьшающее звено

Увеличивающее звено - это составляющее звено ( $A_1$ ) размерной цепи, увеличение которого приводит к увеличению закрывающего звена

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

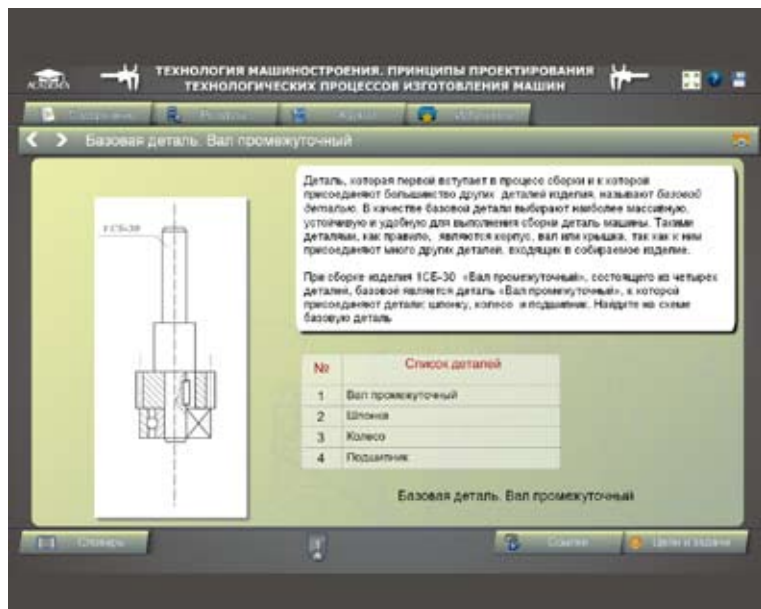
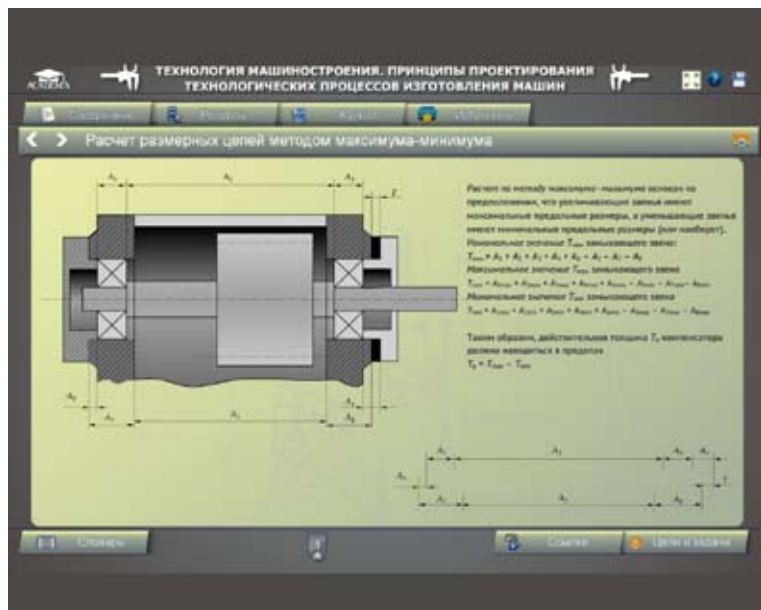
Сборочные размерные цепи

Изучите материал, посвященный сборочным размерным цепям



Закрывающее звено  
Составляющие звенья  
Увеличивающее звено  
Уменьшающее звено

Уменьшающее звено - это составляющее звено (звенья  $A_1, A_2, A_3$ ) размерной цепи, увеличение которого приводит к уменьшению закрывающего звена



Основные виды учебной деятельности, направленные на формирование данных образовательных результатов

Восприятие, понимание, запоминание информации, практическое применение новых знаний и способов деятельности в процессе решения проблемных задач

Формы организации деятельности обучающихся

Фронтальная, групповая

Методы обучения

Объяснение, рассказ, демонстрация, беседа, решение проблемных задач

Функции / роль преподавателя на данном этапе

Активизация познавательного интереса обучающихся, объяснение нового учебного материала, сопровождаемое демонстрацией ЭП, организация беседы и работы по решению проблемных задач, педагогический контроль и коррекция первичного усвоения знаний и способов деятельности



