

**ГУ «Управление образования акимата Костанайской области»
КГКП «Костанайский колледж автомобильного транспорта»**

Бекітемін:

Қостанай облысы әкімдігінің білім
Басқармасы «Қостанай автомобиль көлігі
колледжі» КМҚК директоры

_____ Жәркенов А.К.

« _____ » _____ 20__ ж

Обобщение опыта работы

по теме «Развитие технического мышления студентов
колледжа специальности «ВТиПО» с помощью
инновационных технологий»
преподавателя специальных дисциплин Ротман И.М.,
стаж работы – 28 лет

МАҚҰЛДАНДЫ/СОГЛАСОВАНО

Заметитель директора по
научно-методической работе

_____ В.Бибик
« ____ » _____ 20 ____ г.

ҚАРАЛДЫ/РАССМОТРЕНО

на заседании научно-
методического совета

протокол № _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Сведения об авторе опыта	
ФИО	Ротман Инесса Михайловна
Год рождения:	1969
Образование:	Томский институт АСУ и радиоэлектроники, 1991
Специальность, квалификация по диплому:	Автоматизация и механизация процессов обработки и выдачи информации, инженер по информационным системам
Квалификационная категория:	высшая
Пропаганда педагогического опыта:	– 2015 г. областной конкурс «Лучший педагог»; – 2015-2016 у.г. Конкурс «Мой лучший медиа урок»; – ноябрь 2017г. областной Семинар-практикум «Интегрированный подход в преподавании специальных и общеобразовательных дисциплин»; – декабрь 2017 г. Фестиваль педагогических идей «Рудненский социально-гуманитарный колледж имени И.Алтынсарина»; – январь 2018 г. КГКП «Костанайский профессионально-технический колледж» Педагогические чтения «Повышение качества профессиональной подготовки специалистов ТиПО: проблемы, возможности, инновации» (ISBN 978-601-321-905-9); – декабрь 2018 г. областной семинар-совещание «Критерии оценивания по стандартам World Skills» – январь 2019 г. Международная научно-методическая конференция «Иннова-2019», Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова (ISBN 978-601-7387-62-4).
Награды, грамоты	2016 год: – сертификат за участие в Региональном чемпионате World Skills Kazakhstan по компетенции «Системное и сетевое администрирование» в качестве эксперта 2017 год: – сертификат за участие в областном Фестивале педагогических идей «Инновации в действии», 27.12.17 – благодарность за участие в организации и проведение областного семинара в рамках работы

	учебно-методического объединения преподавателей технических и технологических дисциплин по теме «Интегрированный подход в преподавании специальных и общеобразовательных дисциплин», 21.11.17 – благодарность Управления образования акимата Костанайской области за активный вклад в развитие проекта World Skills Kazakhstan-2017 – свидетельство о занесении на Доску Почета работников колледжа – диплом за 3 место в олимпиаде для педагогов ТиПО «Развитие профессиональных педагогических компетенций. Социокультурная практика» 2018 год: – благодарность студенческого научного общества Костанайского политехнического высшего колледжа за качественную подготовку участника научно-практической конференции «Интеллектуальный потенциал подрастающего поколения – залог успешного индустриально-инновационного развития Казахстана», апрель 2018 – благодарность Управления образования акимата Костанайской области за работу в качестве жюри областного конкурса «ИТноватор-2018» среди педагогов организаций технического и профессионального образования Костанайской области, 2018 – Диплом 2 степени и сертификат за участие в Педагогических чтениях «Повышение качества профессиональной подготовки специалистов ТиПО: проблемы, возможности, инновации», январь 2018 – Почетная грамота МОН РК за успехи, достигнутые на пути духовного и социального развития независимого Казахстана и вклад в сферу образования, 2018
Сведения о том, какими материалами представлен опыт, точное местонахождение	Представление материалов в методический кабинет КГКП «Костанайский колледж автомобильного транспорта»
Сведения о последователях опыта	Преподаватели специальных дисциплин КГКП «Костанайский колледж автомобильного транспорта»

Оглавление

Введение	6
1 Основная аналитическая часть	8
1.1 Инновационные технологии в сфере образования	8
1.2 Применение аппаратно-программных комплексов для формирования профессиональных компетенций техника-электроника	12
2 Результативность опыта работы	19
Заключение	21
Список литературы	22

Введение

В 2017 году понятие "Индустрия 4.0" прочно вошло в обиход казахстанских чиновников, экономистов и предпринимателей. Президент страны Нурсултан Назарбаев заявил о необходимости технологической модернизации экономики с упором на цифровизацию и создание новых отраслей.

Что же такое "Индустрия 4.0"? Этот термин обычно используют как синоним четвёртой промышленной революции, то есть массового внедрения киберфизических систем в быт и труд, а также всё большую автоматизацию абсолютно всех процессов на производстве. [1].

Четвертая промышленная революция меняет не только экономику в целом и рынок труда, но и общество: будущее за теми, кто сумеет сохранить и развить уникальные умения и навыки, доступные только человеку, и научиться эффективно взаимодействовать с технологиями.

Участие в современном технологическом процессе предполагает особый вид мышления – технический, являющегося одной из ключевых составляющих технических способностей, ориентированных на инженерно-техническое восприятие мира. Ведущая роль в этой проблеме отводится образованию, ориентированному на формирование качеств личности, которые отвечают требованиям информационного общества. [2].

В статье Н.А.Назарбаева «План нации – Путь к казахстанской мечте» задача повышения количества и качества подготовки профессиональных кадров для индустриальных проектов в рамках Государственной программы индустриально-инновационного развития была представлена как одна из важных и принципиальных, стоящих перед страной. Поэтому в процессе обучения важное значение приобретает проблема подготовки высококвалифицированных, всесторонне развитых специалистов, обладающих широким кругозором, глубокими техническими знаниями, прочными практическими умениями и навыками, способных к творческой технической деятельности.

Переход к цифровым технологиям и индустрия 4.0 меняет весь процесс экономики и производства. Возникает необходимость создания новых квалификаций, сочетания квалификаций и, соответственно, нового содержания обучения [3].

Тема опыта: «Развитие технического мышления студентов колледжа специальности «ВТиПО» с помощью инновационных технологий».

Использование инновационных технологий позволяет расширить и обогатить учебный процесс, способствует формированию технической деятельности студентов, как одному из средств приобщения к производительному труду и развитию личности.

Распространение опыта вызвано необходимостью подготовки обучающихся к жизни в изменяющемся мире и цифровое образование становится необходимым условием для успешной трудовой жизни.

Новизна опыта заключается в создании системы комплексного применения программно-технических средств и информационно-

коммуникационных технологий на предметах специального цикла и при освоении профессиональных модулей в процессе подготовки специалистов в условиях инновационного образовательного пространства.

