

УДК 378.147.88:331.548

DOI: 10.54835/18102883_2026_39_12

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЭКСКУРСИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИКОВМЕХАТРОНИКОВ

Ечмаева Галина Анатольевна,

кандидат педагогических наук, доцент,
g.a.echmaeva@utmn.ru

Малышева Елена Николаевна,

кандидат педагогических наук, доцент,
el.n.malysheva@utmn.ru

Тюменский государственный университет,
Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, 6

Аннотация. В условиях стремительного развития технологий и автоматизации производственных процессов возрастает потребность в специалистах, обладающих не только теоретическими знаниями, но и практическими компетенциями. В статье рассматривается роль производственных экскурсий как эффективного средства формирования практико-ориентированных знаний и умений будущих техников-мехатроников, повышения их профессиональной мотивации. **Цель:** обобщить и представить опыт организации таких экскурсий с учетом производственной карты региона. На основе анализа педагогической литературы и нормативных документов раскрывается сущность понятия «экскурсия» как формы организации учебного процесса, представлены её виды и классификация. Особое внимание уделено специфике реализации производственных экскурсий на предприятия, использующие мехатронное оборудование и робототехнику, для которых отсутствуют готовые методические рекомендации. Предложены многократно отработанные методические рекомендации по организации производственной экскурсии, включая описание деятельности всех участников – руководителя предприятия, специалиста-экскурсовода, преподавателя и студентов. Проанализированы и систематизированы городские объекты, которые обладают необходимой технологической базой для проведения производственной экскурсии. Эти материалы могут быть полезны преподавателям технических дисциплин при подготовке специалистов среднего звена. Приведён практический пример привлечения студентов, обучающихся по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение», к процессу организации производственной экскурсии на станцию технического обслуживания. Такой опыт может представлять ценность для методистов, которые готовят современные педагогические кадры для профессионального обучения. Подчеркнуто, что изучение, разработка учебно-методических материалов и проведение на практике подобных занятий является важной частью подготовки будущих преподавателей для среднего профессионального и дополнительного образования в области мехатроники, робототехники и цифрового производства. Подчёркивается, что такие мероприятия не только закрепляют теоретические и практико-ориентированные знания студентов, но и могут выполнять и рекрутинговую функцию, способствуя решению кадрового дефицита в высокотехнологичных отраслях, а также установлению партнёрских связей между образовательными учреждениями и предприятиями-работодателями.

Ключевые слова: мехатроника и робототехника, компетентностный подход, экскурсионная форма занятий, методика проведения экскурсии, техническое образование, взаимодействие с работодателями

Актуальность

В современную эпоху стремительного технологического прогресса наблюдается повсеместная интеграция инновационных решений в производственные процессы различного масштаба – от крупных промышленных предприятий до малых производственных единиц. Мехатроника, робототехника и автоматизация выступают ключевыми драйверами этой трансформации. По данным на 2025 г., плотность роботизации в России составляет 27 (к концу года до 40) промышленных роботов на 10 тыс. работников. Это значительно ниже, чем в странах – мировых лидерах (для

сравнения – количество роботов на 10 тыс. работников: Республика Корея – 1220, Сингапур – 818, Китай – 567, США – 295, Германия – 449, средний мировой показатель – 177) [1]. Данная ситуация обуславливает качественно новые требования к кадровому потенциалу широкого ряда отраслей. В Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. [2] подчеркивается необходимость подготовки специалистов, способных использовать технологии искусственного интеллекта и робототехники. Работодатель нуждается в сотрудниках, готовых самостоятельно включаться в производ-

ственные процессы, решать практические жизненные и профессиональные задачи. Эти качества во многом зависят не только от полученных во время обучения знаний, умений, навыков, но и от опыта, для обозначения которого употребляются понятия «компетенция» и «компетентность», более соответствующие требованиям, предъявляемым в реальных условиях работодателями.

