



**Е. Н. СОКОЛОВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА» 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*

**Соколова Е. Н.**

Методические рекомендации по использованию электронного приложения «Технологическое оборудование машиностроительного производства» 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.

© Соколова Е.Н., 2013  
© «Академия-Медиа», 2013  
© Образовательно-издательский центр  
«Академия», 2013  
© Оформление. Издательский центр  
«Академия», 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....	6
ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ .....	11
ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ .....	20

Изучение дисциплины «Технологическое оборудование машиностроительного производства» в системе общего профессионального образования в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) направлено на формирование у обучающихся представлений о техносфере, современном производстве и рынке труда.

Электронное приложение (ЭП) «Технологическое оборудование машиностроительного производства» создано на основе одноименного учебника В.И. Черпакова и Л.И. Вереиной для обучающихся учреждений *среднего профессионального образования (СПО)* и составляет с ним **учебно-методический комплект (УМК)**. Данный УМК является частью единой учебно-дидактической линии, разработанной для реализации профессионального модуля «Технологические процессы изготовления деталей» и профильной подготовки. Цель линии — оказание психолого-педагогической поддержки обучающимся в освоении профессиональных дисциплин и прохождении учебной и производственной практики на предприятии.

В рамках курса изучаются:

- узлы и механизмы металлорежущих станков;
- группы и типы металлорежущих станков;
- роботизированные технологические комплексы;
- эксплуатация металлорежущих станков.

Этот материал составляет инвариантную часть программы по технологии машиностроения, общую для программ всех направлений, и отвечает требованиям ФГОС к содержанию и результатам обучения.

Кроме устройства и назначения металлорежущих станков в учебнике рассматриваются технологическая оснастка и инструменты, применяемые на станках, технологии изготовления деталей с использованием различных видов металлорежущего оборудования, средства механизации и автоматизации.

Однако объем печатного издания не позволяет дать материал об огромном множестве типов станков и другого технологического оборудования, наглядно представить учебную информацию, поместить тексты и задания, дающие возможность обучающемуся не только во время занятий, но и самостоятельно осваивать данную дисциплину и осуществлять контроль своих знаний. ЭП «Технологическое обо-

рудование машиностроительного производства» восполнит существующий пробел, обеспечивая непрерывность процесса профессионального образования и подготовки будущих специалистов. При помощи ЭП можно рационально организовать деятельность всех участников педагогического процесса (студента, преподавателя, родителей) и максимально индивидуализировать процесс обучения. Интерактивные компоненты ЭП расширяют информационные возможности в представлении учебного материала, помогают визуализировать сложные технологические процессы, устройства, понятия. Основываясь на содержании ЭП, преподаватель может организовывать дискуссии или разрабатывать темы проектов для старших курсов.

Работа с ЭП предполагает наличие необходимой материально-технической базы (проекторное оборудование, компьютеры и т. п.), применение современных средств обучения (средства мультимедиа, плакаты, тематические энциклопедии, интернет-ресурсы и т. п.).

Данное ЭП способствует вовлечению обучающихся в производственную атмосферу, формированию у них опыта принятия решения при проектировании технологических процессов, в том числе и в автоматическом режиме.

Структура ЭП отражает структуру учебника. Обучающиеся могут работать с электронным ресурсом как на учебных занятиях, так и дома, в библиотеках, использовать его при подготовке к контрольным работам, зачетам, экзаменам.

ЭП «Технологическое оборудование машиностроительного производства» обеспечивает формирование у студентов ответственного, субъективного отношения к содержанию образования, актуализирует проблему самореализации, социального и профессионального совершенствования в процессе обучения, помогает принять решение о пути продолжения образования в вузах, академиях по профилю или по другим направлениям трудовой деятельности.

Освоение ЭП в учебном процессе способствует получению *личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов*, среди которых можно отметить следующие:

- формирование у обучающихся представления о металлорежущем оборудовании и технологической оснастке, о тенденциях их развития;
- развитие готовности к анализу при выборе оборудования при проектировании технологического процесса;
- углубление у обучающихся отношения к себе как к субъекту дальнейшего профессионального развития;
- обеспечение способами и приемами принятия решений о выборе дальнейшего профессионального развития на предприятии;
- преобразование полученных знаний и опыта на практике, в производственной деятельности и при выборе профиля дальнейшего обучения.

ЭП не содержит готовых результатов и решений, связанных с выбором дальнейшего обучения или профессиональной деятельности. Оно ориентировано на включение студентов в деятельность, направленную на самореализацию и самосовершенствование в данной области.

Этот замысел реализуется в структуре и содержании курса. Материал ЭП способствует решению задач в процессе проектирования новых и доработки принятых ранее технологий с учетом особенностей предприятия. Обучающийся выступает как субъект выбора правильного решения, активный и заинтересованный в конечном результате.

ЭП обеспечивает:

- привлекательность и личностную значимость информации для обучающихся, целостно-смысловую направленность ее содержания;
- доступность излагаемого материала;
- разнообразие и взаимодополняемость используемых методов и приемов, позволяющие придавать работе комплексность;
- диалогичность взаимодействия преподавателя и обучающегося;
- самостоятельность обучающихся в процессе работы.

В общении студента 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 дидактических процедур, обоснованность суждений, выводов, рекомендаций;
- компетентностью (использование только тех приемов и методов, которые соответствуют квалификации преподавателя и его личным возможностям);
- конфиденциальностью (передача информации о личных особенностях и жизненных планах обучающегося другим лицам возможна лишь в том случае, если он дает на это согласие);
- стимулированием активности и самостоятельности обучающихся;
- созданием позитивного эффекта (преподаватель акцентирует внимание обучающегося на его потенциальных возможностях, а не на ограничениях).

Воспользовавшись ресурсами ЭП, обучающиеся смогут компенсировать влияние значимых других (сокурсников, мастеров, наставников и т. п.) при решении задач, связанных с проектированием технологического процесса изготовления или сборки изделия. Особенно сильно такое влияние в период производственной практики, когда обучающийся не совсем уверен в своей правоте и внимательнее прислушивается к мнению наставников, хотя оно не всегда совпадает с его собственным. Кроме того, персонал, давно работающий на предприятии, порой использует устаревшие технологии, что препятствует профессиональному совершенствованию студентов.