Данный педагогический опыт может быть использован в практической деятельности преподавателей специальных дисциплин и мастеров производственного обучения организаций среднего и технического и профессионального образования.

1 Основная аналитическая часть

1.1 Инновационные технологии в сфере образования

В современных условиях обществу нужны люди, обогатившие свой ум научными знаниями, самостоятельно мыслящие, умеющие творчески применять их для решения новых задач, выдвигаемых жизнью. Студентов необходимо учить способам познания и практической деятельности. Под влиянием прогресса науки и техники перед квалифицированными специалистами будут возникать новые задачи, решить которые с помощью приобретенных знаний и готовых способов деятельности невозможно.

Техническое мышление рассматривается как важнейший компонент профессиональной подготовки, который формируется в процессе системного, преемственного, непрерывного образования. Техническое мышление – это еще и умения:

- создавать новые технологии;
- преобразовывать и совершенствовать имеющиеся технологии;
- структурировать информацию для работы системы человек – машина (искусственный интеллект);
- владеть профессиональной коммуникацией;
- стремиться к непрерывному самосовершенствованию.

Кроме того, увеличение и усложнение количества информации, используемой в сфере образования приводит к необходимости совершенствования учебного процесса, повышения его эффективности и качества, в том числе за счет применения инновационных технологий. В образовании инновационные технологии – это новые способы и методы взаимодействия педагогов и учащихся, обеспечивающие эффективное достижение результата педагогической деятельности.

Мультимедийным технологиям отводится важная роль в решении этой проблемы. От того насколько рационально организовано их применение и насколько они отвечают современному уровню развития в значительной мере зависят эффективность и результаты обучения.

Технологии мультимедиа – это интерактивные системы, предоставляющие возможность получать информацию сразу через несколько каналов восприятия. Обучающийся может одновременно читать текст, просматривать видеофайлы, прослушивать записи. Применение мультимедийных комплексов позволяет не только получать информацию, но и запоминать, обрабатывать, оценивать и систематизировать ее [4].

В 2017 году утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан». Одно из направлений программы – повышение общей цифровой грамотности в среднем, техническом и профессиональном, высшем образовании, а также повышение качества обучения. Для создания цифрового общества понадобится обновление системы образования в соответствии с лучшими цифровыми практиками с использованием современных технологий обучения, обеспечивающих расширенный доступ к знаниям [5].

Одним из таких средств является LMS (learning management system – система управления обучением) Moodle. Широкую популярность системе Moodle обеспечили простота использования и открытый исходный код.

Основной учебной единицей Moodle являются учебные курсы. В рамках такого курса можно организовать:

1. Взаимодействие обучающихся между собой и с преподавателем. Для этого могут использоваться такие элементы как: форумы, чаты, обмен сообщениями, комментарии.
2. Передачу знаний в электронном виде с помощью файлов, архивов, веб-страниц, лекций. Пример такого ресурса представлен на рисунке 1.
3. Проверку знаний и обучение с помощью тестов и заданий. Результаты работы студенты могут отправлять в текстовом виде или в виде файлов. На рисунке 2 представлена страница задания в LMS Moodle.
4. Совместную учебную и исследовательскую работу обучающихся по определенной теме, с помощью встроенных механизмов wiki, семинаров, форумов и пр.