Основные виды деятельности преподавателя

Объяснение нового материала, обучение способам деятельности, рассказ, демонстрация, организация беседы, постановка проблемных задач, контроль и коррекция первичного усвоения новых знаний и способов деятельности

### Этап 3. Практикум

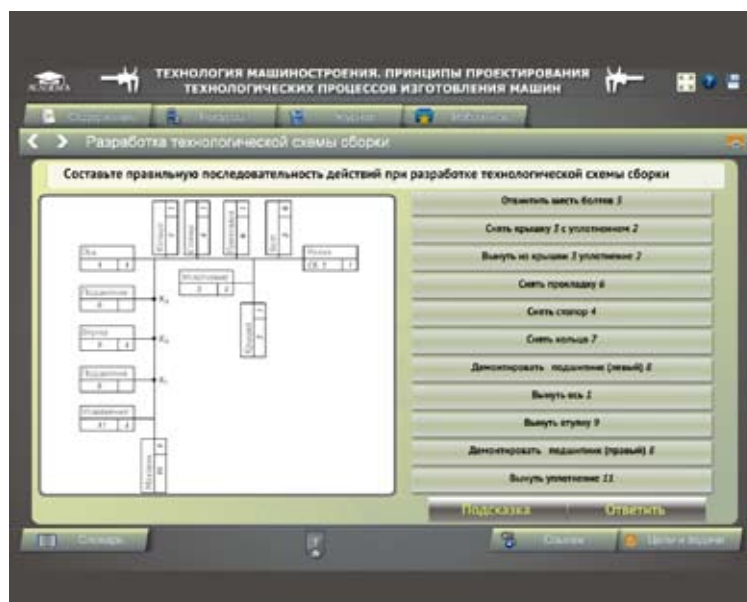
Длительность этапа

