

Использование тренажерных технологий для подготовки студентов по компетенции Управление железнодорожным транспортом к Чемпионату «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia).

Авторы

Околелов Б.С., преподаватель

Колмыкова Т.В., методист

Тренажерные технологии - это сложные комплексы, системы моделирования и симуляции, компьютерные программы и физические модели, специальные методики, создаваемые для того, чтобы подготовить личность к принятию качественных и быстрых решений.

Тренажерное обучение построено по принципу моделирования (имитирования) реального технологического процесса или действия технического устройства (тренажера).

Тренажеры - технические средства обучения, моделирующие условия и содержание производственной деятельности человека, позволяющие создавать оптимальные условия для эффективного формирования профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения этой деятельности. С применением тренажеров в процессе обучения проводятся упражнения по отработке трудовых умений и навыков в тех случаях, когда условия не позволяют эффективно организовать такие упражнения реальной производственной обстановке.

Применение тренажеров обладает следующими преимуществами:

- способствует лучшей ориентировке студентов при переходе от изучения теории на занятиях по профессиональным модулям к овладению практическими действиями, активизирует процесс обучения;
- создает возможность приблизить студентов к производственной обстановке, в то же время, исключая опасность аварий, поломок оборудования;
- позволяет задавать студентам, повторять и варьировать нужные режимы работы оборудования и производственные ситуации в любой момент, что зачастую в производственных условиях невозможно;
- моделирует (имитирует) сложные условия работы, вплоть до аварийных ситуаций, с которыми студенты при работе на действующем оборудовании ознакомиться не могут;
- позволяет многократно моделировать и прогнозировать помехи и неисправности до полного их устранения;
- развивает у студентов приемы самоконтроля - решающего фактора формирования многих умений и навыков, особенно при оснащении тренажеров специальными средствами и устройствами обратной связи.

По конструкции и назначению применяемые тренажеры можно подразделить на следующие группы:

Тренажеры, моделирующие устройство и функции технических объектов. Они предназначены для отработки приемов, способов обслуживания и управления реальными объектами.

Тренажеры, предназначенные для формирования умений интеллектуальной деятельности. К ним относятся, например, тренажеры-имитаторы, фиксирующие неисправность работы оборудования, аппаратуры и предназначенные для обучения поиску неисправностей; тренажеры для обучения наладчиков станков-автоматов и автоматических линий, поиску причин брака и т.п.

Тренировочные устройства, предназначенные для облегчения формирования какого-либо двигательного навыка.

Компьютерное моделирование технологических и других производственных процессов с применением специально создаваемых педагогических программных средств - ППС. Тренажер операторской деятельности при этом строится на основе наглядного изображения реального объекта, совпадающего с ним настолько, что работа с компьютером имитирует реальную исполнительскую деятельность.

В нашем колледже обучение студентов на тренажерах практикуется достаточно давно в сотрудничестве с Эксплуатационным локомотивным депо Кочетовка - структурного подразделения Юго-Восточной дирекции тяги - Структурного подразделения Дирекции Тяги филиала ОАО «РЖД» на основании заключенных договоров.

Изменяются требования, модернизируются тренажеры и преимущества применения тренажерного обучения очевидны. Поэтому подготовку студентов для участия в Чемпионате WorldSkillsRussia на учебном тренажере в Эксплуатационном локомотивном депо Кочетовка, считаю просто необходимой, так как успешное участие студентов в профессиональных конкурсах и чемпионатах в рамках движения «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) является одним из направлений профессиональной деятельности, подтверждающей качество подготовки специалистов.

WorldSkills – это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом.

Задания конкурса World Skills призваны погрузить участников в реалии современных профессий.

В колледже накоплен определенный опыт подготовки студентов к Олимпиадам профессионального мастерства и Чемпионату «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia).

В 2010 году на заключительном этапе Всероссийской олимпиады профессионального мастерства для обучающихся в государственных образовательных

учреждениях по профессии «Помощник машиниста электровоза» наш студент занял 1 место.

В 2016 году в открытой олимпиаде профессионального мастерства по профессии среднего профессионального образования 23.01.09 «Машинист локомотива», заняли 2 и 3 место.