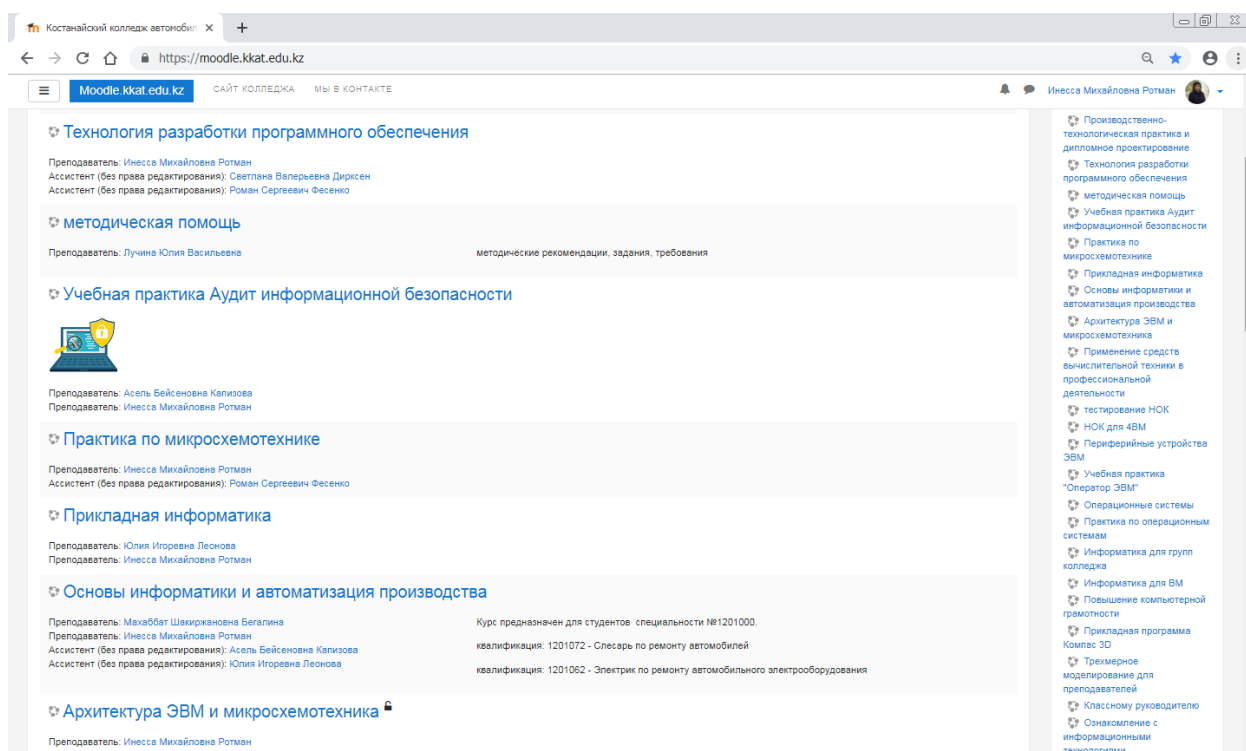


Рисунок 1 – Страница ресурса LMS Moodle

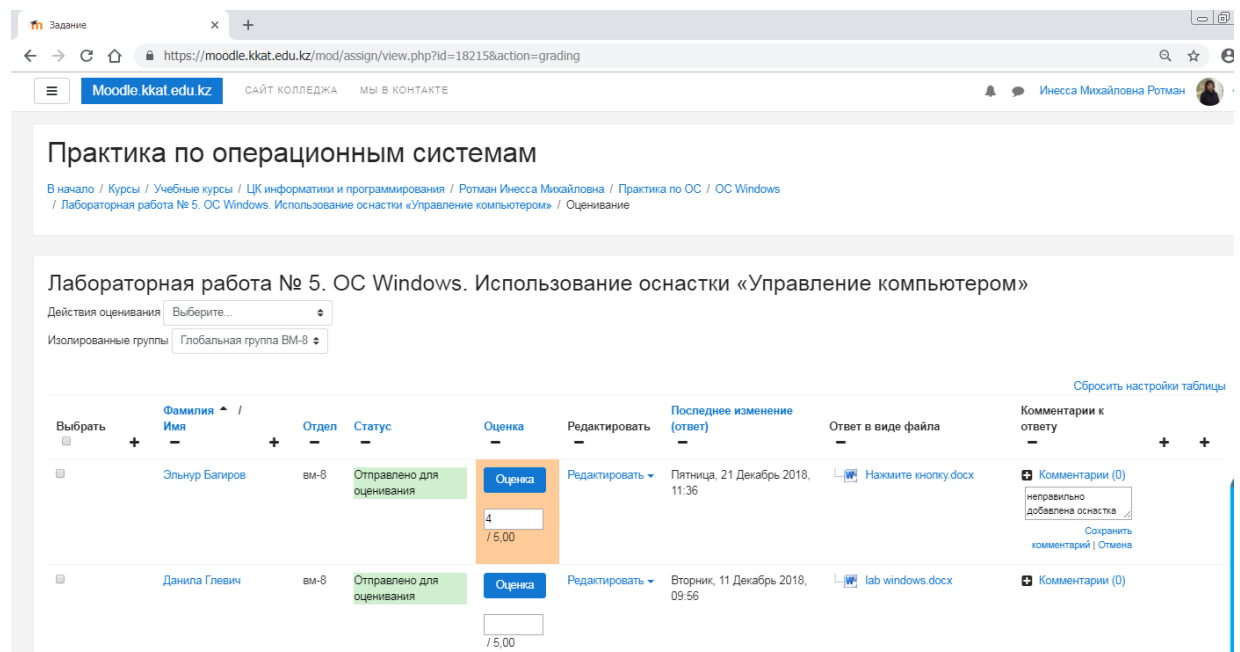


Рисунок 2 – Страница LMS Moodle, обеспечивающая функцию контроля, оценивания и обратной связи

На сегодняшний день мной разработаны и размещены в системе Moodle 10 учебных курсов по предметам специального цикла и профессиональным модулям специальности 1304000 «ВТиПО (по видам)» квалификации 1304073 «Техник-электроник». Каждый ресурс кроме теоретического материала и мультимедийных презентаций содержит видео, онлайн тренажеры, практические задания и другие элементы, способствующих развитию технического мышления. При этом используются следующие методы:

- метод мозгового штурма (задачу предлагается решить группе обучающихся, и на первом этапе решения они выдвигают различные гипотезы, порой даже абсурдные. Набрав значительное количество предложений, детально прорабатывают каждое из них.

Например, при освоении модуля «Аудит информационной безопасности» студентам предлагается решить следующую ситуацию:

На строительном рынке работает крупная фирма, имеющая 3 филиала и 10 представительств в разных городах. Все компьютеры находятся в общей сети с выходом в интернет. Доступ к документации у работников ограничен их сферой деятельности. Большая часть сотрудников среднего уровня – молодые люди, активно пользующиеся социальными сетями, имеющие в том числе, личную электронную почту.

Студенты делятся на 2 группы: "Защитники" и "Хакеры",

- 1. Каждая команда в соответствии со своими ролями определяет методы защиты и методы взлома системы безопасности*
- 2. Затем команды обмениваются результатами работы и проверяют защищенность системы по тестам «противника»*

Данный метод развивает групповое мышление (работу в коллективе), позволяет делиться личным опытом в решении подобных задач между членами группы.);

- Метод внезапных запрещений (заключается в том, что студентам на том или ином этапе запрещается использовать в своих построениях какие-то элементы или стандартные модули);

Например, при изучении темы «Проектирование комбинационных устройств» модуля «Микросхемотехника», студентам необходимо разработать логическую схему устройства, выполняющего сложение и вычитание двух 5-ти разрядных положительных чисел и выполнить ее моделирование в программе LogiSim. При реализации схемы в программной среде запретить использование стандартных элементов «Сумматор» и «Вычитатель» из стандартной библиотеки.

- Метод новых вариантов (заключается в требовании решать задачу по-другому, найти новые варианты, решения. Это всегда вызывает дополнительную активизацию деятельности, нацеливает на творческий поиск, тем более что можно просить найти новый вариант и тогда, когда уже имеется пять-шесть и более решений);

Например, студентам предлагается рассмотреть и проанализировать несколько комбинационных схем реализации елочной гирлянды и предложить свою схему, в которой будут использованы последовательностные устройства (триггеры, регистры, ПЗУ и т.д.)

- Метод информационной недостаточности (Суть этого метода состоит в постановке задачи при явном недостатке данных, необходимых для решения. Недостающую информацию выдают только по запросу обучающихся. Важной модификацией этого приема является использование различных форм представления исходного условия известно, в наиболее удобном виде условие конструкторской задачи включает в себя текст и схему (рисунок));

Например, студентам необходимо определить: Риски по аспектам информационной безопасности фирмы: целостность, доступность, конфиденциальность; уязвимости; угрозы; уровень возможного ущерба; меры по предотвращению взломов и утечек информации (политику безопасности). При этом ни сфера деятельности, ни политика безопасности фирмы в качестве исходных данных не определена.

- Метод ситуационной драматизации (связан с введением помех в ход решения. Это могут быть вопросы преподавателя, сбивающие с хода решения задачи, или введение в процессе работы новых условий) [6].

Например, при проектировании калькулятора необходимо разработать схему калькулятора, выполняющего сложение, вычитание, умножение, деление двух 5-ти разрядных положительных чисел, а затем предлагается

дополнить калькулятор еще одним действием – вычислением факториала числа, схема которого была реализована на одном из прошлых занятий.

- Практически к любому заданию можно применить метод временных ограничений. В основе данного метода лежит идея влияния временного фактора на успешность умственной деятельности. При лимитированном времени, как правило, решение может упрощаться – студент ограничивается использованием того, что он лучше всего знает.

1.2 Применение аппаратно-программных комплексов для формирования профессиональных компетенций техника-электроника

Подготовка специалистов, отвечающих современным требованиям невозможна без применения мультимедийных технологий. Понятие «мультимедийные технологии» включает в себя не только программные средства и среды – презентации, графические редакторы, обучающие программы и пр., но и аппаратные средства ввода-вывода и обработки информации, интерактивные доски, тренажёры, проекторы и т.д.

