

УДК 377

DOI: 10.34670/AR.2023.37.34.059

## Подготовка операторов станков с ЧПУ в условиях учебного центра предприятия с применением технологий смешанного обучения

**Соколова Татьяна Борисовна**

Кандидат педагогических наук, доцент,  
Российский государственный  
профессионально-педагогический университет,  
620012, Российская Федерация, Екатеринбург,  
ул. Машиностроителей, 11;  
e-mail: tatyana.sokolova@rsvpu.ru

**Суриков Виктор Павлович**

Кандидат технических наук, доцент,  
Российский государственный  
профессионально-педагогический университет,  
620012, Российская Федерация, Екатеринбург,  
ул. Машиностроителей, 11;  
e-mail: develop842@yandex.ru

**Мигачева Галина Николаевна**

Кандидат технических наук, доцент,  
Российский государственный  
профессионально-педагогический университет,  
620012, Российская Федерация, Екатеринбург,  
ул. Машиностроителей, 11;  
e-mail: galnic42@gmail.com

### Аннотация

Проблема исследования заключается в недостаточной разработанности организационно-методического сопровождения процесса подготовки операторов станков с ЧПУ на основе востребованных в настоящее время дистанционных технологий обучения. В статье определены основные условия, необходимые для подготовки операторов станков с ЧПУ в условиях учебного центра предприятия с применением технологии смешанного обучения. Выполнен ретроспективный анализ развития подходов к смешанному обучению, методов его эффективного использования. Проанализирована отечественная и зарубежная литература с целью определения требований к структуре, содержанию и средствам реализации педагогической модели. Выявлено влияние смешанного обучения на совершенствование механизмов взаимодействия, сопровождения, объединения образовательных форм и нелинейного сочетания традиционного и электронного форматов

получения знаний. Описана разработанная педагогическая модель, раскрыт ее организационно-процессуальный блок. Сформулированы требования, предъявляемые к интернет-платформам для размещения электронного курса. Разработанный календарный учебный график поможет обучающимся и преподавателям раскрыть последовательность освоения элементов учебного плана, последовательность и чередование теоретического и производственного обучения, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в течение подготовки операторов станков с ЧПУ, а также войдет в основу разработки электронного обучающего курса.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Соколова Т.Б., Суриков В.П., Мигачева Г.Н. Подготовка операторов станков с ЧПУ в условиях учебного центра предприятия с применением технологий смешанного обучения // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 5А. С. 564-575. DOI: 10.34670/AR.2023.37.34.059

#### **Ключевые слова**

Внутрифирменная подготовка, оператор станков с ЧПУ, дистанционное обучение, смешанное обучение, традиционное обучение, педагогическая модель, образовательная платформа.

## **Введение**

*Проблема* исследования заключается в недостаточной разработанности организационно-методического сопровождения процесса подготовки операторов станков с ЧПУ на основе востребованных в настоящее время дистанционных технологий обучения.

*Актуальность* темы обусловлена развитием современного общества и возрастающими требованиями, предъявляемыми на предприятиях машиностроительной отрасли к уровню подготовки операторов станков с ЧПУ. Традиционная модель подготовки не позволяет в полной мере обеспечить выполнение предъявляемых требований и высокую результативность подготовки, а значит удовлетворить потребность предприятия в подготовленных к решению производственных задач квалифицированных кадрах. Учебные подразделения предприятий обновляют методики обучения, внедряя в работу дистанционные технологии.

*Цель исследования* – разработка педагогической модели и учебно-методического комплекса для подготовки операторов станков с ЧПУ в условиях учебного центра предприятия с применением технологий смешанного обучения и инструментов для ее реализации.

*Объект исследования* – процесс обучения операторов станков с ЧПУ в условиях учебного центра предприятия.

*Предмет исследования* – подготовка операторов станков с ЧПУ в условиях учебного центра предприятия с применением технологий смешанного обучения.

## **Ретроспективный анализ развития подходов к смешанному обучению**

Развитие персонала представляет собой систематический процесс, направленный на формирование потенциала сотрудников предприятия. Для осуществления подготовки и переподготовки рабочих в первую очередь нужно рассмотреть объекты педагогического

проектирования. Педагогическое проектирование состоит в предварительной разработке и создании предположительных вариантов предстоящей деятельности участников педагогического процесса и предсказание их результатов. Важнейшим фактором при этом является механизм реализации и протекания действий, процессов, систем в выбранной модели обучения.