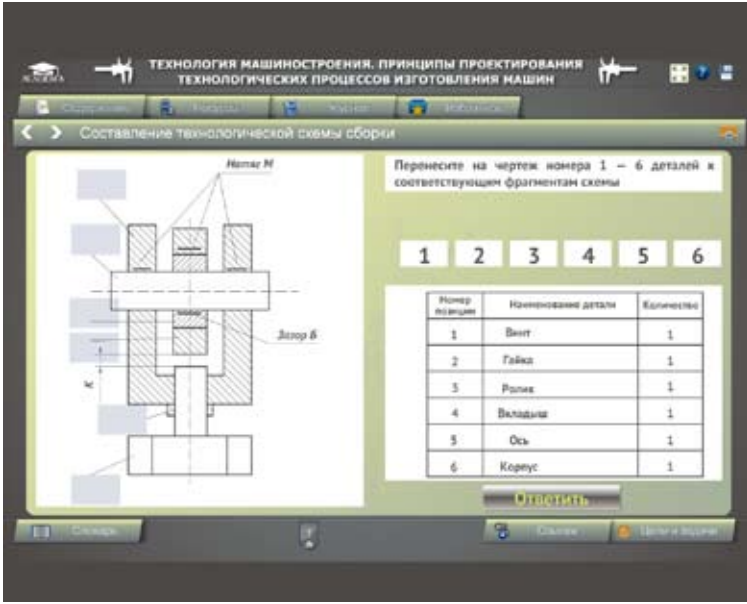
20 мин

Образовательные результаты, формируемые на данном этапе

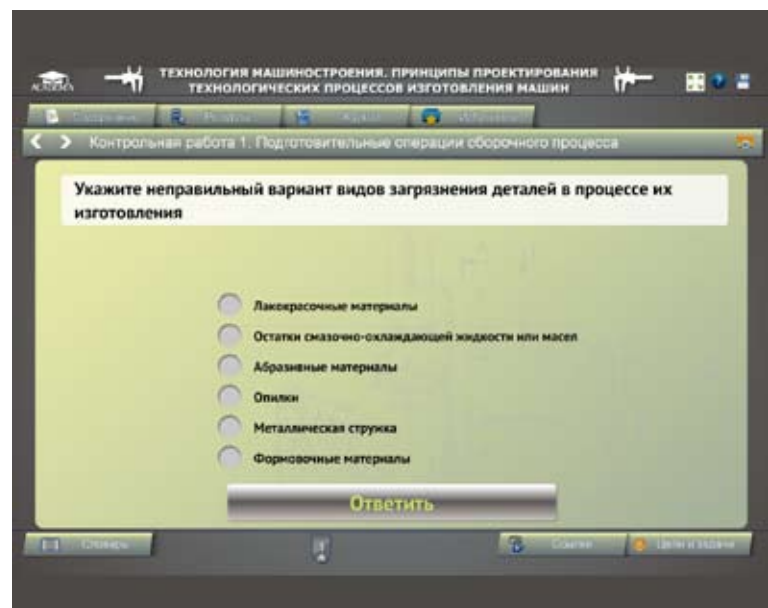
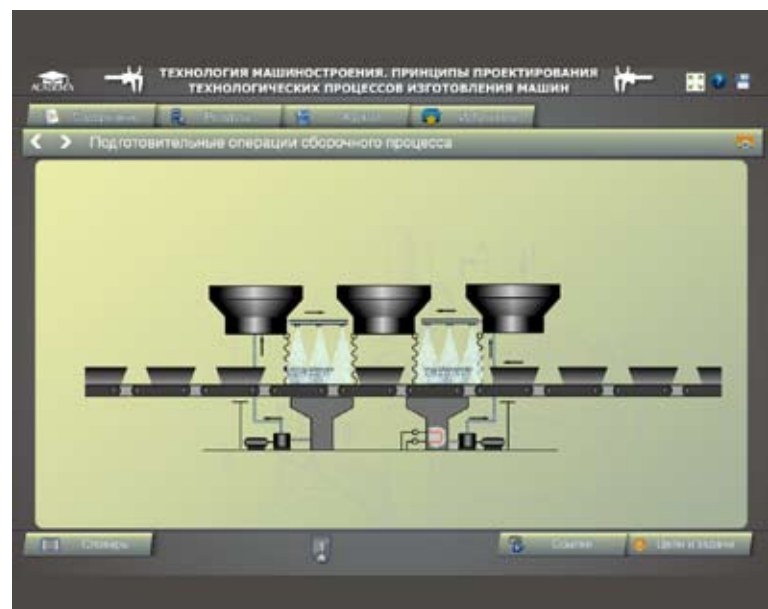
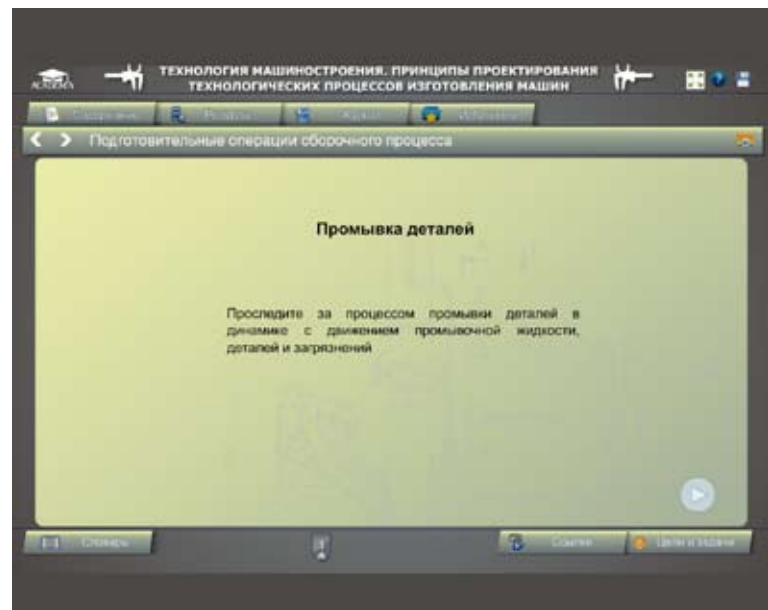
1. Выполнение заданий по технологической сборке.
2. Анализ выполненной работы.
3. Самооценка обучающихся