При освоении дисциплин «Микросхемотехника», «Микроэлектроника», «Встроенные системы» применяются различные программы и тренажеры.

Для изучения работы логических элементов и моделирования цифровых схем используется программа Logisim. Наличие графического интерфейса, близкого к традиционному для программ для рисования, способствует быстрому освоению навыков создания и редактирования схем, а использование широкой библиотеки компонентов позволяет понять логику работы цифровых устройств и использовать их при выполнении собственных проектов (на рисунке 3 и 4 представлены логические схемы елочной гирлянды и цифрового замка).

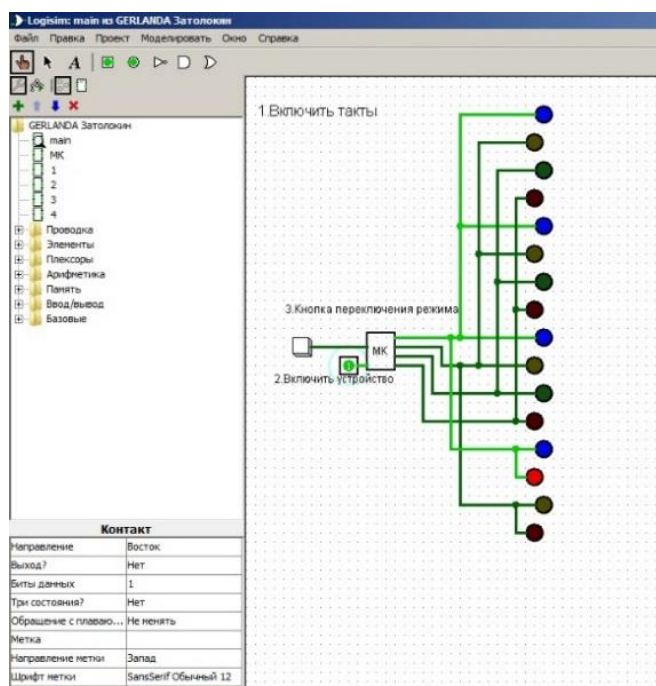


Рисунок 3 – Логическая схема светодиодной гирлянды

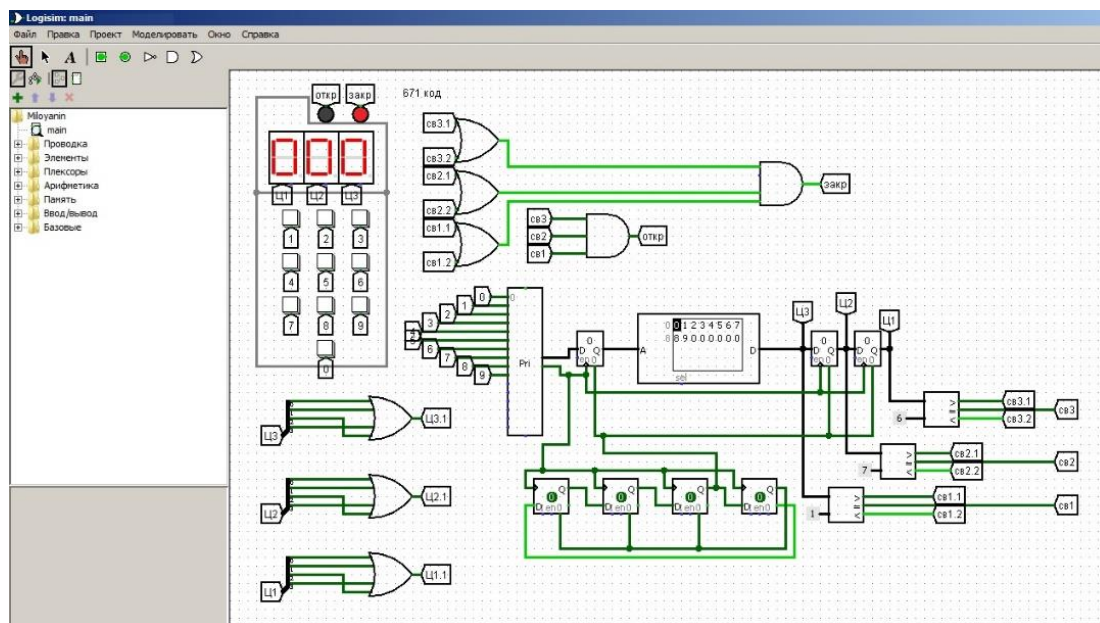


Рисунок 4 – Логическая схема цифрового замка

Применение аппаратно-программных средств при освоении дисциплин квалификации «Техник-электроник» диктуется и значительным усложнением объектов изучения: подключение элементов, прохождение сигналов в электронной схеме или процесс изготовления печатной платы невозможно продемонстрировать просто у доски, а тренажеры и симуляторы позволяют увидеть то, что не видно невооружённым взглядом, имитировать любые ситуации.

Например, онлайн сервис Tinkercad симулирует работу электронных схем и подключения их к виртуальной плате Arduino. Фрагмент такой схемы показан на рисунке 5.

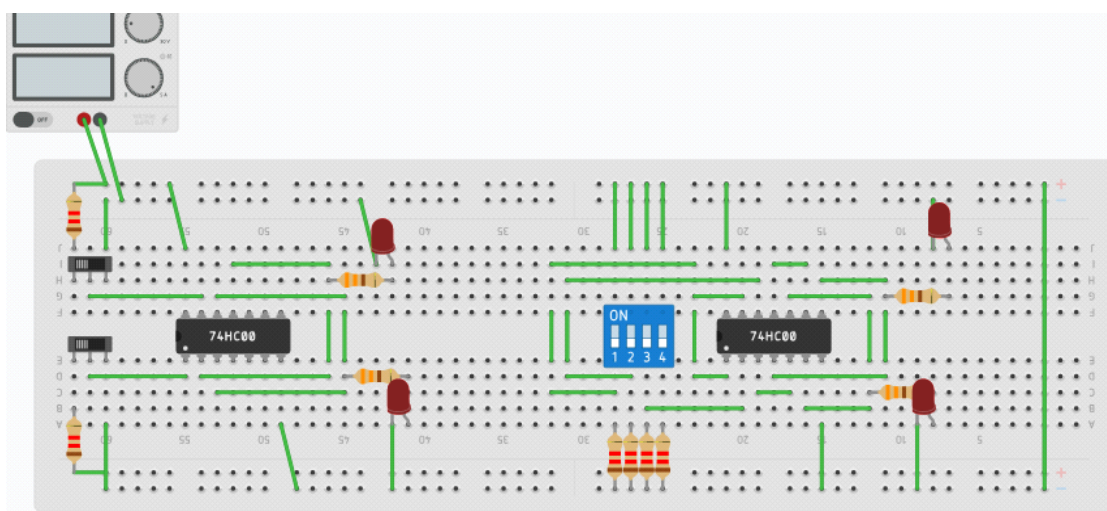


Рисунок 5 – Реализация фрагмента схемы в среде Tinkercad

Симулятор позволяет подключить проектируемое устройство к виртуальному источнику питания и проследить, как оно будет работать. Инструменты внешнего воздействия и изменение показаний датчиков моделируют поведение системы без подключения реальных элементов.