Реализация компетентностного подхода в системе профессионального образования требует использования в учебном процессе новых методов, организационных форм и технологий обучения. Особую актуальность в этом плане имеет интерактивность, практико-ориентированность, наглядность и демонстрация того, как получаемые на занятиях знания реализуются в реальных производственных процессах. Одним из средств формирования профессиональных компетенций является организация производственных экскурсий. Сегодня как в отечественной, так и зарубежной педагогической литературе экскурсия рассматривается и как форма организации занятий, и как метод донесения учебной информации [3, 4]. Наиболее активно применение таких занятий описано в дошкольном и школьном образовании, где местом проведения экскурсий являются: природа (парки, леса, поля и т. д.), музейные центры и выставки. Эти же объекты рассматриваются и в методических изданиях по профессиональному обучению студентов естественно-научных (будущих биологов, экологов, геологов, географов, специалистов в области сельскохозяйственного производства и др.) и гуманитарных направлений (экскурсоводов, историков, правоведов, педагогов, и т. д.) [5–7]. Производственные предприятия и научно-образовательные центры рассматриваются как объект экскурсий преимущественно в рамках профориентационной работы или производственного туризма [8, 9].

Эффективность экскурсии как учебного занятия определяется методикой ее организации и проведения. Важно отметить, что экскурсия на предприятие имеет ряд кардинальных отличий от других видов учебных экскурсий. В процессе обучения техников-мехатроников и организации для них производственных экскурсий в рамках дисциплин профессионального цикла авторы столкнулись с рядом проблем, для решения которых практически отсутствуют разработанные механиз-

мы обеспечения проведения экскурсии. Эти проблемы обусловлены тем, что мехатроника и роботизация, как примеры сквозных технологий, являются средством индустриализации процессов в самых разных отраслях экономики не только уровня крупных промышленных предприятий, но и малого бизнеса или даже индивидуального пользования (малые станки с ЧПУ – лазерные резак, 3D-принтеры, бытовая робототехника, автоматика на микроконтроллерах, беспилотная авиация и др.). В связи с этим подготовка каждой экскурсии индивидуальна и требует внимательного изучения и учета конкретных условий: уровень доступа и секретности объектов предприятия; обеспечение безопасности участников экскурсии; наличие юридических форм отношений рассматриваемого предприятия с образовательной организацией; знание производственной карты региона, под которой понимается систематизированный список точек (предприятий, организаций, мест), где применяются мехатронное оборудование и роботизация. Универсальность компетенций специалистов по мехатронике имеет и обратную сторону: студенты не всегда понимают, что может стать местом их профессиональной деятельности, кроме промышленной робототехники, что ведет к снижению учебно-профессиональной мотивации. Поэтому представленные в статье учебно-методические рекомендации и материалы по проведению производственных экскурсий с учетом особенностей региона могут быть полезными как для преподавателей, готовящих специалистов в области мехатроники и робототехники, так и для обучения студентов (будущих преподавателей) в рамках методики преподавания технических дисциплин.

Анализ проблемного поля

Прежде чем рассматривать особенности организации производственных экскурсий для специалистов в области мехатроники, приведем анализ специфики предметной области и их профессиональной деятельности.

Мехатроника – это область науки и техники, основанная на синергетической интеграции узлов прецизионной (точной) механики с электротехническими и электронными компонентами, функционирование которых реализуется на основе компьютерных и информационных технологий. Применение такой техники позволяет обеспечивать проектирование, производство и эксплуатацию качественно

новых механизмов, машин и систем с интеллектуальными возможностями. По данным Verified Market Reports в 2022 г. мировой рынок систем мехатронного оборудования оценивался в 8,5 млрд долл. США. Ожидается, что к 2030 г. этот показатель достигнет 12,3 млрд долл. США, при этом с 2024 по 2030 г. прогнозируется рост на 6,5 % [10]. Сегодня рост спроса на автоматизацию, роботизацию и интеллектуальные системы – это общемировая тенденция. Мехатронные системы играют решающую роль в повышении эффективности эксплуатации оборудования, снижении затрат на потребление энергии и повышении общего качества продукции и услуг. Внедрение автоматики, интеллектуальных систем и роботизированных комплексов приводит к трансформации традиционных производственных процессов и способствует спросу на сложные мехатронные решения. В первую очередь это такие отрасли, как автомобилестроение и сервис транспортных средств, авиакосмическая отрасль и производство технологических машин и оборудования. В связи с этим специальность «Мехатроника» входит в десятку самых востребованных специальностей в мире [10, 11].