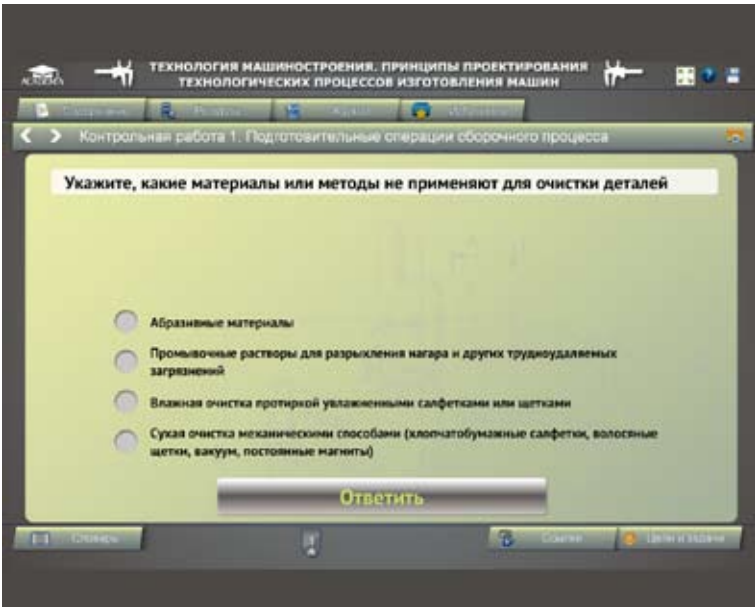
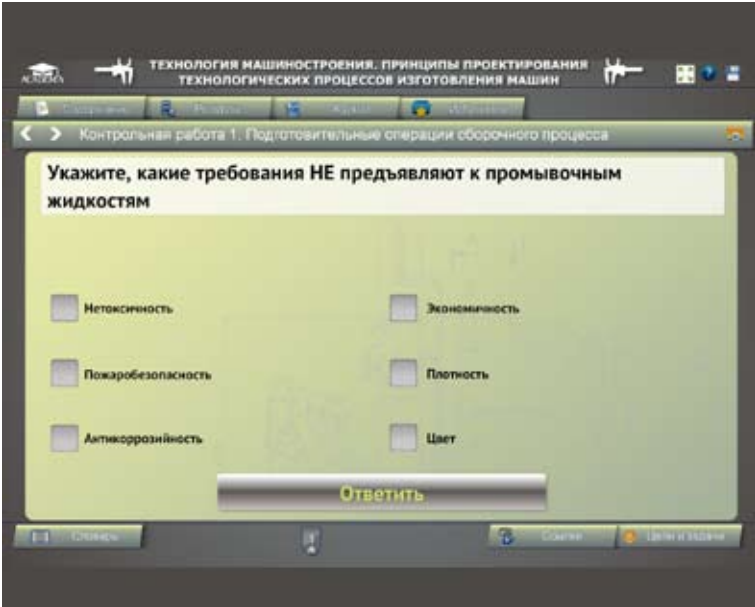
Содержание ЭП, его мультимедийные и интерактивные компоненты



	
<p>Основные виды учебной деятельности, направленные на формирование данных образовательных результатов</p>	<p>Восприятие, понимание, запоминание информации, применение новых знаний и способов деятельности в процессе решения практических задач, анализ результатов выполнения заданий, самооценка</p>
<p>Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p>Фронтальная, индивидуальная</p>
<p>Методы обучения</p>	<p>Объяснение, демонстрация, беседа, решение практических задач</p>
<p>Функции / роль преподавателя на данном этапе</p>	<p>Поддержание познавательной активности обучающихся, организация индивидуальной работы обучающихся по решению практических задач, педагогический контроль и коррекция первичного усвоения знаний и способов деятельности</p>
<p>Основные виды деятельности преподавателя</p>	<p>Объяснение нового материала, обучение способам деятельности, рассказ, демонстрация, организация беседы и деятельности обучающихся по решению практических задач, контроль и коррекция первичного усвоения знаний и способов деятельности</p>
<p><b>Этап 4. Организация и самоорганизация обучающихся в ходе дальнейшего усвоения материала. Организация обратной связи</b></p>	
<p>Длительность этапа</p>	<p>20 мин</p>
<p>Образовательные результаты, формируемые на данном этапе</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение информации о подготовительных операциях сборочного процесса.</li> <li>2. Закрепление полученных знаний</li> </ol>