Разработкой концепции смешанного обучения активно занимаются как зарубежные исследователи Драйсдейл Дж. С., Грэм С.Р., Дзюбан С., Хартман Дж., Калета Р., так и российские исследователи Пьяных Е.Г., Немчанинова Ю.П., Стариченко Б.Е., Семенова И.Н., Слепухин А.В. [Пьяных, 2012; Стариченко, 2014].

Краснова Т.И. делает вывод о том, что «смешанное обучение является не столько способом доставки образовательного контента, сколько эффективным сочетанием средств обучения» [Краснова, 2014].

На важность педагогической составляющей в определении этого феномена указывают и другие исследователи, например, Плетяго Т.Ю. и Тихомирова Н.В. Данные исследователи особо подчеркивают сопряжение технологических и педагогических аспектов смешанного обучения, поскольку любая образовательная технология должна обеспечивать надежность и воспроизводимость педагогического эффекта [Плетяго, 2019; Тихомирова, 2011]. В большинстве проанализированных нами российских исследований, например в работах Пьяных Е.Г., Филатова А.В., Велединской С.Б., Дорофеева М.Ю. опыт объединения двух образовательных технологий рассматривается с точки зрения технологических и педагогических возможностей, в контексте которых образовательный процесс можно представить как разные варианты использования электронного обучения: «сочетание сетевого обучения с очным, интеграция традиционных форм с электронными технологиями» [Пьяных, 2012]; «модель, построенная на основе интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного и электронного обучения, предполагающая сокращение аудиторных занятий за счет переноса определенных видов учебной деятельности в электронную среду» [Велединская, 2015].

Обзор трактовок обсуждаемого понятия подтверждает вывод И.Н. Семеновой и А.В. Слепухина «оно интерпретируется только в аспекте средств обучения и видов деятельности, при этом не учитываются предметное содержание, принципы и методы, психолого-педагогические условия подготовки что неоправданно сужает соответствующее терминологическое поле» [Семенова, 2014].

Ломоносова Н.В. отмечает, что рассматриваемый формат профессиональной подготовки призван минимизировать недостатки очной и электронной форм обучения [Ломоносова, 2018]. В этой связи можно предположить, что такой вид получения знаний – своего рода образовательный и социокультурный компромисс в условиях повышающегося спроса на образование и постоянно усложняющиеся современные технологии.

В нынешнее время появляется все больше авторов посветивший свои работы смешанному обучению Плетяго Т.Ю., Остапенко А.С., Антонова С.Н., Ломоносова Н.В., Долгов Т.В., Гильмутдинова Е.В., Карманова Е.В., Колбышева С.И. и т. д. Выше приведены лишь малая часть людей занимающихся СО, что говорит о его несомненной актуальности [Долгова, 2017; Карманова, 2013; Ломоносова, 2018; Плетяго, 2019].

Таким образом, суть концепции смешанного обучения заключается в совершенствовании механизмов взаимодействия, сопровождения, объединении образовательных форм и нелинейного сочетания традиционного и электронного форматов получения знаний.

## **Организационные формы обучения операторов станков с ЧПУ в условиях внутрифирменной подготовки**

Анализ деятельности образовательной организации и учебно-методической документации и форм организационной подготовки, обучающихся внутрипроизводственных учебных центров показал, что самой распространенной в настоящее время формой организации образовательного процесса является традиционное обучение.

Традиционное обучение (ТО) – это обучение, при котором деятельность педагога направлена на передачу знаний обучающимся в подготовленной форме, предназначенных для воспроизводящего усвоения, где активным действующим лицом выступает преподаватель, а обучающиеся выступают в роли пассивного слушателя [Хуторской, 2005].

Анализ ТО применяемой в рамках изучаемого учебного центра, показал следующие недостатки. Во-первых, объем передаваемой информации педагогом может, не соответствовать возможностям усвоения обучаемых, а форма организации обучения делает невозможным подстраивания темпа обучения не только под нужды обучаемых, но и преподавателя (мастера производственного обучения). Во-вторых, процесс обучения при ТО носит воспроизводящий характер, в результате чего у обучающихся складывается воспроизводящий тип изучения и познания новых знаний. В-третьих, при ТО творческая составляющая обучения почти не задействуется или вовсе отсутствует, обучение в большей степени ориентировано на память обучаемых. Передаваемая информация может быть «вызубрена», однако знания, усвоенные данным способом не надежны и неприменимы на практике, а возможность контроля глубины полученных обучаемым знаний и способа их усвоения отсутствует.