Основными видами профессиональной деятельности техника-мехатроника, в соответствии с федеральными государственными образовательными и профессиональными стандартами, являются [12–14]:

- в области мехатроники – монтаж и пусконаладка мехатронных модулей и систем; настройка и диагностика неисправности мехатронных устройств; конфигурирование, программирование логических контроллеров и микропроцессорного оборудования; техническое обслуживание, замена и ремонт вышедшего из строя оборудования; настройка и конфигурирование клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей), разработка программного обеспечения для связи и функционирования таких систем;
- в области робототехники: эксплуатация типовых мобильных и промышленных робототехнических комплексов различных классов; конфигурирование и программирование контроллеров робототехнических средств; конструирование, сборка, монтаж и коммутация бортового оборудования робототехнических средств; диагностика, техническое обслуживание и устране-

ние небольших неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.

Указанный перечень видов профессиональной деятельности достаточно широк и многогранен, если учитывать, какое разнообразие киберфизических систем сегодня используется на производственных предприятиях, в логистической инфраструктуре, быту, сервисной сфере и т. д. Это определяет широту спектра профессиональных возможностей и выбора рабочих мест на рынке труда, являя собой потенциальную базу для обеспечения проведения производственных экскурсий.

Концептуальная разработка идеи

Экскурсия, как форма организации учебного занятия, в педагогике известна достаточно давно. Еще основоположники дидактики (А. Дистервег, Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци, Ж.Ж. Руссо и др.) выявили положительное влияние экскурсий на процесс обучения и воспитания. Они указывали на возможность таких занятий связать теорию с практикой, в полной мере реализовать метод наглядности, способствовать развитию наблюдательности [15]. В Российской педагогической литературе первые упоминания об учебных экскурсиях относятся во второй половине XVIII в. Основы экскурсионной работы в российских учебных заведениях был заложен такими педагогами-реформаторами, как В.Ф. Зуев, Н.И. Новиков, Ф.И. Янкович де Мириево и т. д. В Уставе учебных заведений России 1804 г. содержатся рекомендации по организации для учащихся «прогулок на мануфактуру». В XX в. производственная экскурсия приобрела статус обязательного и важного элемента профессионального образования, направленного на изучение трудовой деятельности людей. В этот период значительный вклад в развитие экскурсионного метода внесли такие ученые-педагоги и организаторы, как В.А. Герд, Б.В. Всесвятский, Б.Е. Райков, С.Т. Шацкий и др. В работах А.П. Пинкевича представлены идеи включения экскурсионного метода в педагогическое образование [16]. Таким образом, экскурсии с самого начала своего внедрения в образовательную систему рассматривались как важный инструмент развития личности учащегося и ознакомления будущих специалистов со спецификой трудовой деятельности. Такое отношение прослеживается и в публикациях зарубежных авторов,

рассматривающих особенности организации экскурсий на предприятия [17, 18, 19].

Сегодня в педагогической литературе встречаются различные определения понятия «экскурсия». В данном исследовании будем придерживаться следующего: экскурсия – это форма организации обучения, позволяющая проводить наблюдения и изучение реальных процессов, явлений, объектов и событий в естественных или специально созданных условиях [20]. Как и любое другое занятие в профессиональном образовании, экскурсия проводится за счет времени, отводимого на изучение соответствующей дисциплины, профессионального модуля (ПМ) или междисциплинарного курса (МДК). В зависимости от целей, места, времени, используемых технологий встречается большое разнообразие видов экскурсий, классификация и особенности которых представлены в табл. 1.