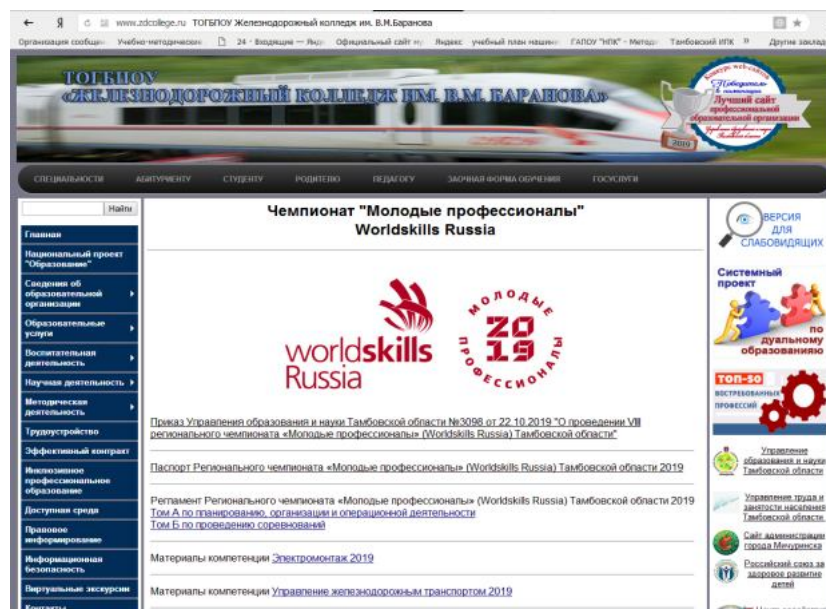
Олимпиада включала выполнение теоретических и профессионально - практических конкурсных заданий. От нашего колледжа были представлены 2 локомотивные бригады (машинист и помощник машиниста локомотива).



В 2018, 2019 годах Региональный этап Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по укрупненной группе специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта по железнодорожному профилю. По специальности Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, проходившей на базе колледжа наши студенты заняли 1,2,3 места.



Все это способствовало тому, что в декабре 2019 года на базе нашего колледжа состоится Региональный Чемпионат Молодые профессионалы World Skills по компетенции Управление железнодорожным транспортом.



Подготовка студентов колледжа конкурсантов Чемпионата

Подготовка состоит из нескольких этапов

Первый этап — теоретическая подготовка.

Студент должен знать правила технической эксплуатации, инструкции по движению, связи и сигнализации. Для этого разработан план занятий по теоретической подготовке:

- изучение правил технической эксплуатации железных дорог РФ;
- изучение инструкции по движению поездов и маневровой работы на железнодорожном транспорте РФ;
- изучение инструкции по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ;
- применение на практике инструкции и правила ПТЭ для выхода из нестандартных ситуаций, а также действия в случае неисправностей устройств СЦБ;
- изучение инструкции по охране труда по оказанию первой доврачебной помощи;
- изучение и практические занятия по оказанию первой доврачебной помощи.

Второй этап — практические занятия по изучению механической части электровоза и управления автотормозами.

Занятия проводятся на учебном стенде.

Изучение механической части электровоза и управление автотормозами, для оптимизации проведения учебного процесса и удобства конкурсантов и преподавателей, разделяется на несколько направлений:

- сборка и проверка механизма автосцепки;
- проверка состояния поверхности катания колёсной пары;
- управление автотормозами, разборка и сборка крана машиниста;
- проверка исправности автотормозов, крана машиниста тормозов.

План практических занятий по сборке и проверке механизма автосцепки выглядит следующим образом:

- изучение конструкции автосцепки СА-3;
- занятие по необходимым слесарным работам;
- проведение замера устройства автосцепки шаблонами.

План практических занятий по проверке состояния поверхности катания колёсной пары:

- изучение размеров колесных пар;
- изучение браковочных размеров;
- изучение неисправностей колесных пар;
- изучение требований ПТЭ к колёсным парам;
- обнаружение неисправности колесной пары;
- выявление браковочных размеров при замере колесной пары;
- проведение замеров шаблонами на стенде.

План практических занятий по управлению автотормозами, разборке и сборке крана машиниста:

- изучение конструкции, устройства и работы крана машиниста;
- занятие по разборке и сборке крана машиниста.

План практических занятий по проверке исправности автотормозов, крана машиниста тормозов:

- изучение конструкции, устройства и работы автотормозов;
- выполнение проверки действия крана машиниста, согласно требованиям правил технического обслуживания, тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава.