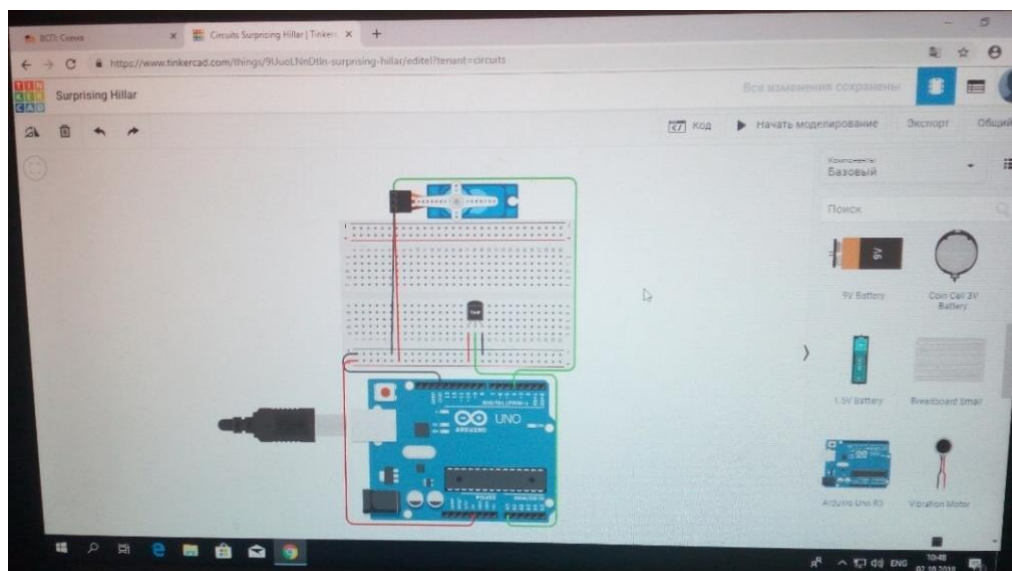


Рисунок 6 – Реализация схемы на базе виртуальной платы Arduino

Тренажеры – незаменимое средство для получения практических навыков выполнения действий при работе со сложной электронной аппаратурой, проведении измерений, управлении процессами или проектировании цифровых устройств [7].

Цифровой тренажер Digital Trainer DT-01 (рисунки 7, 8) дает возможность моделирования схем на монтажной плате без пайки, используя реальных радиоэлементы и микросхемы.

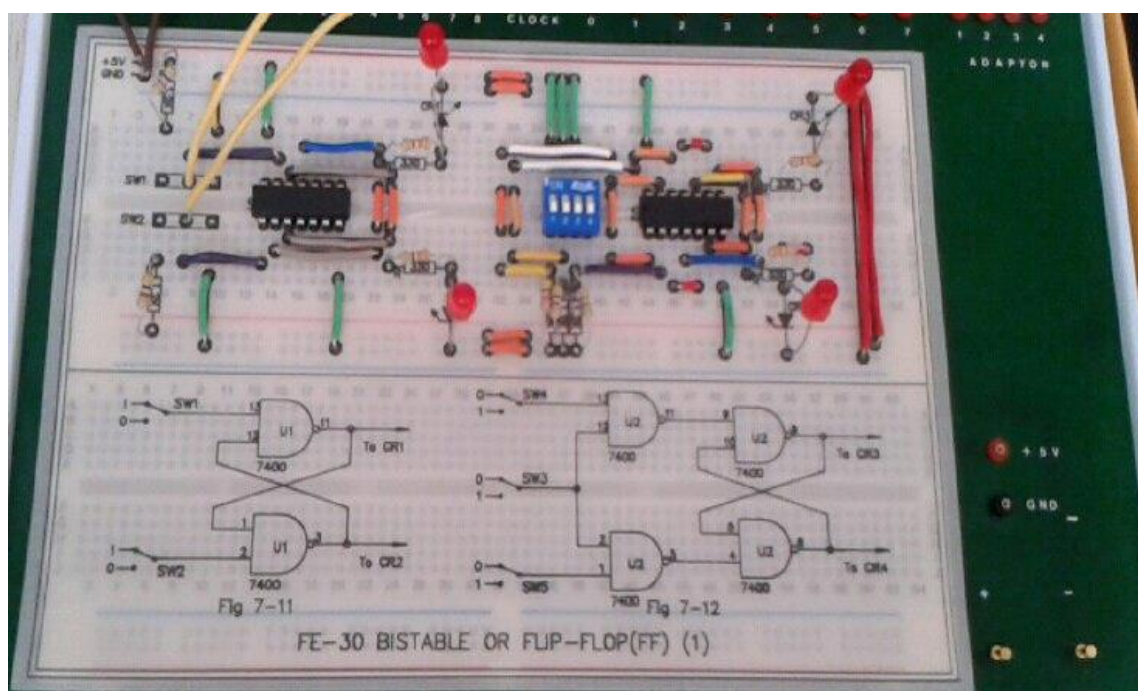


Рисунок 7 – Подключение элементов на монтажную плату тренажера DT-01

Получив навыки проектирования в виртуальных средах и на тренажерах, обучающиеся без труда адаптируются к работе с реальными компонентами. Разработка устройств позволяет в полной мере овладеть профессиональными компетенциями.