Главной проблемой такой подготовки, могут стать сложности обучающихся при адаптации к предстоящей профессиональной практике, при поиске необходимой информации или творческого решения в нестандартных ситуациях. Для оператора станков с ЧПУ это переход к обработке измененной партии деталей, переход на другое оборудование или систему ЧПУ, смена структуры программ при смене постпроцессора.

Основным применяемым методом взаимодействия преподавателя и обучающихся является пассивные методы обучения характерные для традиционного обучения.

Наиболее подходящим дополнением к формам организации образовательного процесса при внутрифирменной подготовке является дистанционное обучение.

Таким образом, принимая во внимания выявленные при анализе недостатки традиционного обучения, экономическую нестабильность и постановления государственных органов по вопросам образования, наиболее подходящим дополнением к формам организации образовательного процесса изучаемого нами учебного центра является дистанционное обучение.

Дистанционное обучение (ДО) – это вид образовательного процесса, подразумевающий взаимодействия учащихся и преподавателя (или другого источника информации), разделенных временем и расстоянием, взаимодействие которых осуществляется с использованием компьютерных и телекоммуникационных средств с помощью сети интернет [Вайндорф-Сысоева, 2018].

Внедрение дистанционных образовательных технологий в педагогический процесс учебно-образовательной организации помогает снизить экономические и временные затраты, а также уменьшит нагрузку на преподавательский состав. Одним из способов понижение затрат является использование активных и интерактивных методов обучения в самостоятельной работе

при подготовке операторов станков с ЧПУ. Они помогут не только мотивировать и активизировать самостоятельную работу учащихся, но и позволят реализовать отвечающую запросам предприятия подготовку обучающихся технического направления и обладают большой эффективностью и результативностью. Возникающие в этом случае вопросы организации учебной деятельности между обучающимся и преподавателем, можно достаточно успешно решить при применении инструментов дистанционных образовательных технологий.

*Предлагаемые методы обучения:*

-Активные методы обучения. При активном методе обучения взаимодействие преподавателя и обучающегося происходит на равных. В отличие от пассивного метода, где основным действующим лицом в учебном процессе являлся преподаватель в этом методе обучения активным участником процесса обучения является как преподаватель, так и обучающийся. Для реализации данного метода с элементами ДОТ необходимо заранее обдумать инструменты обратной связи систему сообщений (форумы, чаты, мессенджеры), аудио или видео связь, а также форму и методы проведения занятий, например: использование проблемного и исследовательского метода включающие дидактические игры, анализ ситуаций, проблемные лекции, творческие задания и т. д. [Есенкова, 2015].

-Интерактивные методы обучения. При интерактивных методах обучения взаимодействие педагога и учащегося расширяется, помимо интерактивности преподаватель – обучающийся, у учащихся появляется возможность взаимодействовать друг с другом. В данном методе активную роль занимают ученики, а преподаватель лишь направляет течение мысли и деятельность учащихся на достижение поставленных целей и задач учебного занятия. Преподаватель также отвечает за разработку плана учебного занятия, урегулирование споров и отвечает на вопросы учащихся. Для реализации данного метода с элементами ДОТ, так же, как и в активном методе обучения, необходимо заранее обдумать инструменты обратной связи не только между преподавателем и учащимися, но и между самими обучающимися. Основными методами, задействованными на учебных занятиях с элементами ДОТ будут интерактивно упражнения, кейс-технологии, дискуссии, мозговой штурм, метод проектов и веб-квест [там же].

Одним из важнейших факторов при реализации гибридного обучения, является количество времени, выделяемое на работу в дистанционном режиме. Построение учебного процесса, полностью основанного на дистанционном взаимодействии и отсутствие прямого контакта преподавателя с обучающимися и самих обучающихся друг с другом не целесообразно. Наиболее рациональным решением будет гибридная форма обучения с элементами традиционного и дистанционного обучения [Велединская, 2015].