В результате проводимых практических занятий студенты должны знать: назначение и характеристики автотормозов, колесных пар, устройство и принцип действия автосцепки, понимать конструкцию и получить навыки работы с краном машиниста, применять требования охраны труда при эксплуатации механических частей локомотива. Должны уметь на практике применять полученные знания, проводить диагностику и дефектовку основных механических частей локомотива, устранять возможные неисправности.

Третий этап - практические занятия на тренажере.

Осуществляется на учебном тренажере ВЛ 80С в Эксплуатационном локомотивном депо Кочетовка.

План практических занятий на тренажере:

- изучение назначения электровоза (электropоезда), устройства основных узлов и механизмов, их назначение и взаимодействие;
- изучение основных видов и причин неисправностей электровоза (электropоезда), меры и способы их предупреждения и устранения;
- изучение правил подготовки электровоза (электropоезда) к поездке; классификации ремонтов электровозов (электropоездов), их характеристики; видов и объёмов работ, выполняемых локомотивными бригадами, технологии ремонта, приказов и

распоряжений ОАО «РЖД» по улучшению качества ремонта и обслуживания локомотивов;

- изучение правил формирования поездов, подсчета веса поезда, числа осей и тормозного нажатия;
- основные сведения по механизации и автоматизации производства;
- изучение правил пожарной безопасности и внутреннего распорядка;
- изучение правил гигиены труда и производственной санитарии;
- занятие на тренажере с целью провести электровоз (электропоезд) по заданному участку с соблюдением правил ПТЭ, правил по безопасности движения, правил по управлению автотормозами.

Техническая характеристика Учебного тренажера ВЛ 80С.



Учебный тренажер ВЛ 80С прост в эксплуатации и позволяет решать следующий круг задач образовательного характера:

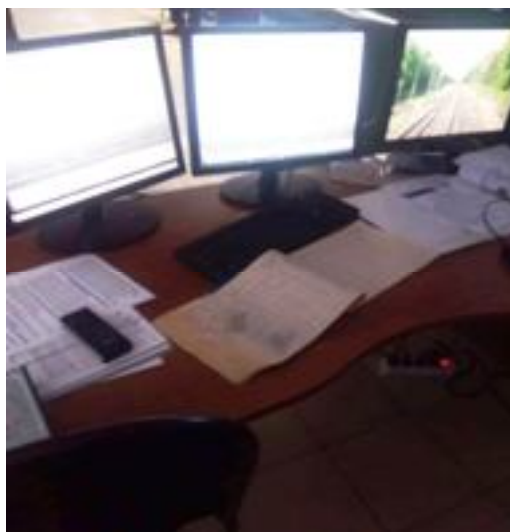
- Выработка базовых навыков управления электровозом с составом;
- Изучение действий в нестандартных и аварийных ситуациях в обстановке, максимально приближенной к условиям конкретного участка пути;
- Обучение на практике без риска и амортизационных расходов, связанных с эксплуатацией реального электровоза;
- Сокращение сроков и повышение качества подготовки машинистов.

Учебный тренажер оснащен двумя ЖК-дисплеями 42" для визуального отображения поездки электровоза с видом, как из кабины машиниста, так и со стороны. Также тренажер оснащен двумя проекторами и экраном для реалистичности движения имитации блоков индикации комплексно локомотивного устройства безопасности (КЛУБ-У) и отображения неисправностей электроцепей.

Рабочее место обучаемого и пульт управления электровозом имитируют реальное рабочее место и пульт машиниста электровоза ВЛ-80С, который включает в себя имитаторы пульта машиниста, контроллера машиниста, крана машиниста №395М, крана вспомогательного тормоза №254, блоки индикации КЛУБ-У и система автоматического управления тормозами (САУТ), блока переключателей, блока ламп сигнализации, ключа ЭПК, включателя АБ и радиостанции.

Звуковой ряд обеспечивается мультимедийными динамиками.

Рабочее место инструктора, обеспечивает возможность управления работой тренажера, управления процессом обучения и тренировки, контроля деятельности обучаемых и объективной оценки их работы.



Электрифицированная маркерная доска «Сравнительная оценка экзаменационных упражнений» со встроенным сенсорным ЖК-дисплеем 19", предназначенная для оценки результатов подготовки. Управление электрифицированной доской осуществляется при помощи сенсорного беспроводного дистанционного пульта.