Примерными *критериями* готовности обучающегося к производственной деятельности и выбору дальнейшего профессионального маршрута могут выступать:

- наличие ценностных ориентаций, определяющих субъективную позицию в выборе пути достижения цели;
- сформированность индивидуально выраженных целей продолжения образования;
- владение информацией, необходимой для выработки и обоснования самостоятельных решений;
- опыт работы с образовательными ресурсами, освоение компетенций, востребованных в профильном обучении.

Работу обучающихся с ЭП рекомендуется дополнить индивидуальными консультациями для разрешения возникающих у них вопросов и оказания психолого-педагогической поддержки в ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью. При проведении консультации преподавателю нужно руководствоваться тем, что окончательное решение той или иной задачи на практике или на производстве остается за самим будущим специалистом.

Таким образом, в результате работы с ЭП у обучающегося должны быть сформированы следующие *профессиональные компетенции (ПК)*:

- ПК 1. Выбирать технологическое оборудование согласно требованиям технологического процесса.
- ПК 2. Выбирать технологическую оснастку для обеспечения технологического оборудования.
- ПК 3. Использовать кинематическую схему станков для выполнения наладки оборудования.
- ПК 4. Использовать программное обеспечение металлорежущих станков с числовым программным управлением при проектировании технологических процессов.
- ПК 5. Использовать технологические возможности технологического оборудования при проектировании технологических процессов.

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 воздействие при работе с тестами и заданиями ЭП;

- акцентирование внимания на ценностно-смысловых проблемах.

Результаты работы обучающихся с тестами и другими активами электронного ресурса, завершающими каждый из разделов, заносятся в журнал, являющийся составной частью ЭП. При оценивании знаний обучающихся следует ориентироваться не на количественные, а на качественные критерии. Для этого предусмотрен диагностический развивающий инструментарий, с помощью которого студент самостоятельно оценивает свою успешность в достижении учебной цели. Именно такая оценка должна быть принята за основу и может быть согласована с количественными показателями.

Подводя итоги работы студентов с ЭП, анализируя результаты проверочных заданий, предлагаемых в конце разделов, во время индивидуальных и групповых консультаций, педагогу необходимо дать ответы на вопросы, приведенные ниже.

- Справился ли обучающийся с заданием?

Да, полностью	Да, частично	Сфальсифицировал работу	Нет, не справился
---------------	--------------	-------------------------	-------------------

- Научился ли обучающийся:

1) Определять ценностно-смысловые составляющие профессионального плана?

Да	Нет
----	-----

2) Проектировать дальние и ближние цели как определяющие элементы профессионального плана?

Да	Нет
----	-----

3) Работать с профессионально значимой информацией?

Да	Нет
----	-----

4) Оценивать свой жизненный опыт, актуальный для профессионального совершенствования?

Да	Нет
----	-----

5) Определять варианты профессионального становления?

Да	Нет
----	-----

6) Проектировать варианты продолжения образования по окончании колледжа (техникума) или работы на предприятиях отрасли?

Да	Нет
----	-----

7) Анализировать факторы, влияющие на их выбор?

Да	Нет
----	-----

8) Выбирать технологическое оборудование для решения конкретных задач технологического процесса?

Да	Нет
----	-----

9) Выявлять ограничители выбора и находить способы их устранения?

Да	Нет
----	-----

- Повысилась ли компетентность обучающегося при работе с технической документацией после выпуска из колледжа (техникума)?

Да	Нет
----	-----

- Повысилась ли готовность обучающегося принимать собственные решения по различным техническим проблемам?

Да	Нет
----	-----

- Произошли ли изменения в профессиональном плане обучающегося?

Да, значительные	Да, незначительные	Нет, не произошли
------------------	--------------------	-------------------

## ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рассмотрим примеры использования ЭП при изучении глав учебника.

### ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ

При работе с данной главой обучающимся предлагается прежде всего обратить внимание на разнообразие металлообрабатывающего оборудования, познакомиться с его классификацией и характеристиками (надежностью, точностью и др.), а также с основными движениями на станках и принципами управления станками. Для проверки качества усвоения материала в ЭП даются тесты и практические задания.

Для того чтобы показать обучающемуся все возможности металлообрабатывающего оборудования, рекомендуется использовать интернет-ресурсы, организовывать презентации.

### ГЛАВА 2. ТИПОВЫЕ УЗЛЫ И МЕХАНИЗМЫ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Эта глава поможет более детально изучить узлы металлорежущих станков, особенности их конструкции, материалы, из которых они изготовлены. Здесь приведены требования к узлам станков, их эксплуатационные характеристики. Рассмотрены передачи, применяемые в станках (вращательного движения, поступательного движения, периодического движения), реверсивные механизмы, тормозные устройства и муфты. Особое внимание уделено наиболее значимым узлам станков, таким как коробка скоростей и коробка подач, в которых встречаются перечисленные ранее передачи. Даны сведения об электрооборудовании и системах управления станками, в частности о числовом программном управлении (ЧПУ), что является актуальным в современном производстве. Поскольку станки требуют постоянного обслуживания, как и другие машины, в главе рассмотрена система смазки оборудования, в том числе и в автоматическом режиме. Новейшее направление в науке и технике — мехатроника — представлено в виде рисунков и схем.

Обучающийся сможет понять принцип действия узлов и механизмов станка, увидеть его наглядно на каждом конкретном этапе

работы, построить кинематическую схему основных узлов с натуры. ЭП в данном случае используется как «живая» модель работы узлов оборудования.

### **ГЛАВА 3. ТОКАРНЫЕ СТАНКИ**

В главе описаны типы токарных станков, их маркировка, особенности конструкции и применения в промышленности, технология изготовления деталей на станках токарной группы. Эти станки обрабатывают в основном тела вращения: оси, валы, фланцы, диски и т. д. Здесь обучающийся вновь встретится с кинематической схемой станка, его основными узлами, что позволит закрепить материал главы 2. ЭП при изучении этой главы выступает как модулятор происходящих при обработке процессов. Студент может самостоятельно смоделировать технологию обработки заготовки, увидеть процесс и результаты обработки, по мере необходимости изменить свою модель, опираясь на более конкретные и экономически обоснованные технологические решения, выбрать то оборудование, которое справится с поставленной задачей качественно и в кратчайшие сроки, что очень важно на современном этапе производства.

ЭП дает обучающемуся возможность не только применять полученные знания на практике, но и самостоятельно контролировать свою работу при помощи тестовых заданий, которые направлены на принятие решений в ограниченном отрезке времени. Выполнение тестов помогает обучающемуся оценить степень своей готовности к контрольной работе (зачету) в каждом конкретном случае. Другой вид тестов выполняется самостоятельно в течение неограниченного времени, при этом оценка за работу не проставляется.