По количеству времени, выделяемому на дистанционное обучение выделять следующие модели обучения:

- 1) Обучение с веб-поддержкой – в этой модели на дистанционное обучение выделяется до 30% времени.
- 2) Смешанное обучение – в этой модели на дистанционное обучение выделяется от 30% до 80% времени.
- 3) Онлайн обучение – в этой модели на дистанционное обучение выделяется от 90% до 100% времени.

Таким образом, исходя из количества выделяемого времени на теоретическое обучение, переводимое на дистанционный формат, было выявлено, что обучение с веб-поддержкой не может охватить весь объем переводимого материала на дистанционный формат, а онлайн

обучение имеет такие же недостатки, что и ДО. Смешанное обучение является наиболее оптимальной и подходящей формой организации обучения.

Завершив соответствующее обучение, подготовленный работник предприятия, должен обладать соответствующим набором знаний, умений, навыков, а также опытом практической деятельности в производстве. Для реализации данных результатов и качественной подготовки будущих работников предприятия, необходимо применять более прогрессивные и инновационные методы обучения, построенные на более развивающей, творческой и самостоятельной основе, используя соответствующие процессы обучения, формы учебной деятельности и контрольно-измерительные системы проверки знаний.

Этап внедрения смешанного обучения в образовательный процесс учебно-образовательной организации, требует от преподавателей значительно большего вложения времени и сил на разработку плана учебных занятий и обеспечения их дифференциации и индивидуализации [Краснова, 2014; Плетяго, 2019].

Вышеуказанный метод является одним из многих вариантов построения учебной деятельности обучающихся, при применении смешанного обучения. Для выбора наиболее подходящего варианта построения учебного процесса с использованием смешанного обучения необходимо понимать основы дидактической системы электронного обучения и соответствующий уровень материально-технического оснащения учебного заведения для организации смешанного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

### **Организация учебного процесса с использованием смешанного обучения**

Современное образование ориентировано не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие профессиональной личности обучающегося, успешную адаптацию обучающегося в его профессии.

Достижение нового качества общего образования предполагает:

- необходимость выработки и реализации нового целостного подхода к общественному образованию;
- создание новой модели обучения на предприятии.

Осуществляя работу по внедрению профессионального обучения, анализируя внутреннюю и внешнюю среду предприятия, учитывать следующие возможные проблемы [Воробьев, 2011]:

- эффективное управление образовательной организацией с использованием современных цифровых инструментов, современных механизмов финансирования;
- оснащенность предприятия и работников необходимой материально-технической базой;
- размещение продуктов познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся в информационно-образовательной среде предприятия;
- проектирование и организацию индивидуальной и групповой деятельности, организацию времени обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- планирование учебного процесса, фиксирование его реализации в целом и отдельных этапов;
- обеспечение доступа работников к информационным ресурсам сети Интернет;
- планирование учебного процесса, фиксацию его динамики, промежуточных и итоговых

- результатов;
- сужение потенциальной аудитории учащихся, которое объясняется отсутствием технической возможности включения в учебный процесс (компьютер, Интернет-связь);
  - обязательность компьютерной подготовки как необходимого условия вхождения в систему электронного образования внутри смешанного обучения;
  - неадаптированность учебно-методических комплексов к учебным курсам электронного образования (в частности, электронных учебных пособий);
  - недостаточная разработанность систем администрирования учебного процесса и, как результат, снижение качества электронного образования в сравнении с очным обучением;
  - серьезной проблемой электронного обучения является переосмысление использования многих проверенных педагогических приемов для лучшего запоминания и усвоения материала.

### **Особенности материального обеспечения смешанного обучения операторов станков с ЧПУ**

Организационно-педагогическое сопровождение – это комплексная система работ педагога, направленная на координацию и повышение эффективности профессионального сопровождения обучающихся (в нашем случае операторов станков с ЧПУ), за счет определения содержания, форм и методов обучения. Организационно-педагогическое сопровождение также включает в себя целеполагания, поддержку, оснащение и обеспечение (техническое, программное, информационное, методологическое) обучающихся [Сергиенко, 2013].

Разработка педагогической модели обучения подразумевает совокупное выполнение перечисленных пунктов. Объектом организационно-педагогического сопровождения выступает образовательный процесс подготовки операторов станков с ЧПУ внутри учебного центра предприятия машиностроительной отрасли.