Содержание ЭП,  
его мультимедийные  
и интерактивные  
компоненты



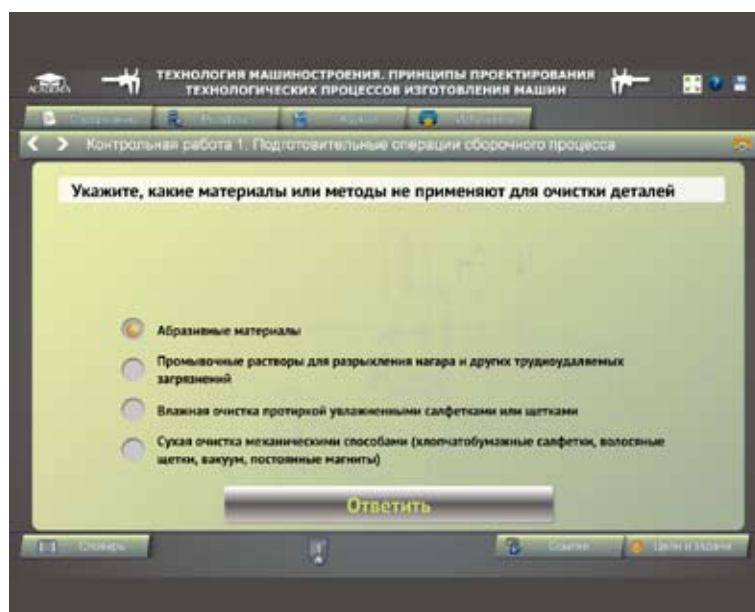
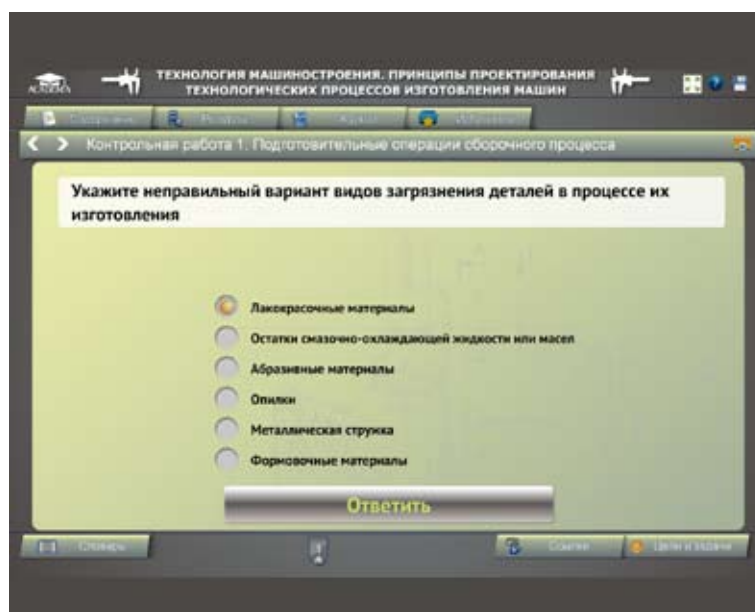
	
<p>Основные виды учебной деятельности, направленные на формирование данных образовательных результатов</p>	
<p>Формы организации деятельности обучающихся</p>	<p>Восприятие, понимание, запоминание информации, участие в беседе, самостоятельная работа</p>
<p>Методы обучения</p>	<p>Фронтальная, индивидуальная</p>
<p>Функции / роль преподавателя на данном этапе</p>	<p>Объяснение, демонстрация, беседа, самостоятельная работа</p>
<p>Основные виды деятельности преподавателя</p>	<p>Активизация познавательного интереса обучающихся, объяснение нового учебного материала, сопровождаемое демонстрацией ЭП, организация беседы и индивидуальной работы обучающихся</p>
<p>Основные виды деятельности преподавателя</p>	<p>Организация беседы и самостоятельной работы обучающихся</p>