При работе с ЭП можно более качественно изучить особенности конструкции и эксплуатации токарных станков с ЧПУ, рассмотреть процесс изготовления детали на всех этапах работы программы.

В процессе обучения предполагается разборка и сборка узлов и оборудования в целом для более подробного исследования конструктивных особенностей различных типов токарных станков. При выполнении таких заданий ЭП станет незаменимым помощником обучающемуся и позволит обеспечить собираемость отдельных элементов станка.

### **ГЛАВА 4. СВЕРЛИЛЬНЫЕ И РАСТОЧНЫЕ СТАНКИ**

В главе дан материал о сверлильных и расточных станках, описаны их маркировка, конструктивные особенности и применение в промышленности, технология изготовления деталей на станках

этой группы. Автоматические и полуавтоматические станки сложнее по конструкции, на них обрабатывают не только тела вращения, но и плоские заготовки, корпуса и т. п. ЭП наглядно демонстрирует, что такое оборудование можно широко использовать в различных типах производства.

Для получения отверстий в простых по форме деталях в условиях единичного производства применяются механические станки (мод. 2Н135). Это студенты увидят в период производственной практики. Куда сложнее разобраться без помощи наглядных пособий или моделей с обработкой корпусов и других сложных изделий. ЭП показывает и позволяет смоделировать весь технологический процесс обработки заготовок сложной формы, в том числе и с применением станков-автоматов. Электронный ресурс помогает разобраться в сложной конструкции расточных станков с ЧПУ, где помимо известных сборочных единиц появляются усовершенствованные узлы, например: передача винт — гайка, автоматическая коробка скоростей и т. д. Поскольку при работе на расточных станках с ЧПУ увеличивается количество координат, то возрастает и сложность написания программ обработки заготовок. ЭП значительно облегчает обучающимся подобную работу.

## ГЛАВА 5. ШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Применение шлифовальных станков в промышленности обусловлено высокими требованиями к точности размеров, формы и взаимного положения обрабатываемых поверхностей, а также возможностью обрабатывать закаленные заготовки и труднообрабатываемые материалы. Шлифование — один из методов скоростной обработки металлов резанием, при котором припуск на обработку срезают абразивными (алмазными) инструментами. Однако шлифование является небезопасным видом обработки, поэтому проводить практические занятия и лабораторные работы с использованием таких станков в учебных заведениях очень сложно. При помощи ЭП обучающиеся познакомятся со всеми типами шлифовальных станков, их конструктивными особенностями, эксплуатационными характеристиками, а также способами установки заготовок и инструментов на станке. Студент может посмотреть процесс резания, который на производстве увидеть очень сложно из-за большого количества мелкой стружки, изучить структуру абразивного инструмента, его виды и действие.

ЭП позволяет выполнять практические задания по устройству и наладке станка, по установке и закреплению технологической оснастки, обработке заготовок на станке. При этом обучающийся

принимает самостоятельные решения по выбору типа станка, технологической оснастки, технологии обработки, что пригодится ему в технологической практике и на производстве.

## ГЛАВА 6. ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ

Прежде чем приступить к изучению этой группы станков, следует убедиться в том, что на занятиях по инженерной графике обучающиеся познакомились с геометрическими параметрами, видами зубчатых колес и принципом их работы, поскольку на этих знаниях будет базироваться изучение такого раздела главы, как «Технологический процесс изготовления зубчатых колес».

По назначению зубообрабатывающие станки подразделяются на станки для нарезания цилиндрических колес с прямыми, косыми и шевронными зубьями, для нарезания червячных колес, зубчатых реек, конических колес (прямолинейных и с криволинейными зубьями), шлицевых валов. Зубообрабатывающие станки работают по методу копирования или обката. Последний метод считается наиболее производительным и точным.

ЭП поможет обучающемуся повторить геометрические параметры колеса, наиболее значимые для изготовления или доработки, выбрать материал изделия, соответствующее оборудование, составить схемы обработки заготовки, технологического процесса. Следует обратить внимание студентов на различные способы обработки зубчатых колес, потому что именно они влияют на выбор оборудования. Обработка зубчатых колес — один из самых сложных способов обработки заготовок на металлорежущих станках, она требует особенно тщательного изучения, так как не все обучающиеся имеют развитое пространственное воображение. ЭП предлагает ряд схем обработки зубчатых колес, в которых наглядно показан каждый этап обработки заготовки, в том числе и в системе 3D.

Рекомендуется познакомить обучающихся с правилами работы с программой «Компас», которая позволяет самостоятельно выполнять эскизы в системе 3D. Двигаясь по размещенным в ЭП гиперссылкам, студент может найти в Интернете необходимую информацию о том, какие технические решения были приняты для конкретной задачи, доработать тот или иной технологический процесс либо ознакомиться со шлифовальными станками, которые используются на производстве в настоящее время.

Поскольку тестовые задания дают лишь общие знания по дисциплине, для контроля усвоения материала в ЭП предлагаются творческие задания. Обучающемуся необходимо убедиться в точности расположения сборочных единиц станка (блок-схема сборки), про-

верить наличие оснастки для конкретного технологического процесса, предложить свои решения по проектированию технологического процесса обработки заготовок.

Студенту следует еще раз вспомнить принцип подбора зубчатых колес для настройки гитары станка на обработку заготовок, решить задачи по этой теме и проверить правильность решения расчетным способом.

## ГЛАВА 7. РЕЗЬБООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ

Перед тем как приступить к изучению резьбообразования, нужно вспомнить элементы резьбы, ее виды, назначение каждого вида, особенности его конструкции и обозначение на чертежах. Для этой цели в ЭП даются тестовые задания с ключами, а также задания творческого характера, когда обучающемуся необходимо поставить все элементы резьбы на свои места или выбрать вид для конкретных изделий. Например, для крепежных изделий выбирают метрическую резьбу, для подъемных приспособлений в зависимости от нагрузки — упорную или трапецеидальную.

Методов нарезания резьбы много: резцом на токарно-винторезных станках (наружных и внутренних резьб различного профиля), метчиком на сверлильных станках, плашкой, гребенками, резьбонарезными головками, накаткой, фрезерованием. В ЭП приведены способы обработки резьбы в виде схем с указанием движений обрабатывающего инструмента и установки заготовки на станке. Одним из наиболее производительных методов является резьбофрезерование, которое выполняется на специализированных резьбофрезерных станках. Поскольку данный тип оборудования применяют в основном в условиях серийного и массового производства, то продемонстрировать его обучающимся достаточно сложно. ЭП позволяет наглядно представить вид и работу оборудования, способы его наладки и т. п.