Для описания предложенной модели организационно-педагогического сопровождения было рассмотрено содержание и структура учебной деятельности обучающегося. Понимание структурно-функциональной части было «заложено в фундамент» разработанной модели обучения операторов станков с ЧПУ внутри учебного центра.

В результате анализа отечественной и зарубежной научно-педагогической литературы и исследования содержания организационно-педагогического сопровождения образовательного процесса операторов станков с ЧПУ, реализуемого посредством ДОТ, нами была разработана педагогическая модель, направленная на повышение качества подготовки операторов станков с ЧПУ.

Предлагаемая педагогическая модель состоит из следующих блоков: целевой, содержательный, организационно-процессуальный и оценочно-результативный.

Целевой блок модели – это основополагающий блок модели, задающий направление остальным блоком модели. Определяет нормативно-правовое регулирование подготовки, описывает цели и задачи педагогического процесса и обеспечивает направленность организационно-педагогического сопровождения. Составляющие целевого блока – социальный заказ, нормативно-правовая база, цель и задачи.

Нормативно-правовая база включает федеральные законы, Указ Президента РФ, Распоряжение Правительства Российской Федерации.

Важным компонентом нормативной базы подготовки является также профессиональный стандарт профессии.

Содержательный блок модели определяет наполнение (знания, умения, навыки, ценностно-эмоциональное отношение, учебное восприятие и т.д.) всего обучения на основе поставленных целей и задач образовательного процесса подготовки операторов станков с ЧПУ. На наш взгляд целесообразно выделить в содержательном блоке модели четыре компонента: мотивационный, теоретико-методологический, деятельностно-практический, когнитивный компонент.

Теоретико-методологический компонент определяет структуру и параметры содержания модели, раскрывает методологическую стратегию по отношению к процессу формирования готовности операторов станков с ЧПУ к предстоящей профессиональной деятельности [Вербицкий, 2013].

Для осуществления перехода образовательной деятельности учебного центра к смешанному обучению как к новой форме организационного обучения определены методологические подходы (системный, деятельностный, компетентностный) и общие принципы (научности, активности и сознательности, доступности, целостности, наглядности, целесообразности, систематичности и последовательности, непрерывности, самостоятельности, мобильности обучения, связи теории и практики) позволяющих достичь органичного сочетания концептуальных положений. Содержание теоретико-методологического компонента обусловлено целями и потребностями предприятия, а также профессиональным стандартом профессии.

Деятельностно-практический компонент определяет необходимые компетенции, способствующие применению усвоенных знаний, в процессе обучения, в профессиональной деятельности операторов станков с ЧПУ. Содержание деятельностно-практического компонента обусловлено целями и потребностями предприятия, а также профессиональным стандартом профессии. Деятельностно-практический компонент включает большой перечень практических и коммуникативных умений и навыков. Определяет последовательное совершенствование и формирование новых необходимых профессиональных компетенций будущих операторов, развитие технического мышления, технологических и творческо-креативных умений, самостоятельности, опыта организаторской деятельности, а также отработку необходимых навыков, например: расчет режимов резания согласно формулам, нахождение требований к режимам по справочникам при различных видах обработки, написание управляющих программ для станков с числовым программным управлением в ручном и автоматизированном программировании различных систем ЧПУ.

В профессиональной сфере операторов станков с ЧПУ необходимы компетенции способствующие не только знанию, но и осмыслению технологического процесса проектирования деталей. Например, этот компонент включает способность операторов станков с ЧПУ: освоить новое ПО, освоить обновленную структуру программ при смене постпроцессора, анализировать системы ЧПУ станков и подбирать соответствующие языки программирования, анализировать паспорт оборудования и понимать возможности применяемого оборудования, проводить рефлексию выполненной работы (написанной программы, обработанной детали).

Организационно-процессуальный блок модели определяется совокупность форм, методов и средств, благодаря которым достигается поставленная цель обучения, а также носит функцию управления, направления, установки связей и взаимодействия между участниками образовательного процесса.



Изучив классификацию форм организации обучения и приняв во внимание ситуацию изучаемого нами учебного центра, предлагаемой формой организации обучения является смешанное обучение (форма организации обучение с элементами традиционного и дистанционного обучения в которой на дистанционное обучение выделяется от 30% до 80% времени.). В этой форме теоретическая часть обучения проводится на дистанционной основе и разделена на синхронное и асинхронное обучение [Есенкова, 2015].