В рамках данного исследования остановимся более подробно на рассмотрении сути производственной экскурсии учебного характера. Производственная экскурсия – это продуманное и организованное посещение обучающимися действующего промышленного (производственного) объекта. Производственная экскурсия относится к классу тематических (см. табл. 1) и, в свою очередь, может подразделяться на следующие подгруппы: производственно-историческая, производственно-экономическая, производственно-техническая, производственно-технологическая, профессионально-ориентационная [21]. Местом проведения такой экскурсии могут быть различные объекты, относящиеся к производственной, образовательной, научной инфраструктуре, которая доступна для посещения обучающимся. При этом экскурсия может охватывать как целое предприятие (организацию, учреждение, фирму), так и отдельные его участки (подразделения, цеха, лаборатории, полигоны, центры и т. д.).

Если сравнивать экскурсию, в том числе и производственную, с другими формами организации занятий, то следует отметить, что эта – одна из самых сложных, требующих большой подготовительной работы со стороны преподавателя. Рассмотрим структуру и объем методической работы при подготовке и проведении такого занятия:

Подготовительный этап. Имеет определяющее значение для эффективности и качественной реализации занятия. На этом этапе

предусматривается деятельность всех участвующих сторон: преподавателя, студентов, специалиста-экскурсовода (работника предприятия). Перечень обязательных работ на этом этапе включает в себя следующие виды деятельности.

Содержание деятельности преподавателя:

- Выбор темы экскурсии. Тема должна согласоваться с тематическим планированием дисциплины или междисциплинарного курса.
- Определение целей и задач занятия. Следует помнить, что такие занятия преимущественно имеют ознакомительные или обобщающие и систематизирующие цели. Также большое влияние экскурсии оказывают на развитие студента.
- Выбор объекта. Объект должен быть потенциальным рабочим местом студентов, или суть его деятельности должна согласоваться со спецификой изучаемой дисциплины.
- Проведение предварительной экскурсии. Перед тем как вести студентов на производственную экскурсию, преподаватель должен сам посетить объект; провести беседу с руководством предприятия (возможна связь по телефону), убедиться в возможности организации экскурсии для студентов; познакомиться с сотрудником предприятия – экскурсоводом, обсудить перечень вопросов для освещения, выявить возможные ограничения; согласовать дату и время.
- Разработка плана занятия – стандартная процедура подготовки преподавателя к любому занятию.
- Подготовка всей организационно-проводительной документации, которая включает в себя составление и согласование официального письма на предприятие, разработку приказа на организацию выездного занятия со списком участников, написание инструктажей по технике безопасности и охране труда обучающихся. При необходимости, может потребоваться заключение договора на оказание транспортных услуг для перемещения студентов.
- Подготовка заданий для студентов. Для того чтобы экскурсия прошла эффективно для каждого студента, он должен иметь конкретное задание на это занятие: например, предварительно исследовать компанию, ее историю, производственные процессы и продукты; подготовить перечень вопро-

Таблица 1. Классификация учебных экскурсий
Table 1. Classification of educational excursions