ЭП предлагает обучающимся самостоятельно подготовить и проанализировать технологию нарезания резьбы различными способами, проверить правильность наладки станка (например, методом подбора зубчатых колес гитары). Руководствуясь гиперссылками ЭП, обучающийся может найти необходимую информацию о конструктивных особенностях и работе оборудования, разработке технологических процессов, конструкторской и технологической документации. В ЭП достаточно подробно рассматриваются работа резьбообрабатывающих станков с ЧПУ, основы их программирования и эксплуатации. Уровень усвоения материала темы можно проверить с помощью тестовых заданий, оценки за которые не простав-

ляются. Окончательная оценка проставляется преподавателем за выполнение зачетных тестовых заданий ЭП или заданий, разработанных самостоятельно.

## **ГЛАВА 8. ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ**

Область применения фрезерных станков достаточно обширна: обработка плоских и фасонных поверхностей, прямых и винтовых канавок, резьб, зубчатых колес цилиндрическими, концевыми, торцовыми, шпоночными, фасонными, модульными (концевыми и дисковыми) фрезами.

Некоторые из перечисленных станков и приспособления, расширяющие их технологические возможности, рассмотрены в ЭП.

При изучении темы «Фрезерные станки» необходимо ознакомиться и с конструктивными особенностями их оснастки, так как наладка станка непосредственно связана с наладкой оснастки (делительные головки, поворотные столы и т. п.). В ЭП приведен пример наладки делительной головки для обработки фасонной поверхности по контуру. Используя гиперссылки, обучающийся может найти в Интернете информацию по применению этого приспособления для других целей. Программное обеспечение наконец дало возможность продемонстрировать приемы обработки заготовок на станке. Обучающиеся могут не только спроектировать технологический процесс изготовления деталей, но и скорректировать его в зависимости от условий производства. Приспособления, расширяющие технологические возможности станка, приведены в ЭП как самостоятельные единицы, поскольку разновидностей их конструкций достаточно много. Из многообразия инструмента фрезерных станков можно выбрать самый распространенный на производстве или в учебной мастерской.

## **ГЛАВА 9. СТРОГАЛЬНЫЕ, ДОЛБЕЖНЫЕ И ПРОТЯЖНЫЕ СТАНКИ**

Поскольку с основными металлорежущими станками обучающиеся уже знакомы, то данная группа станков является как бы дополнением к изученному материалу. Однако это несколько не уменьшает ее значимости при изготовлении изделий в производственных условиях. Стругальные и долбежные станки предназначены для обработки корпусных деталей в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также в инструментальных и ремонтных цехах. На них обрабатывают плоские и фасонные линейные поверхности, канавки, пазы. Станки такого типа малопроизводительны и применяются редко. ЭП дает возможность обучающимся ознакомиться с

их конструкцией, назначением и оснасткой. С помощью преподавателя или самостоятельно студенты могут смоделировать технологический процесс обработки заготовки на станках данного типа с выполнением производственного задания. Например, при подготовке курсового проекта по специальности ЭП позволяет сравнить принятые ранее решения и выбрать самый простой, доступный и экономически эффективный вариант.

Движения на строгальных и долбежных станках одинаковы: главное — возвратно-поступательное может сообщаться инструменту или заготовке, вспомогательное — обратный ход инструмента. Преимуществом таких станков является простота конструкции инструмента и его заточки, что снижает стоимость как инструмента в частности, так и операции в целом.

При изучении этой темы с помощью ЭП несложно убедиться в том, что строгальные станки в основном механические. Но комбинированные станки (строгально-фрезерные, строгально-шлифовальные) выпускают и с ЧПУ, что значительно упрощает труд рабочего. Используя ЭП, обучающиеся смогут при выборе оборудования отдать предпочтение тому станку, который наиболее эффективен при выполнении нужной операции.

Протяжные станки получили широкое распространение в крупносерийном и массовом производстве. Наиболее эффективно протягивание деталей с точными и сложными фасонными поверхностями, поскольку форма обработанной поверхности зависит от формы и расположения режущих кромок на инструменте (протяжке). Недостаток — высокая стоимость изготовления и заточки инструмента. Протяжные станки достаточно массивные, но производительность труда на них выше. Инструмент работает «мгновенно», и проследить за обработкой заготовки сложно. ЭП позволяет рассмотреть процесс обработки заготовки с момента наладки станка до готового изделия, проследить за работой станка, что особенно важно для будущих специалистов.

## ГЛАВА 10. МНОГОЦЕЛЕВЫЕ СТАНКИ

Станки такого типа предназначены для различной обработки металлов резанием, оснащены системой ЧПУ, обладают автоматической сменой инструмента. Многоцелевые станки — это одношпиндельные станки с револьверными головками.

В ЭП подробно рассмотрены основы программирования станков с ЧПУ. Поскольку количество операций на таких станках увеличено, то и технологический процесс обработки заготовок претерпит изменения. Здесь мы не увидим знакомого принципа оформления

технологических документов. На место эскизов наладок встанет программа обработки, которая включает в себя подготовительный этап (выбор инструмента и режимов резания) и непосредственно обработку заготовок.

Программирование таких станков достаточно сложное, и выполняется оно в автоматическом режиме, следовательно, обучающиеся должны к тому времени овладеть вышеупомянутой программой «Компас», для того чтобы создавать чертежи и загружать информацию о детали непосредственно «в станок». ЭП позволяет освоить эти приемы с помощью моделирования программ на мониторе компьютера, а затем перенести их на станок и проследить технологию обработки заготовки. Кроме того, при помощи ЭП можно наблюдать обработку сложных корпусных деталей, если воспользоваться гиперссылкой. ЭП дает возможность изучить систему мониторинга состояния инструмента, которая предусмотрена на многоцелевых станках и способствует повышению безопасности работы и защите инструмента.

## **ГЛАВА 11. АГРЕГАТНЫЕ СТАНКИ**

Агрегатными называют станки, которые компонуют из нормализованных и частично специальных узлов и деталей путем объединения их в агрегат (рабочий комплекс) с общей системой управления и контроля. Данная глава ЭП помогает смоделировать агрегатные станки из нормализованных узлов и деталей для обработки конкретного изделия по выбору обучающегося или преподавателя. Типовые компоновки станков позволяют студенту определиться с выбором. Для контроля уровня усвоения материала можно выполнить задание по сборке (компоновке) агрегатного станка, технологии изготовления изделия с применением различных узлов и т. п. Преподаватель при этом выступает в роли консультанта по данной проблеме.