Программно-аппаратная часть тренажера:

На основе 3D-симуляции движения электровоза с учетом физических параметров и динамики транспортного средства, а так же условий окружающей среды, программное обеспечение моделирует поездку электровоза ВЛ-80С с составом в реальном масштабе времени. Маршруты движения и окружающие объекты созданы по режимной карте и видеоматериалам заданного участка пути.

Формирование звуков осуществляется при помощи программно-моделирующей системы, создающей на посту машиниста приближенные к условиям реальной поездки звуковые эффекты.



Тренажеры работают на основе трехмерной виртуальной модели реального мира, а не используют заранее снятую видеозапись. Это позволяет обеспечить правильную

динамику движения поезда, правильную работу тормозной системы, плавное трогание и остановку, переключение стрелок, светофоров.

Программное обеспечение позволяет подключать к тренажеру реальные или виртуальные блоки и агрегаты имитируемого локомотива, что позволяет имитировать технические неисправности оборудования и обучать способам их устранения.

Глубокая симуляция логики работы приборов безопасности, электрических и пневматических схем, физических процессов ведения поезда. В процессе обучения производится регистрация всех параметров подвижного состава и действий машиниста в специальной программе анализа поездок.

Для каждого вагона подвижного состава производится подробный расчет состояния электрических и пневматических схем и их составляющих, таких как воздухораспределители, краны машинистов, пневматические реле, резервуары, контакторы, переключатели, силовые агрегаты.

Маршрут для обучения создается на основе реального профиля пути. Для его создания используются реальные данные терростанций ЖД.

Дополнительный модуль устранения технических неисправностей позволяет производить обучение не только по путевым нестандартным ситуациям, но и по выходу из строя оборудования подвижного состава. При этом возможно задание любой детализации различных узлов подвижного состава. Модель, используемая в тренажере, позволяет имитировать любые нестандартные ситуации.

Иллюзия реальной поездки в ходе тренировочного упражнения также усиливается созданием реальной акустической обстановки, за счет имитации шума оборудования, голосовой информации от приборов безопасности, при этом реализована возможность контроля регламента переговоров между машинистом и помощником. Также обеспечена имитация работы поездной радиосвязи и контроль соблюдения регламента при переговорах с ДСП, ДНЦ и машинистами других поездов в различных ситуациях.

Графические возможности данного тренажерного комплекса позволяют создавать любые возможные неисправности и их видимые проявления, как в своем поезде, так и во встречных поездах. Обязательным является воспроизведение различных неисправностей пути, контактной сети, нарушение габарита и т.д. Программное обеспечение позволяет отрабатывать и контролировать действия обучаемого по порядку оказания помощи остановившемуся поезду с использованием вспомогательного локомотива. Воспроизводит режим маневровых передвижений по станции, начиная от выезда из депо (ПТОЛ) до прицепки локомотива к составу и многое другое.

Программное обеспечение тренажерного комплекса было направлено на создание математических моделей всех процессов происходящих при ведении поезда, что позволяет максимально точно воспроизводить все условия соответствующие реальной поездке. Например, в тренажере имеется возможность выбора не только времени суток, времени года, интенсивности осадков, но и предусмотрена возможность выбора температуры окружающего воздуха. Программа тренажера в этом случае сама изменит

коэффициент сцепления колеса с рельсом, изменятся условия видимости сигналов и вдобавок ко всему изменится работа тормозов поезда, особенно в условиях низких температур. Расчет модели поведения воздуха в пневматической системе позволяет имитировать реальное прохождение воздуха по системе всего состава, работу распределителей, кранов (в том числе анимация этой работы, в каких каналах будет проходить воздух и с каким давлением), создание утечек в отдельных местах влияющих на весь состав, а также отслеживать поведение пневматической системы на длинносоставных поездах и т.д.

Математическое моделирование также позволяет использовать тренажерный комплекс наглядного интерактивного пособия во время теоретического обучения. Например, на экран выводится пневматическая схема, где в режиме онлайн воспроизводится работа всех аппаратов пневматической системы локомотива, с указанием реального изменения давления воздуха в каждом элементе этой системы, в зависимости от положения ручек кранов в кабине управления, срабатывания автостопа или перекрытия тормозной магистрали в поезде.