Предлагаемые средства обучения при смешанном обучении: электронные учебные пособия, учебные аудио и видео материалы, печатные материалы в электронном виде, электронные библиотеки или база знаний, материально-техническая база (компьютеры, периферийные, серверное коммуникационное и др. необходимое оборудование), разработанный программно-методический комплекс (электронный обучающий курс), программные обеспечения (браузеры, коммуникационные программы (dicord, skype, telegram) и другие необходимые программы по типу NX, Компас-3D, AutoCAD необходимые для проведения занятий) средства телекоммуникации, тренажеры (в учебных мастерских для практических работ), технологические процессы.

Для оценки и контроля результатов исследования позволяющей судить о качестве подготовки операторов станков с ЧПУ в разработанной смешанной модели с элементами ДО, предлагается система критериев и показателей оценки уровня сформированности необходимых профессиональных компетенций, разделенных на три уровня. Выбранные критерии и показатели для оценки сформированности компетенций: мотивационный, социальный, когнитивный, деятельностный, уровень предметных знаний.

Показатели деятельности обучающихся в ДО могут быть развиты в разной степени, на наш взгляд целесообразно выделить различные уровни сформированности компетенций: низкий, средний, высокий.

При низком уровне сформированности компетенций, в единичном случае обучаемому необходимо пройти повторную подготовку, при массовом откорректировать педагогическую модель обучения. Средний и высокий уровень сформированности компетенций будет означать личностный рост обучаемого и сформированные необходимые компетенции для дальнейшей профессиональной деятельности, и присуждения повышенной квалификации оператору станков с ЧПУ.

Предлагаемая педагогическая модель положена в основу разработки процесса подготовки и повышения квалификации операторов станков с ЧПУ. Для реализации модели необходимы инструменты, в число которых входят обучающая программа, электронный курс, график распределения времени на дистанционное и производственное обучение, 3D-модели необходимого оборудования.

Принимая во внимание изученный нами учебный план учебного центра и разработанную педагогическую модель был составлен рекомендованный календарный учебный график обучения.

Календарный учебный график рассчитан на 152 часа сроком обучения девять недель.

Дисциплины, преподаваемых на дистанционной основе, сгруппированы в блоки «Теоретическое обучение» и «Профессиональный курс».

Модули дисциплин, преподаваемых на дистанционной основе и дисциплин, преподаваемых на очной основе («Производственное обучение»), выделены контрастным цветом.

Отдельно обозначены темы учебных материалов для самостоятельного обучения. Обучающемуся необходимо изучить предложенный материал и пройти тест, ссылки на тесты

также представлены в графике.

Практические работы, обозначенные отдельно в календарном учебном графике, обучающийся выполняет и отправляет полученные результаты преподавателю.

Отдельно обозначены уроки производственного обучения в учебных мастерских, после чего следуют проверочные работы для закрепления знаний.

Зачетные работы в виде тестов, проводятся после изучения теоретических дисциплин.

Обозначены экзаменационные работы в виде тестов и практических работ проходимые после прохождения профессионального курса.

С целью достижения более полного усвоения теоретических материалов блоков «Теоретическое обучение» и «Профессиональный курс» и формирования умений и навыков в процессе производственного обучения, часть зачетных и экзаменационных тестов по отдельным темам рекомендуется выполнять после проведения уроков производственного обучения на соответствующую тему (объединяя, например, знания, полученные при изучении тем «Инструментальные материалы» в дисциплине «Основы материаловедения» и «Сборный твердосплавный инструмент» в дисциплине «Технологическая оснастка» с умениями и навыками, полученными на УПО в учебных мастерских).

## Заключение

Разработанный календарный учебный график поможет обучающимся и преподавателям раскрыть последовательность освоения элементов учебного плана, последовательность и чередование теоретического и производственного обучения, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в течение подготовки операторов станков с ЧПУ, а также войдет в основу разработки электронного обучающего курса.