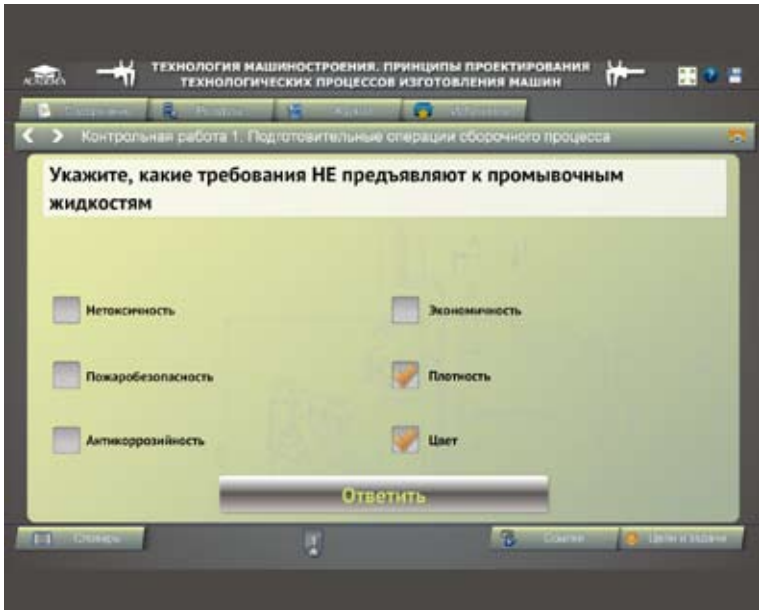
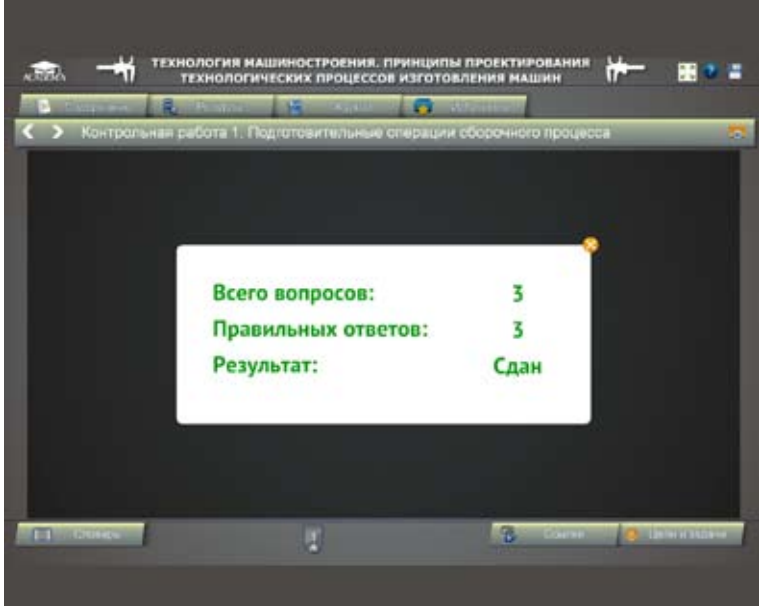
## Этап 5. Проверка и коррекция полученных результатов