## **ГЛАВА 12. РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ**

При изучении главы следует обратить особое внимание обучающихся на перспективы развития этого направления на современном этапе. Применяют такое оборудование в условиях серийного и массового производства. Существуют роботизированные технологические комплексы (РТК) для механической обработки деталей и сборочные РТК. Каждый из них обслуживает одну операцию или группу станков и перемещается по определенной траектории. В ЭП пред-

ставлены различные модификации промышленных роботов (ПР) с учетом сложности обработки или сборки изделия. Задача обучающихся состоит в выборе ПР, элементов программирования ПР, моделировании технологического комплекса для обработки (сборки) изделий и др.

## **ГЛАВА 13. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

В ближайшем будущем к металлорежущим станкам будут предъявляться требования по увеличению частоты вращения шпиндельного узла, повышению мощности, жесткости, надежности работы и снижению себестоимости обработки. Объективных причин много, например, характеристики обрабатываемых инструментальных материалов, новые базовые технологии и т. п. Указанные предпосылки определяют основные направления развития металлорежущих станков. Станки для высокоскоростной обработки должны быть более жесткими, виброустойчивыми, системы ЧПУ должны реализовывать функцию «просмотра кадров вперед» как можно на большее количество кадров для сглаживания контура и др. Для единичного производства предусматриваются многофункциональные станки с ручным управлением, выполняющие сразу несколько операций.

Новая компоновка станков-гексаподов с использованием шарнирных штанг существенно упрощает и облегчает конструкцию станка и создает оптимальные условия для скоростной обработки резанием. ЭП позволит обучающимся не только познакомиться с конструктивными особенностями станков-гексаподов, но и научиться проектировать технологические процессы обработки для этих станков, рассмотреть возможности их применения в учебных мастерских.

## ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Данная технологическая карта может стать методической основой для применения ЭП в процессе учебных занятий.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ		
Дисциплина	Технологическое оборудование машиностроительного производства	
Тема занятия	Токарные станки	
Планируемые образовательные результаты		
Предметные	Метапредметные	Личностные
<p>В мотивационной сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценивание своей способности и готовности к получению знаний по данной теме и прохождению практики по данной профессии (специализации);</li> <li>выбор типа контрольно-измерительных материалов: тесты, письменная работа и т. п.</li> </ul> <p>В эстетической сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>рациональный выбор рабочего костюма и опрятное содержание рабочей одежды;</li> <li>выбор стиля оформления конспектов и практических работ</li> </ul> <p>В коммуникативной сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбор знаковых систем и средств для кодирования и оформления информации в процессе коммуникации;</li> <li>публичная презентация и защита проекта по разделу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Алгоритмизированное планирование познавательно-трудовой деятельности</li> <li>Выбор различных источников информации (словари, интернет-ресурсы и другие базы данных) для решения познавательных и коммуникативных задач</li> <li>Оценивание своей познавательной и трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, этических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам</li> <li>Диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной деятельности</li> <li>Самоопределение в выбранной сфере будущей профессиональной деятельности</li> </ul>

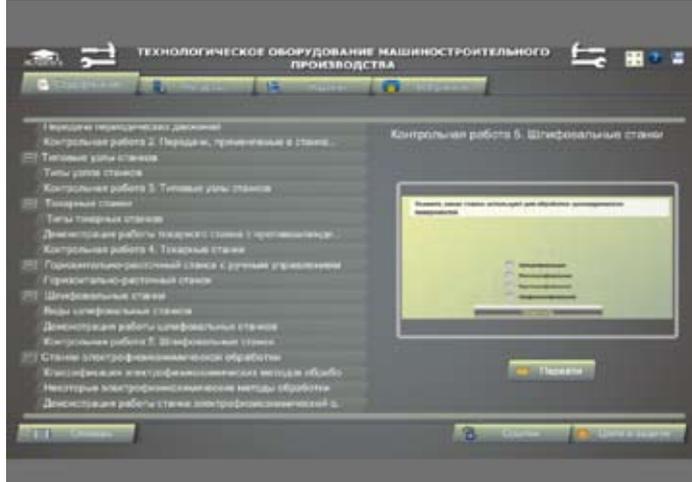
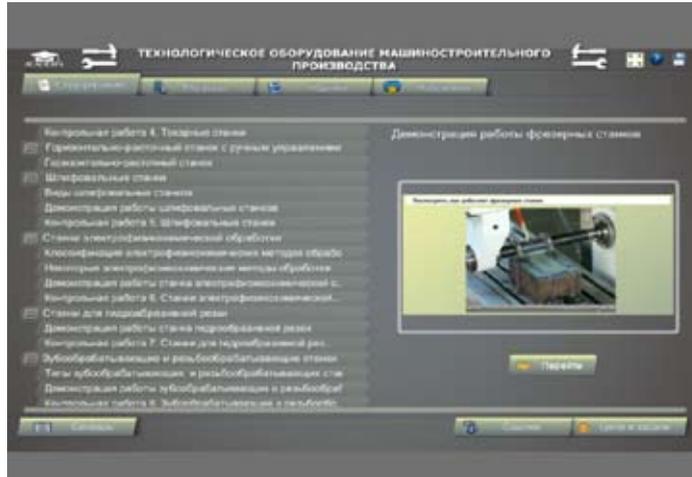
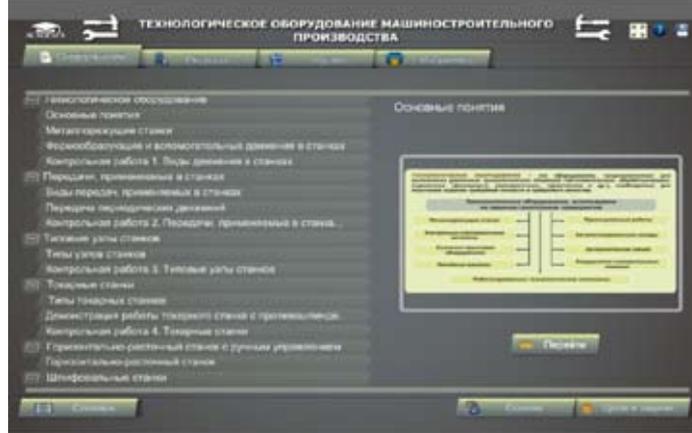
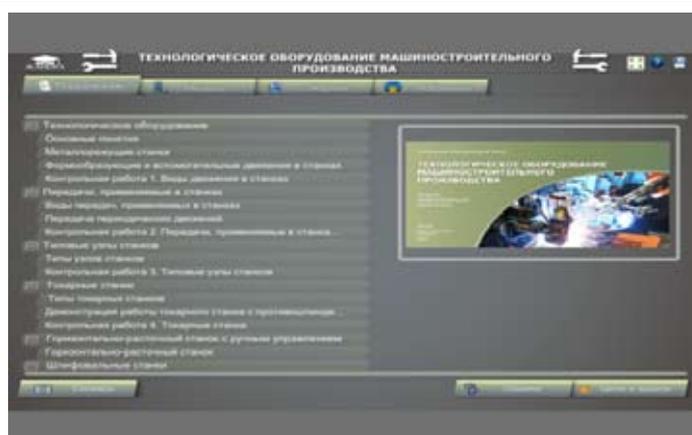
Решаемые учебные проблемы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование представлений о модификациях токарных станков, их конструктивных особенностях и назначении.</li> <li>2. Рассмотрение конкретной конструкции станка.</li> <li>3. Формирование понятия о металлорежущих станках токарной группы.</li> <li>4. Анализ конструкций и типов токарных станков.</li> <li>5. Развитие умения узнавать станки по маркировке.</li> <li>6. Изучение основ механики станков.</li> <li>7. Формирование навыков разработки технологических процессов токарной обработки.</li> <li>8. Развитие представлений о социальном статусе специалиста среднего звена.</li> <li>9. Решение ситуационных задач.</li> <li>10. Закрепление знаний и способов деятельности посредством самопроверки, контрольного тестирования, решения конкретного задания, создания проекта по теме и т. п.</li> </ol>
Основные понятия, изучаемые на занятии	Станки токарной группы, их классификация, маркировка, назначение; кинематическая схема станка; устройство токарных станков и их применение в различных типах производства
Используемые средства ИКТ	Компьютер преподавателя, планшетные устройства для обучающихся, интерактивная доска, ЭП, Wi-Fi
Образовательные интернет-ресурсы	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> ; Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.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