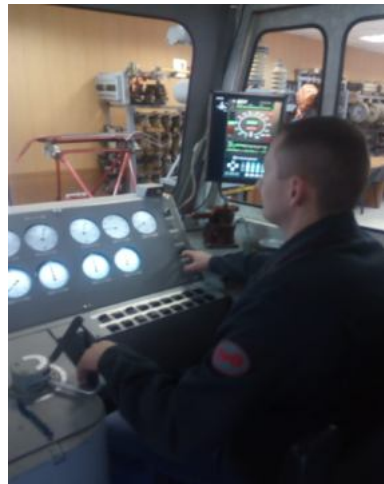
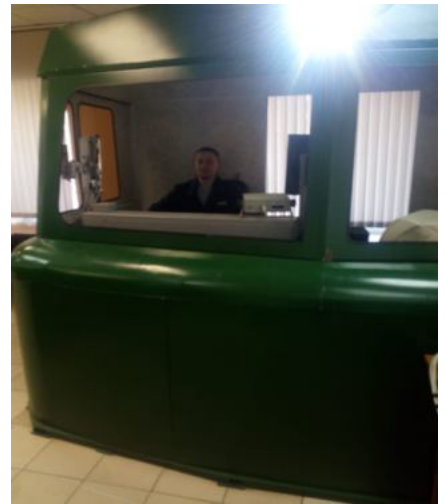
Отдельно можно выводить на экран учебного класса и использовать в качестве интерактивного пособия блок индикации КЛУБ, и отрабатывать порядок ввода данных.

Тренажерная система также обладает рядом уникальных возможностей по отработке и контролю действий локомотивной бригады вне кабины управления. Например, сенсорный экран с трехмерным изображением кузова электровоза с расположенным в нем оборудованием, позволяет студентам виртуально производить необходимые переключения для устранения неисправности или сбора аварийных схем, с использованием элементов управления расположенных на блоках и панелях в кузове электровоза.

За действиями студентов работающих на тренажере, преподаватель или мастер производственного обучения наблюдают за параметрами работы электровоза, изображение путевой обстановки которую видит обучаемый за пультом тренажера.

Все это в комплексе, обеспечивает реализацию интенсивной формы обучения, когда студенты, могут проанализировать под руководством преподавателя, реальные действия своих сокурсников, выполняющих условную поездку на тренажере.

Непрерывный звуковой и видео контроль за действиями обучаемых, дает обширную и достоверную информацию для объективной оценки качества выполненной машинистом учебной поездки. Он позволяет оперативно информировать обучаемого об ошибках, а также позволяет осуществлять последующий количественный и качественный анализ допущенных ошибок и выявлять причины их возникновения. Воспроизведение информации, записанной в процессе учебной поездки на тренажере, позволяет преподавателю или инструктору, при разборе проанализировать работу машиниста, указать на конкретные ошибки, отметить наиболее точные и верные действия в различных ситуациях, продемонстрировать при необходимости наиболее оптимальные действия других обучаемых при аналогичных ситуациях.



Разработан план практических занятий и график их выполнения. Практические занятия осуществляются под руководством Инструктора ТЧЭМИ Эксплуатационного локомотивного депо Кочетовка и мастера производственного обучения.

В результате «Поездка на учебном тренажере» включает в себя отработку последовательности следующих действий:

В1	Запуск локомотива	Разблокировать пульт управления ключами КУ Подача сигнала, подъем токоприёмника (заднего) Включение ГВ Запуск ФР Включение компрессорной установки (компрессоров) Включить кнопку "Цепи управления" Включение вентиляторов Включение устройств безопасности КЛУБ Включение устройств безопасности САУТ Включение буферных огней Включение Р/С
В2	Сокращенное опробование тормозов	Замер плотности ТМ