## Библиография

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Методика дистанционного обучения. М.: Юрайт, 2018. 194 с.
2. Велединская С.Б. Смешанное обучение: технология проектирования учебного процесса // Открытое и дистанционное образование. 2015. № 58. С. 20-27.
3. Вербицкий А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании. М.: Логос, 2013. 213 с.
4. Воробьев В.К. Корпоративное обучение персонала: компетентностный подход. М.: Дом педагогики, 2011. 230 с.
5. Долгова Т.В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2-8.
6. Есенкова Т.Ф. Педагогические технологии в образовании взрослых: методология, содержание, эффективность // Фундаментальные исследования. 2015. № 2 (7). С. 1483-1488.
7. Карманова Е.В. Организация самообразовательной деятельности студентов вуза в системе дистанционного обучения. Магнитогорск, 2013. 217 с.
8. Краснова Т.И. Смешанное обучение: опыт, проблемы, перспективы // В мире научных открытий. 2014. № 11 (59). С. 10-25.
9. Ломоносова Н.В. Система смешанного обучения в условиях информации высшего образования: автореф дис. ... канд. педа. наук. М., 2018. 24 с.
10. Плетяго Т.Ю. Педагогические модели смешанного обучения в вузе: обобщение опыта российской и зарубежной практики // Образование и наука. 2019. № 21 (5). С. 112-129.
11. Пьяных Е.Г. Смешанное обучение как эффективная форма работы с магистрами в области естественно-научного образования // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. № 7. С. 257-260.
12. Семенова И.Н. Дидактический конструктор для проектирования моделей электронного, дистанционного и смешанного обучения в вузе // Педагогическое образование в России. 2014. № 8. С. 68-74.
13. Сергиенко Е.Б. Организационно-педагогические модели дистанционного обучения в высшей школе: дис. ... канд. педа. наук. Оренбург, 2013. 22 с.
14. Стариченко Б.Е. Электронное, дистанционное и смешанное обучение с позиций инфокоммуникационной образовательной парадигмы // Педагогический журнал Башкортостана. 2014. № 6 (55). С. 49-65.

15. Тихомирова Н.В. Образовательный процесс в электронном университете: условия и направления трансформации // Открытое образование. 2011. № 3. С. 71-77.
16. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика. М., 2005. 222 с.

## **Training of CNC machine operators in the conditions of the enterprise training center using blended learning technologies**

**Tat'yana B. Sokolova**

PhD in Pedagogy, Associate Professor,  
Russian State Professional Pedagogical University,  
620012, 11, Mashinostroitelei str., Ekaterinburg, Russian Federation;  
e-mail: tatyana.sokolova@rsvpu.ru

**Viktor P. Surikov**

PhD in Technical Science, Associate Professor,  
Russian State Professional Pedagogical University,  
620012, 11, Mashinostroitelei str., Ekaterinburg, Russian Federation;  
e-mail: develop842@yandex.ru

**Galina N. Migacheva**

PhD in Technical Science, Associate Professor,  
Russian State Professional Pedagogical University,  
620012, 11, Mashinostroitelei str., Ekaterinburg, Russian Federation;  
e-mail: galnic42@gmail.com

### **Abstract**

The research problem lies in the insufficient development of the organizational and methodological support for the process of training CNC machine operators based on currently in demand distance learning technologies. The article defines the basic conditions necessary for the training of CNC machine operators in the conditions of an enterprise training center using blended learning technology. A retrospective analysis of the development of approaches to blended learning, methods of its effective use is carried out. Analyzed domestic and foreign literature in order to determine the requirements for the structure, content and means of implementing the pedagogical model. The influence of blended learning on the improvement of the mechanisms of interaction, support, unification of educational forms and a non-linear combination of traditional and electronic formats for obtaining knowledge is revealed. The developed pedagogical model is described, its organizational and procedural block is disclosed. The requirements for Internet platforms for placing an electronic course are formulated. The developed calendar training schedule will help students and teachers to reveal the sequence of mastering the elements of the curriculum, the sequence and alternation of theoretical and industrial training, intermediate and final certification of students during the training of CNC machine operators, and will also form the basis for the development of an electronic training course.

**For citation**

Sokolova T.B., Surikov V.P., Migacheva G.N. (2023) Podgotovka operatorov stankov s ChPU v usloviyakh uchebnogo tsentra predpriyatiya s primeneniem tekhnologii smeshannogo obucheniya [Training of CNC machine operators in the conditions of the enterprise training center using blended learning technologies]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (5A), pp. 564-575. DOI: 10.34670/AR.2023.37.34.059

**Keywords**

In-house training, CNC machine operator, distance learning, blended learning, traditional learning, pedagogical model, educational platform.