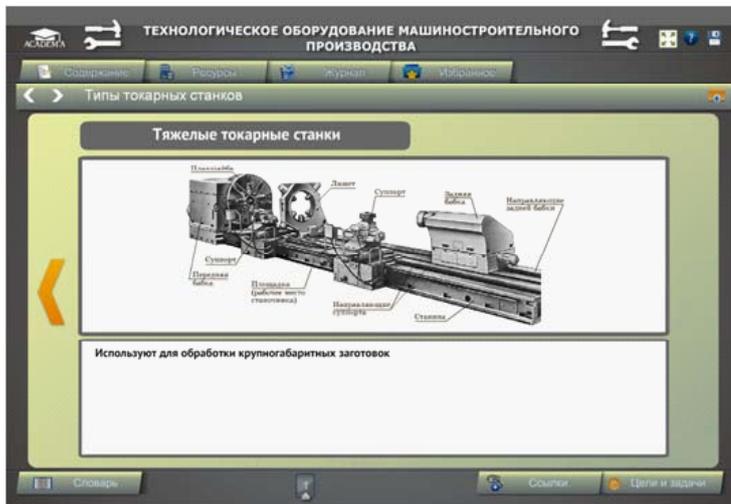
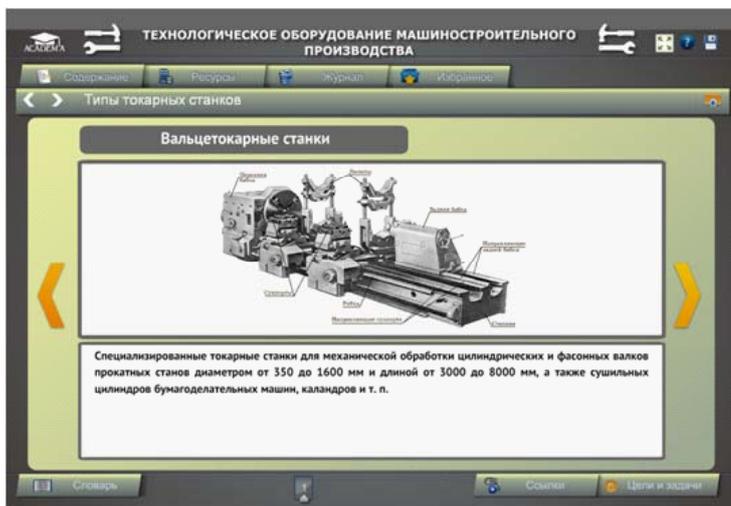
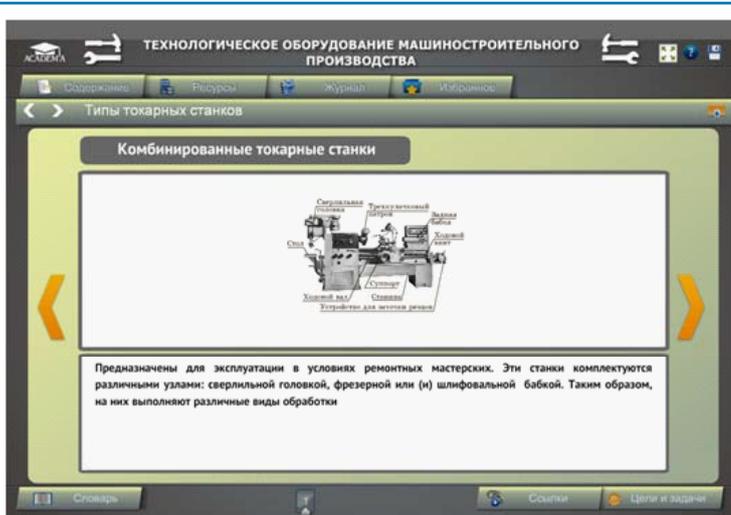
Длительность этапа	5 мин
Образовательные результаты, формируемые на данном этапе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к восприятию учебного материала: актуализация субъективного опыта обучающихся, мотивация к изучению новых знаний и способов деятельности.</li> <li>2. Ознакомление с темой занятия и планируемыми образовательными результатами</li> </ol>