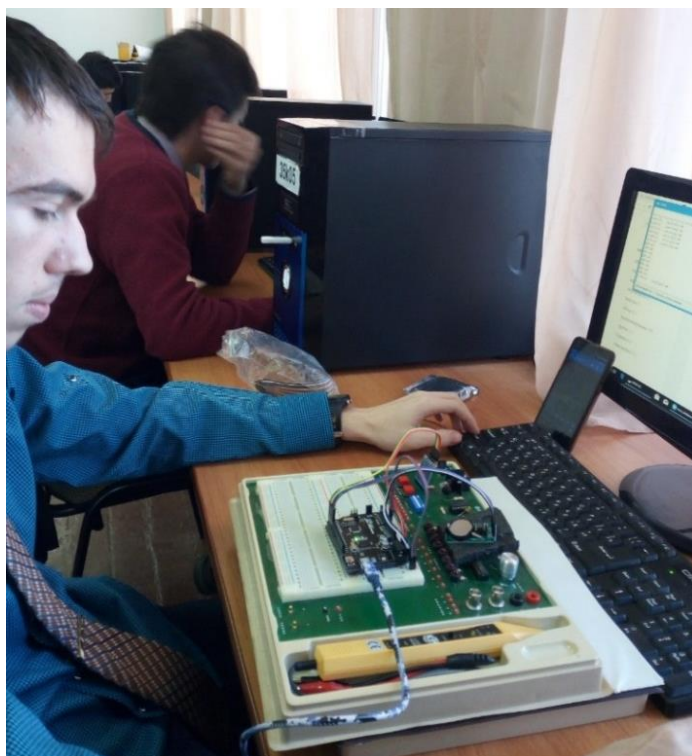


Рисунок 8 – Реализация устройств с использованием реальных элементов

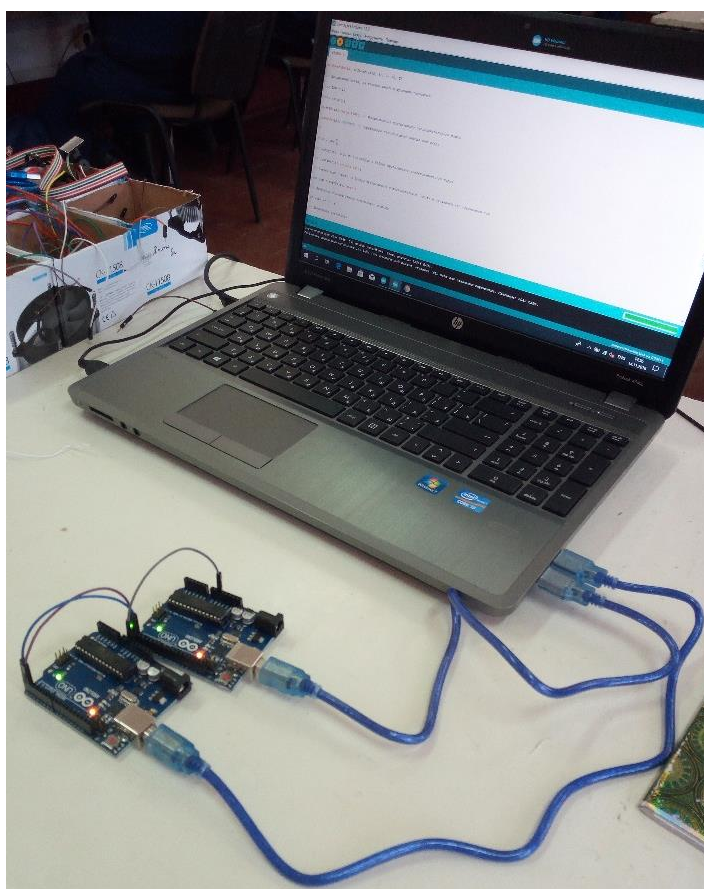


Рисунок 9 – Моделирование цифрового устройства на базе микроконтроллера Arduino

В своей педагогической практике я широко использую метод проектов так как он позволяет органично интегрировать знания обучающихся из разных

областей вокруг решения одной проблемы, дает возможность применить полученные знания на практике.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков студентов, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность студентов — индивидуальную, парную или групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени.

Проектный метод обучения позволяет обучающимся освоить всю технологию решения проблемы: от постановки задачи до представления результата. Что в свою очередь развивает техническое мышление студентов [8].

Темы проектов подбираю обязательно практико-ориентированные. Например:

- 1. Автомат выдачи:** Спроектировать устройство для управления автоматом выдачи каких-либо товаров. Автомат имеет фиксированный набор доступных товаров и их цен. Устройства ввода — устройство распознавания введённых купюр и клавиши управления. Устройства вывода — индикатор выдачи товара.
- 2. Часы-будильник:** Спроектировать стандартные часы-будильник, отображающие время с помощью семисегментных индикаторов. Нужно предусмотреть возможность установки времени часов и звонка будильника. Очевидно, что скорость течения времени для таких часов будет определяться параметром «Тактовая частота» из меню «Моделировать» Logisim.
- 3. Бегущая строка (групповой проект):** Спроектировать устройство управления «бегущей строкой» — светодиодной матрицей, на которой может быть отображена строка символов, перемещающихся справа налево. Сам текст строки может быть сохранён в ОЗУ. Для хранения, отображаемого в данный момент изображения, а также для реализации возможности поочерёдного добавления нового столбца и смещения всех столбцов на одну позицию влево, нужно использовать компонент «Сдвиговый регистр» из библиотеки «Память».
- 4. Система управления светофорами (групповой проект):** Смоделировать систему управления светофорами на загруженном перекрёстке. Система должна иметь несколько режимов работы: «час пик», «середина дня», «ночь». На подходе к некоторым (редко используемым) пешеходным переходам имеется кнопка, которой пешеходы сигнализируют о своём присутствии.

Эти же темы могут быть усложнены и быть реализованы с помощью других компонентов и систем, которые изучаются на следующих курсах. Елочная гирлянда, логическая схема которой представлена на рисунке 3, была сначала спроектирована в среде LogiSim, затем перенесена в симулятор Tinkercad и собрана на уже в виде светодиодного куба с использованием электронных компонентов и микроконтроллера Arduino.



Рисунок 10 – Светодиодный куб

При реализации схемы часы-будильник были использованы газоразрядные лампы вместо семисегментных индикаторов и 8-разрядный микроконтроллер PIC16F886 (рисунок 11) или обыкновенный компьютерный кулер (рисунок 12)

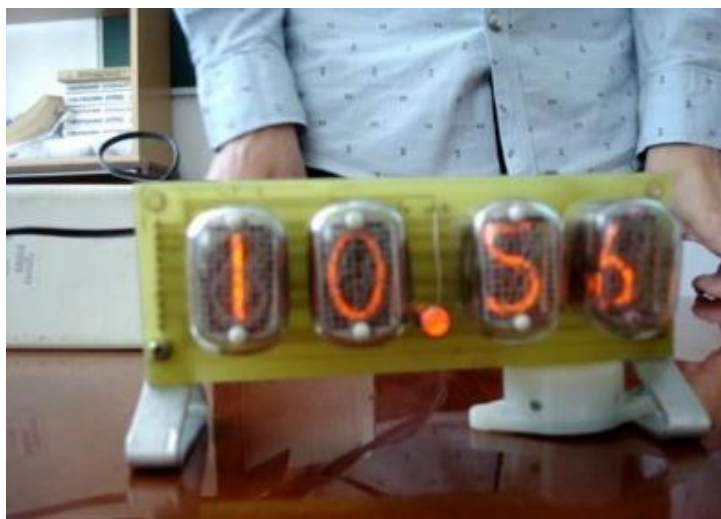


Рисунок 11 – Часы-будильник на газоразрядных лампах



Рисунок 12 – Часы-пропеллер

Применение метода проектов позволяет сконцентрироваться на личностном развитии студента и значимой для него, профессионально ориентированной деятельности; выбрать индивидуальный темп работы над проектом; применить весь полученный объем знаний в различных ситуациях, помогая глубже и осознанно усвоить базовые познания и расширить их при необходимости; наличие некоего конечного продукта в виде презентации, доклада, проекта и т.п.