Длительность этапа

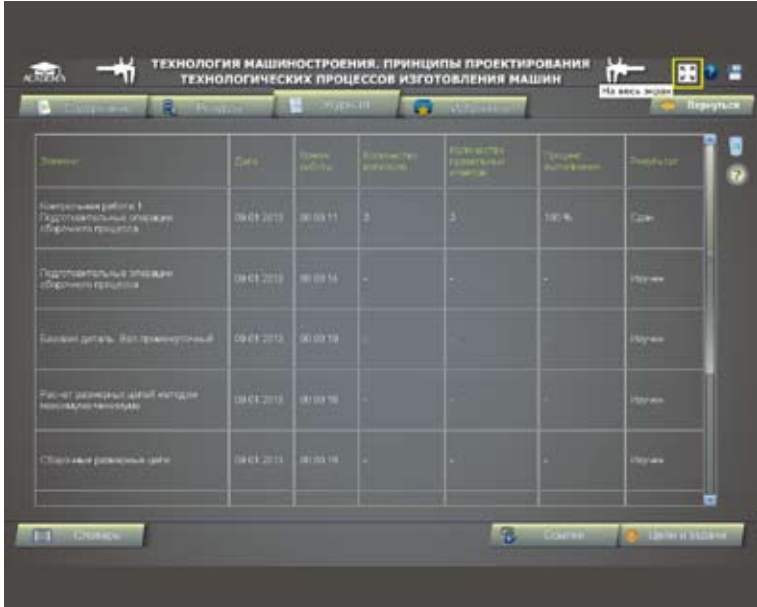
10 мин

Содержание ЭП,  
его мультимедийные  
и интерактивные  
компоненты



	 
<p>Виды учебной деятельности по проверке полученных образовательных результатов; методы контроля</p>	<p>Проверка результатов усвоения новых знаний и способов деятельности; индивидуальное контрольное тестирование или решение ситуационной задачи (по выбору обучающегося)</p>
<p>Способы коррекции ошибок</p>	<p>Анализ и объяснение допущенных ошибок</p>
<p>Функции / роль преподавателя на данном этапе</p>	<p>Организация проверки результатов усвоения новых знаний и способов деятельности, инструктирование, педагогический контроль и коррекция результатов</p>
<p>Основные виды деятельности преподавателя</p>	<p>Инструктирование и консультирование обучающихся, проверка выполнения заданий, анализ и коррекция допущенных ошибок, оценивание результатов</p>

## Этап 6. Подведение итогов, домашнее задание

Длительность этапа	5 мин																																										
Рефлексия по достигнутым/недостигнутым образовательным результатам	Подведение итогов занятия, получение обратной связи о его ходе и результатах																																										
Содержание ЭП, его мультимедийные и интерактивные компоненты	 <table border="1" data-bbox="657 439 1417 1043"> <thead> <tr> <th>Задача</th> <th>Дата</th> <th>Время работы</th> <th>Количество элементов</th> <th>ESTIMATE (Горючий элемент)</th> <th>Процент выполнения</th> <th>Статус</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Анализ работы 1. Подготовительные операции сборочного процесса</td> <td>09.01.2013</td> <td>00:00:11</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>100%</td> <td>Сделано</td> </tr> <tr> <td>Подготовительные операции сборочного процесса</td> <td>09.01.2013</td> <td>00:00:14</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Начато</td> </tr> <tr> <td>Базовый деталь. Вал промежуточный</td> <td>09.01.2013</td> <td>00:00:19</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Начато</td> </tr> <tr> <td>Расчет размерный цепи методом Миллера-Морана</td> <td>09.01.2013</td> <td>00:00:16</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Начато</td> </tr> <tr> <td>Сборочная размерная цепь</td> <td>09.01.2013</td> <td>00:00:16</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Начато</td> </tr> </tbody> </table>	Задача	Дата	Время работы	Количество элементов	ESTIMATE (Горючий элемент)	Процент выполнения	Статус	Анализ работы 1. Подготовительные операции сборочного процесса	09.01.2013	00:00:11	3	3	100%	Сделано	Подготовительные операции сборочного процесса	09.01.2013	00:00:14	-	-	-	Начато	Базовый деталь. Вал промежуточный	09.01.2013	00:00:19	-	-	-	Начато	Расчет размерный цепи методом Миллера-Морана	09.01.2013	00:00:16	-	-	-	Начато	Сборочная размерная цепь	09.01.2013	00:00:16	-	-	-	Начато
Задача	Дата	Время работы	Количество элементов	ESTIMATE (Горючий элемент)	Процент выполнения	Статус																																					
Анализ работы 1. Подготовительные операции сборочного процесса	09.01.2013	00:00:11	3	3	100%	Сделано																																					
Подготовительные операции сборочного процесса	09.01.2013	00:00:14	-	-	-	Начато																																					
Базовый деталь. Вал промежуточный	09.01.2013	00:00:19	-	-	-	Начато																																					
Расчет размерный цепи методом Миллера-Морана	09.01.2013	00:00:16	-	-	-	Начато																																					
Сборочная размерная цепь	09.01.2013	00:00:16	-	-	-	Начато																																					
Сообщение домашнего задания	Сообщение обучающимся домашнего задания, инструктирование о порядке его выполнения																																										

**Синельщикова Елена Михайловна**  
**Методические рекомендации**  
**по использованию электронного приложения**  
**«Технология машиностроения. Принципы проектирования**  
**технологических процессов изготовления машин» в учебном процессе**

Руководитель проекта *О. В. Тумаева*  
Редактор *Т. В. Лангышева*  
Компьютерная верстка: *Н. В. Протасова*  
Корректоры *Е. В. Кудряшова, С. А. Передкова*