Содержание ЭП, его мультимедийные и интерактивные компоненты



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 и его работы в условиях учебных мастерских
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
<b>Этап 2. Организация и самоорганизация обучающихся в ходе первичного усвоения материала. Организация обратной связи</b>	
Длительность этапа	10 мин
Образовательные результаты, формируемые на данном этапе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснение понятий: «токарный станок», «классификация станков по различным признакам», «основные технические характеристики», «конструктивные особенности», «сборочные единицы станков», «кинематическая схема станка».</li> <li>2. Развитие представлений о металлообрабатывающем оборудовании, в частности о станках для обработки заготовок точением.</li> <li>3. Изучение конструкции конкретного типа станков.</li> <li>4. Знакомство с технологическими возможностями станков.</li> <li>5. Формирование навыков определения типа станков по маркировке.</li> <li>6. Первичная проверка и коррекция знаний и способов деятельности</li> </ol>





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

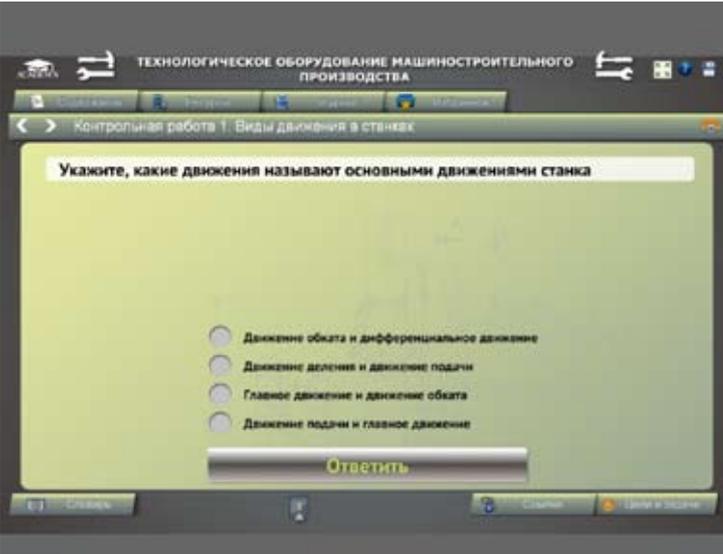
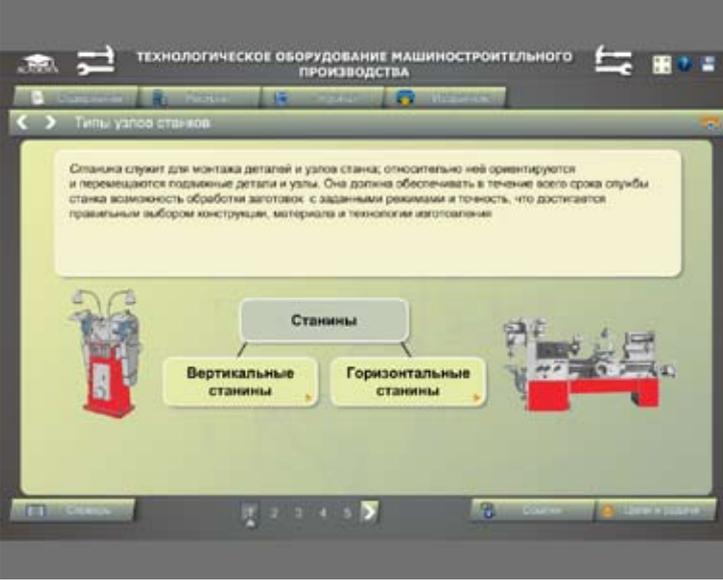
Формы организации деятельности обучающихся