В3	Минута готовности	<p> Подача сигнала при торможении Разрядка УР на 0,6-0,7 кгс/см (0,06-0,07 МПа) Фиксация РКМ с выдержкой 2 мин. в 4 положении Подача сигнала при отпуске тормозов Отпуск тормозов с завышением 0,5-0,7 кг/см Ознакомление со справкой об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии </p> <p> Получение документов и бланка предупреждения О включении устройств безопасности и радиостанции Об отпуске ручного тормоза О наличии справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии О соответствии номера хвостового вагона в справке и натурном листе поезда </p> <p> О времени стоянки от последнего опробования тормозов О давлении в тормозной и напорной магистралях О проверке целостности тормозной магистрали О показании локомотивного светофора О показании выходного (маршрутного) светофора с жд. пути отправления </p> <p>Об установленной скорости следования по маршруту</p> <p>Об отсутствии сигналов остановки с пути и поезда</p>
В4	Управление тягой локомотива при ведении поезда	<p>Трогание поезда с места</p> <p>Повышение продольно-динамических реакций в поезде</p> <p>Соответствие режима тяги (торможение) профилю пути</p> <p>Соблюдение скоростного режима</p> <p>Недопущение боксования колесных пар</p> <p>Проследование опасного места</p>
В5	Действия при падении давления в тормозной магистрали	<p>Постановка ручки крана машиниста в 3 положение</p> <p>Выполнение ступени торможения</p>
В6	Действия при внезапном появлении препятствия	<p>Применение экстренного торможения краном машиниста усл. № 394</p>

		Управление КВТ (усл. № 254) Подача песка
B7	Действия при завышении давления в тормозной магистрали во II положении	
B8	Действия при появлении белого огня на кодируемом участке пути	Пользованием IV положением крана усл. № 394 Выполнение скорости не более 40 км/ч
B9	Действия при перекрытии сигнала Эксплуатация приборов безопасности	Остановиться не проезжая сигнала Пропуск звуковой сигнализации Несанкционированное отключение приборов безопасности Прерывание автостопного торможения
B10	Подача звуковых сигналов при ведении поезда и выполнения регламента переговоров	
B11	Проверка тормозов на эффективность	Подача звуковых сигналов при отправлении Подача звуковых сигналов при проследовании встречного поезда (головная и хвостовая части) Подача звуковых сигналов при проследовании сигнального знака "С" Подача оповестительного сигнала
B12	Управление автотормозами при ведении поезда	Выполнение скорости (60+-5) Глубина разрядки 0,6-0,8кг/см Снижение скорости на 10 км/ч Отпуск тормозов Применение крана машиниста № 254 при отпуске тормозов после пробы (30-40с) Недостаточная разрядка при следовании на КЖ Неправильная фиксация ручки крана Невыдержка времени в IV положении Завышение давления при отпуске тормозов Включение режима тяги после отпуска тормозов

В13	Выполнение графика движения	Время движения по участку
-----	-----------------------------	---------------------------

Заключение

Таким образом, участие студентов в региональном или национальном чемпионатах WSR и достижения ими высоких побед требует обеспечения комплексных условий подготовки.

Обучение на тренажере ВЛ 80С – позволило нам существенно сократить время на обучение основным приемам работы с органами управления электровоза (электропоезда) во время занятий в реальном локомотиве, сформировать навыки, которые помогут конкурсанту сосредоточиться непосредственно на вождении и уделять внимание контролю дорожной обстановки, с соблюдением правил ПТЭ, правил по безопасности движения, правил по управлению автотормозами, а мастеру производственного обучения возможность больше времени уделять главной задаче – подготовке будущего машиниста к безопасному движению в реальных условиях.

Тренажерная подготовка способствует тому, что можно научиться правильно управлять электровозом (электропоездом), даже не подходя к реальному локомотиву, тем самым сохранив исправность техники, экологию окружающей среды, не нарушив психологическую устойчивость студента.

Доведенные на тренажере до автоматизма действия позволят в дальнейшем уверенно чувствовать себя в кресле машиниста.

Все приобретенные навыки и умения, профессиональные компетенции будут способствовать повышению статуса выпускника колледжа, повышению его квалификации для дальнейшего трудоустройства.

И в целом это будет способствовать популяризации рабочих профессий среди молодежи, стимулирование ее на профессиональное обучение.

Литература

Айтуганов И.М. Взаимодействие учебных заведений и предприятий как компонент интеграции профессионального образования и производства /И.М. Айтуганов, Ю.А. Дьячков, Е.А. Корчагин и др. // Казан. пед. журн. – 2019. - № 2 – С. 3-9

Рахманов Ф. Г. Применение имитационных виртуальных тренажеров в процессе профессионального обучения // Молодой ученый. — 2015. — №9. — С. 1173-1175. — URL <https://moluch.ru/archive/89/17867/>

Экспериментальный Научно-Исследовательский и Методический Центр “Моделирующие Системы” (ЭНИМЦ МС) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ssl.obninsk.ru>

<http://www.rustrain3d.ru/ru/train-simulators/15>