**References**

1. Dolgova T.V. (2017) Smeshannoe obuchenie – innovatsiya XXI veka [Blended learning as an innovation of the XXI century]. *Interaktivnoe obrazovanie* [Interactive education], 5, pp. 2-8.
2. Esenkova T.F. (2015) Pedagogicheskie tekhnologii v obrazovanii vzroslykh: metodologiya, sodержanie, effektivnost' [Pedagogical technologies in adult education: methodology, content, effectiveness]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2 (7), pp. 1483-1488.
3. Karmanova E.V. (2013) *Organizatsiya samoobrazovatel'noi deyatel'nosti studentov vuza v sisteme distantsionnogo obucheniya* [Organization of self-educational activity of university students in the system of distance learning]. Magnitogorsk.
4. Khutorskoi A.V. (2005) *Pedagogicheskaya innovatika: metodologiya, teoriya, praktika* [Pedagogical innovation: methodology, theory, practice]. Moscow.
5. Krasnova T.I. (2014) Smeshannoe obuchenie: opyt, problemy, perspektivy [Blended learning: experience, problems, prospects]. *V mire nauchnykh otkrytii* [In the world of scientific discoveries], 11 (59), pp. 10-25.
6. Lomonosova N.V. (2018) *Sistema smeshannogo obucheniya v usloviyakh informatsii vysshego obrazovaniya. Doct. Dis.* [The system of blended learning in terms of higher education information. Doct. Dis.]. Moscow.
7. Pletyago T.Yu. (2019) Pedagogicheskie modeli smeshannogo obucheniya v vuze: obobshchenie opyta rossiiskoi i zarubezhnoi praktiki [Pedagogical models of blended learning at the university: a generalization of the experience of Russian and foreign practice]. *Obrazovanie i nauka* [Education and science], 21 (5), pp. 112-129.
8. P'yanykh E.G. (2012) Smeshannoe obuchenie kak effektivnaya forma raboty s magistrami v oblasti estestvenno-nauchnogo obrazovaniya [Blended learning as an effective form of work with masters in the field of natural science education]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University], 7, pp. 257-260.
9. Semenova I.N. (2014) Didakticheskii konstruktor dlya proektirovaniya modelei elektronnoho, distantsionnogo i smeshannogo obucheniya v vuze [Didactic constructor for designing models of electronic, distance and blended learning at the university]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical education in Russia], 8, pp. 68-74.
10. Sergienko E.B. (2013) *Organizatsionno-pedagogicheskie modeli distantsionnogo obucheniya v vysshei shkole. Doct. Dis.* [Organizational and pedagogical models of distance learning in higher education. Doct. Dis.]. Orenburg.
11. Starichenko B.E. (2014) Elektronnoe, distantsionnoe i smeshannoe obuchenie s pozitsii infokommunikatsionnoi obrazovatel'noi paradigmy [Electronic, distance and blended learning from the standpoint of the infocommunication educational paradigm]. *Pedagogicheskii zhurnal Bashkortostana* [Pedagogical journal of Bashkortostan], 6 (55), pp. 49-65.
12. Tikhomirova N.V. (2011) Obrazovatel'nyi protsess v elektronnom universitete: usloviya i napravleniya transformatsii [Educational process in the electronic university: conditions and directions of transformation]. *Otkrytoe obrazovanie* [Open education], 3, pp. 71-77.
13. Vaindorf-Sysoeva M.E. (2018) *Metodika distantsionnogo obucheniya* [Distance learning methodology]. Moscow: Yurait Publ.
14. Veledinskaya S.B. (2015) Smeshannoe obuchenie: tekhnologiya proektirovaniya uchebnogo protsessa [Blended learning: technology for designing the educational process]. *Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie* [Open and distance education], 58, pp. 20-27.
15. Verbitskii A.A. (2013) *Lichnostnyi i kompetentnostnyi podkhody v obrazovanii* [Personal and competence approaches in education]. Moscow: Logos Publ.
16. Vorob'ev V.K. (2011) *Korporativnoe obuchenie personala: kompetentnostnyi podkhod* [Corporate personnel training: competence-based approach]. Moscow: Dom pedagogiki Publ.