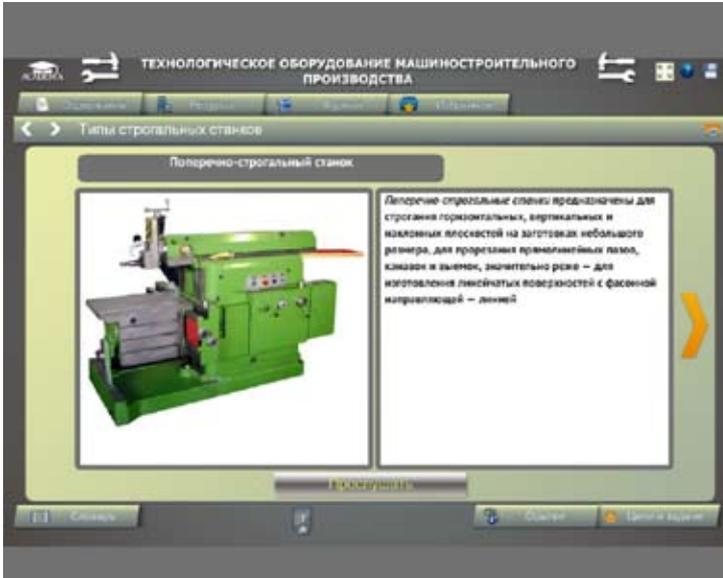
Фронтальная, групповая

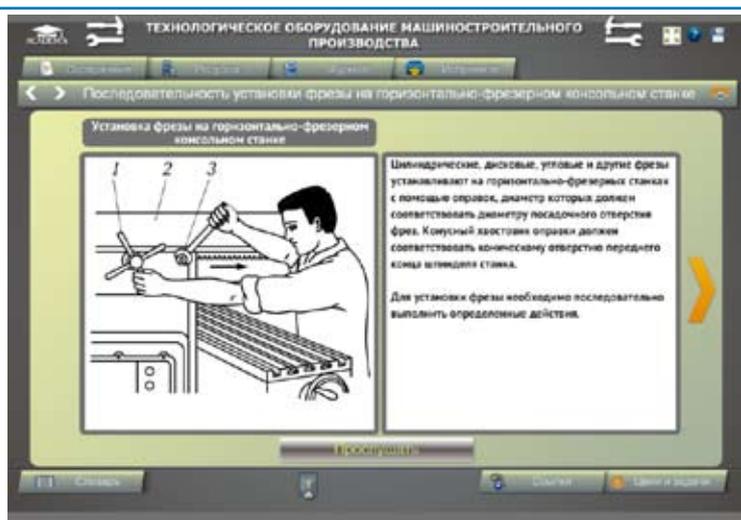
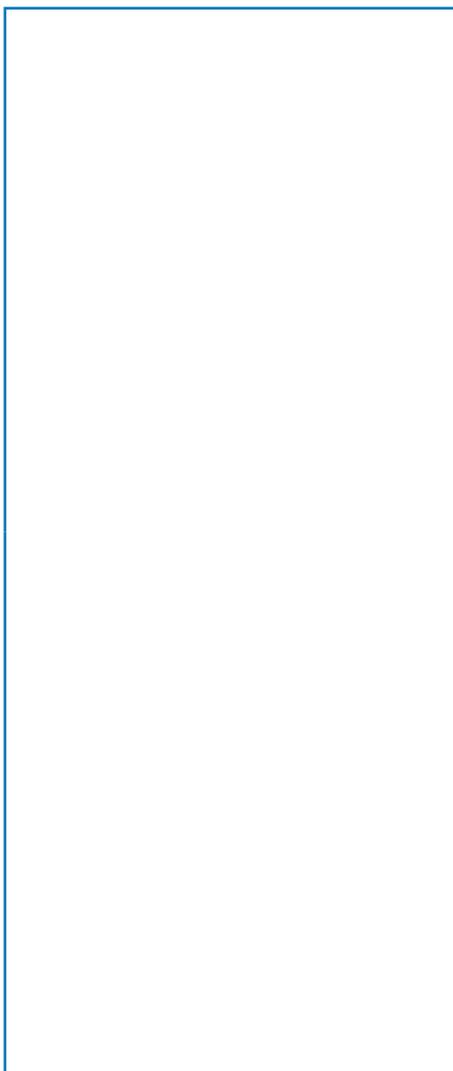
Методы обучения	Объяснение, рассказ, демонстрация, беседа, решение проблемных задач
Функции/роль преподавателя на данном этапе	Активизация познавательного интереса обучающихся, объяснение нового учебного материала, сопровождаемое демонстрацией ЭП, организация беседы и работы по решению проблемных задач, педагогический контроль и коррекция первичного усвоения знаний и способов деятельности
Основные виды деятельности преподавателя	Объяснение нового учебного 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	10 мин
Образовательные результаты, формируемые на данном этапе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Усвоение первичных знаний и формулирование определений по теме.</li> <li>2. Анализ полученных знаний о металлообрабатывающем оборудовании</li> </ol>
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, объяснение нового учебного материала, сопровождаемое демонстрацией ЭП, организация беседы и 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 проблемных 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>10 мин</p>
<p>Образовательные результаты, формируемые на данном этапе</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дальнейшее объяснение понятий: «токарный станок», «классификация станков по различным признакам», «основные технические характеристики», «конструктивные особенности», «сборочные единицы станков», «кинематическая схема станка».</li> <li>2. Углубление представлений о металлообрабатывающем оборудовании, в частности о станках для обработки заготовок точением.</li> <li>3. Изучение конструкции конкретного типа станков.</li> <li>4. Дальнейшее знакомство с технологическими возможностями станков.</li> <li>5. Формирование навыков определения типа станков по маркировке.</li> <li>6. Проверка и коррекция знаний и способов деятельности</li> </ol>
<p>Содержание ЭП, его мультимедийные и интерактивные компоненты</p>	



Элемент	Дата	Время работы	Сложность задания	Кол-во выполненных заданий	Процент выполнения	Результат
Последовательность установки фрезы на горизонтально-фрезерном	08.12.2012	00:00:07	3	0	0%	Нужно
Контрольная работа № Станки	08.12.2012	00:00:00	4	0	0%	Нужно
Темы станочных станков	08.12.2012	00:00:28	3	0	0%	Нужно
Темы универсальных станков	08.12.2012	00:01:03	3	0	0%	Нужно
Технологические варианты станков	08.12.2012	00:00:12	3	0	0%	Нужно

Основные виды учебной деятельности, направленные на формирование данных образовательных результатов

Восприятие, понимание, запоминание информации, участие в беседе, самостоятельная работа

Формы организации деятельности обучающихся

Фронтальная, индивидуальная

Методы обучения

Объяснение, демонстрация, беседа, самостоятельная работа

Функции / роль преподавателя на данном этапе

Активизация познавательного интереса обучающихся, объяснение нового учебного материала, сопровождаемое демонстрацией ЭП, организация беседы и индивидуальной работы обучающихся по изучению технологических возможностей токарных станков

Основные виды деятельности преподавателя

Объяснение нового материала, обучение способам деятельности, рассказ, демонстрация, организация беседы и самостоятельной работы обучающихся

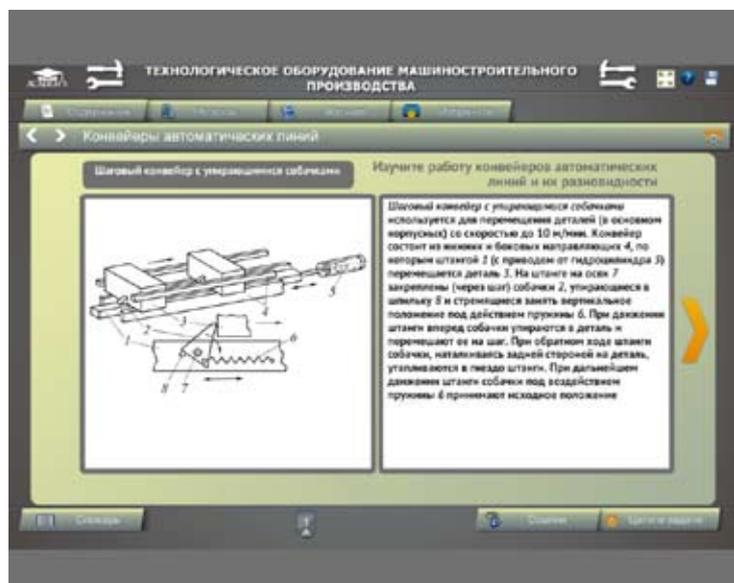


Виды учебной деятельности по проверке полученных образовательных результатов; методы контроля	Проверка результатов усвоения новых знаний и способов деятельности; индивидуальное контрольное тестирование или решение ситуационной задачи (по выбору обучающегося)
Способы коррекции ошибок	Анализ и объяснение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

### 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
Сообщение домашнего задания	Сообщение обучающимся домашнего задания, инструктирование о порядке его выполнения

Содержание ЭП, его мультимедийные и интерактивные компоненты



**Соколова Елена Николаевна**  
**Методические рекомендации**  
**по использованию электронного приложения**  
**«Технологическое оборудование машиностроительного производства»**  
**в учебном процессе**

Руководитель проекта *О. В. Тумаева*  
Редактор *Т. В. Ландышева*  
Компьютерная верстка: *Л. А. Смирнова*  
Корректоры *Е. В. Кудряшова, С. А. Передкова*