Это конечно далеко не все методы и технологии, применяемые мной в педагогической деятельности, но все они способствуют развитию познавательного интереса у студентов, учат систематизировать и обобщать изучаемый материал, обсуждать и дискутировать. Осмысливая и обрабатывая полученные знания, обучающиеся приобретают навыки применения их на практике, получают опыт общения, что приводит к повышению эффективности обучения и воспитания и направленности на конечный результат образовательного процесса – подготовку высококвалифицированных рабочих кадров и специалистов, способных успешно осваивать новые профессиональные области, гибко и динамично реагировать на изменяющиеся социально-экономические условия.

2 Результативность опыта работы

Один из способов развития технического мышления у обучающихся – техническое творчество, результатом которого могут быть простые устройства, а также предложения по усовершенствованию и модернизации уже имеющихся.

Поскольку техническое мышление проявляется в способности успешно решать технические задачи, то основным показателем сформированности технического мышления в условиях колледжа на мой взгляд является разработка радиоэлектронных устройств различной сложности. При этом студенты демонстрируют умения и навыки моделирования логических и электрических схем, подбора комплектующих, разработки программного кода, сборки и тестирования устройства, защиты своей работы.

На рисунках 13-14 представлены показатели промежуточной итоговой аттестаций студентов квалификации техник-электроник за весь период подготовки специалистов данного профиля. Очевиден рост заинтересованности обучающихся в техническом творчестве при росте качества выполненных работ.

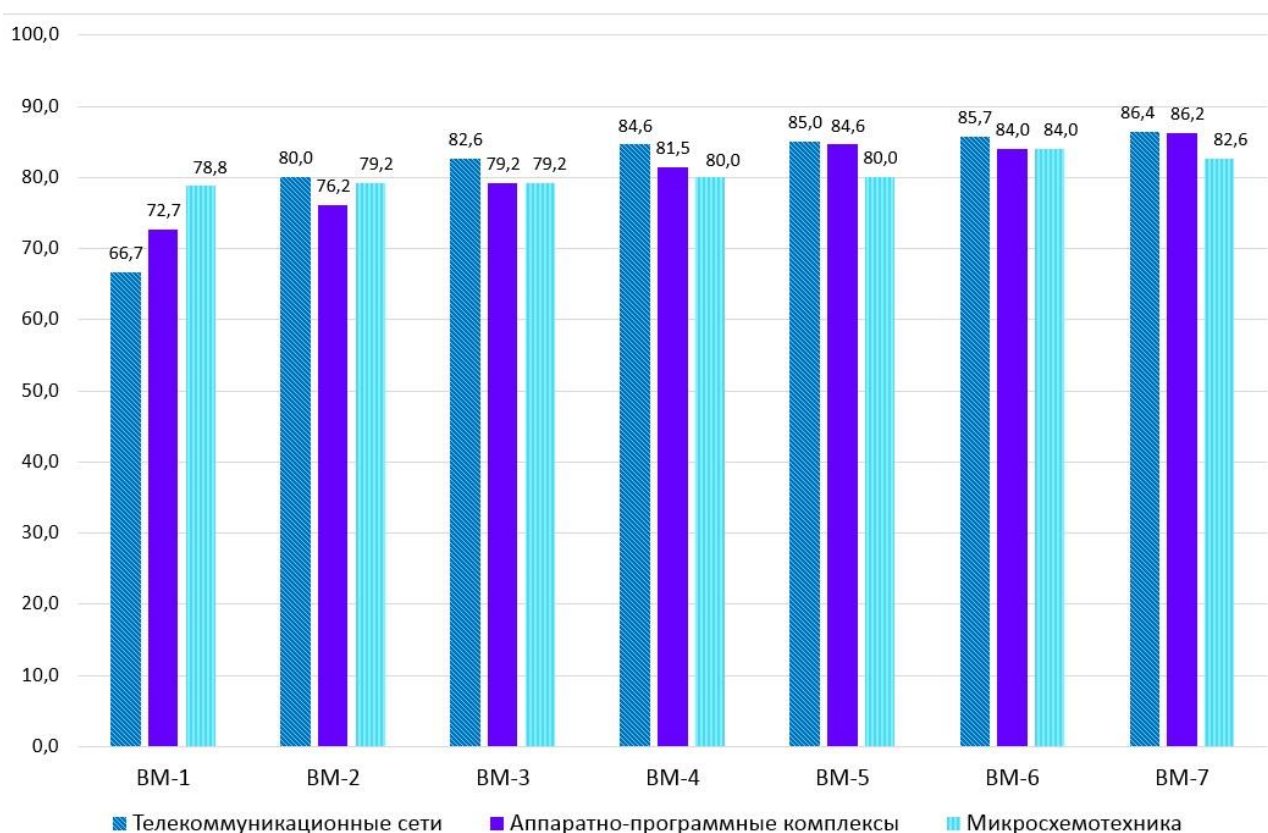


Рисунок 13 – Результаты промежуточной аттестации (% качества) по предметам специального цикла

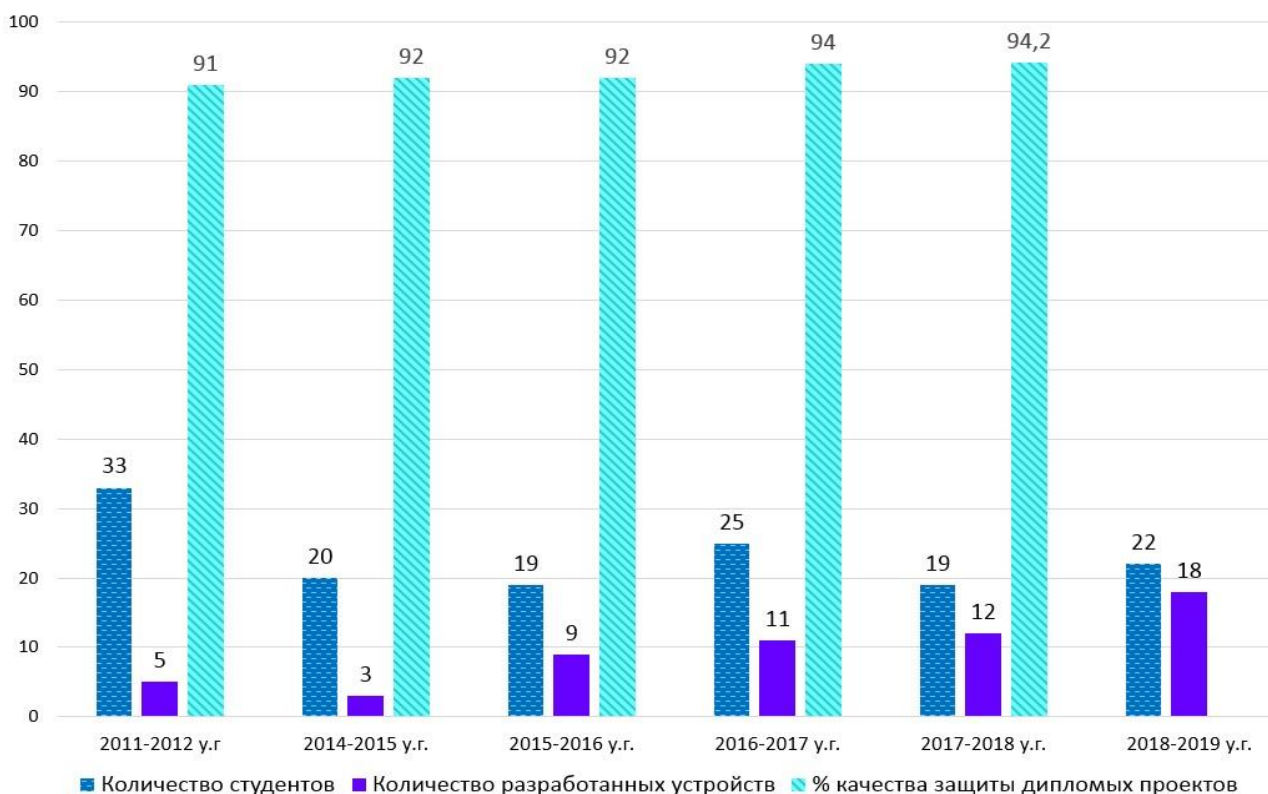


Рисунок 14 – Показатели итоговой аттестации

Кроме этого показателями результативности и эффективности работы могут служить:

- удовлетворенность студентов и родителей обучением;
- умение решать комплексные технические задачи различных уровней сложности;
- уровень качества дипломных проектов;
- активность студентов, участвующих в научно-технических мероприятиях.

В текущем учебном году студенты 4 курса специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение (по видам)» участвовали в областной научно-практической конференции «Интеллектуальный потенциал подрастающего поколения – залог успешного индустриально-инновационного развития Казахстана» и заняли 1 и 2 места: Северин Артем разработал лазерный гравёр и Данченко Владимир – 3D принтер. Это не просто модели, собранные своими руками, а действующие устройства, используемые в условиях реального производства.

Таким образом, можно утверждать, что инновационные педагогические технологии и аппаратно-программные средства, применяемые комплексно в образовательном процессе, способствуют развитию технического мышления студентов колледжа специальности «ВТиПО», а результаты промежуточных и итоговых аттестаций демонстрируют эффективность проводимой работы.

Заключение

Необходимость цифровизации в казахстанской экономике объявлена на самом высоком уровне, и в ближайшие годы она будет оставаться приоритетом для государства. Для этих целей Правительство разработало отдельную госпрограмму, которая получила название "Цифровой Казахстан". К концу реализации программы в 2022-м её авторы ожидают рост производительности труда в горнодобывающей промышленности на 38,9%, а в обрабатывающей – и вовсе на 49,8% [3].

«Умное производство» выводит высококвалифицированных рабочих на совершенно новый уровень. Очевидно, что любой рабочий, работающий на умном производстве, должен владеть практическими, а также инженерными и программными навыками и умениями. Требования к квалификации специалистов будут меняться в зависимости от степени цифровизации [9]. Переход производства на новые технологии означает, что работники столкнутся с разными вызовами и новыми требованиями. Эти требования сопровождаются новыми возможностями: новые методы обучения и передачи знаний, а также интерактивные методы обучения, обеспечивают расширенный доступ к знаниям.

Цель современного образования – развитие тех способностей личности, которые нужны ей и обществу для вовлечения её в социально активную жизнь.

Развитие технического мышления является сложным процессом, протекает обычно довольно медленно и зависит от общего интеллекта, практических навыков, способностей человека к техническому мышлению и прочих факторов, в том числе от содержания и качества образовательных программ, материально-технической базы, уровня квалификации преподавательского состава. Но использование педагогических инноваций как способа изменения качества образования, внедрение новых образовательных технологий и средств обучения является на сегодня актуальной.

Список литературы

1. <https://informburo.kz/stati/industriya-40-v-kazahstane-gosudarstvennyye-plany-ili-realnost.html>
2. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления / Процесс и способы решения технических задач/ М., «Педагогика», 1975. – 303 с.
3. Индустрия 4.0: Подготовка Казахстана к четвертой промышленной революции. Проект отчета - Декабрь 2016 года
4. <https://qwizz.ru/>
5. <https://digitalkz.kz/ru/razvitie-chelovecheskogo-kapitala/>
6. <https://proiskra.ru/metodika-i-tehnologii/technology/>
7. Габбасова Л. З. Инновационные технологии в образовательном процессе [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2016 г.). — Казань: Бук, 2016. — С. 61-63. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/207/11108/> (дата обращения: 10.05.2019).
8. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=648557>
9. https://studme.org/38892/psihologiya/osnovnye_vidy_tekhnicheskikh_sredstv_obucheniya_harakteristika
10. <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2018/09/06/780170-obschestvo-30>
11. <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37320>
12. «Индустрия 4.0»: создание цифрового предприятия. Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 год
13. Воронкова О. Б. Информационные технологии в образовании: интерактивные методы / О. Б. Воронкова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010. - 315 с.
14. Чепыжова Н. Р. Использование информационно-коммуникационных технологий для повышения качества обучения // Среднее профессиональное образование. - 2010. - № 6. - С. 13-15.
15. Фархутдинова С.Г. Технические средства обучения и их роль в практике преподавания // Вестник Нижневартского государственного университета, 2010
16. Юдалевич Н. В., Тенденции развития современных средств интерактивного взаимодействия в образовательном процессе // Бизнес-образование в экономике знаний, 2017 № 2. С. 131-134
17. Гущина Е. В. Активное обучение как условие формирования образовательного пространства организации среднего профессионального образования [Электронный ресурс] // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2017. № 6. URL: <http://journals.mosgu.ru/trudy/article/view/617>
18. Мерзон, Е.Е. Лабильность и гибкость мышления как факторы развития технической одаренности личности / Е.Е. Мерзон, О.М. Штерц, А.Н. Панфилов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 437.