Основание классификации Basis of classification	Виды экскурсий Types of excursions	Особенности Peculiarities
Место в учебном процессе Place in the educational process	Вводная Introductory	Подготовка к восприятию нового учебного материала, предварительное наблюдение, сбор фактографического материала Preparation for the perception of new educational material, preliminary observation, collection of factual material
	Текущая Current	Наблюдение объектов теоретического изучения и их применения на практике Observation of objects of theoretical study and their application in practice
	Итоговая Final	Завершение работы над темой/дисциплиной, расширение и углубление знаний, закрепление изученного материала Completion of work on a topic/discipline, expansion and deepening of knowledge, consolidation of the material studied
Дидактическая цель Didactic goal	Предварительная Preliminary	Организуется с целью наблюдений или сбора материала, необходимого для последующего использования на занятиях They are carried out for the purpose of observation or collection of material necessary for subsequent use in classes
	Сопровождающая Accompanying	Нужна для более углубленного изучения материала и основательного рассмотрения отдельных вопросов It is carried out for a more in-depth study of the material and a thorough examination of individual issues.
	Заключительная Final	Проводится с целью обобщения и систематизации знаний, а также их контроля It is carried out with the aim of generalizing and systematizing knowledge and its control
Форма организации занятия Form of organization of the lesson	В реальных условиях In real conditions	Предполагает протекание наблюдаемого процесса или явления в естественных условиях (посещение предприятий, природных объектов, выставок и т. д.) Assumes natural conditions for the implementation of the observed process or phenomenon (visiting enterprises, natural objects, exhibitions, etc.)
	Аудиторная Auditorium	Проходит в образовательной организации, в специально подготовленной учебной аудитории It is conducted in an educational organization, in a specially prepared classroom
	Виртуальная Virtual	Проводится в учебной аудитории на основе применения современных ИКТ-технологий (интернет-технологии, AR/VR и др.) Conducted in a classroom using modern ICT technologies (Internet technologies, AR/VR, etc.)
Объем содержания Content volume	Тематическая Thematic	Осуществляется в рамках содержания одной темы/раздела дисциплины Within the content of one topic/section of the discipline
	Предметная Subject	Обобщает, структурирует знания в рамках содержания всей учебной дисциплины Within the framework of the content of the entire academic discipline
	Комплексная Complex	Демонстрирует связь нескольких дисциплин Affecting the content of several disciplines simultaneously
	Обзорная Overview	Показывает общую основу содержания обучения в рамках МДК, ПМ или всей образовательной программы Related to the content of an interdisciplinary course, a professional module, or the entire educational program
Тематическая направленность Thematic focus	Естественно-научная Natural science	Дополняет содержание таких наук, как физика, химия, биология, география и т. д. Affects the content of such sciences as physics, chemistry, biology, geography, etc.
	Культурно-историческая Cultural and historical	Показывает с содержанием таких наук, как история, этнография, художественное творчество, народные промыслы и пр. It touches upon the content of such sciences as history, ethnography, artistic creativity, folk crafts, etc.
	Производственная Production	Знакомит с деятельностью какого-либо предприятия, учреждения, организации и т. д. Associated with familiarization with the activities of any enterprise, institution, organization, etc.
Профессиональная значимость Professional significance	Политехническая Polytechnic	Демонстрирует содержательные аспекты общетехнических дисциплин Affects the content of general technical disciplines
	Специальная Special	Углубляет содержание общеобразовательных и специальных дисциплин Related to the content of general and specialized disciplines

сов, согласующихся с изучаемой темой дисциплины, на которые студенты должны получить ответ; предусмотреть дополнительные вопросы, которые следует задать экскурсоводу (например, уточняющие использование современных и инновационных технологий); получить разрешение на фото/видеосъемку и другого цифрового материала т. д.

- Проведение организационного собрания. В рамках собрания преподаватель знакомит студентов с планом, программой и особенностями занятия, делит группу на подгруппы, выдает каждой подгруппе задание, проводит инструктаж по технике безопасности и охране труда. Собрание проводится за несколько дней до занятия.

Содержание деятельности студентов:

- Предварительная теоретическая подготовка. Для повышения профессиональной мотивации студентов и обеспечения диалогового общения во время экскурсии нужно убедиться, что требуемые для понимания производственных процессов базовые научные знания студентами освоены на соответствующих дисциплинах (например, провести предварительную беседу, опрос по отдельным темам).
- Решение организационных вопросов. Разделение группы студентов на микрогруппы (бригады), распределение обязанностей внутри микрогрупп.
- Ознакомление с заданием на экскурсию. Студенты знакомятся с перечнем вопросов, определяют способы сбора материала (ведение записей, зарисовок, фотографирование, звукозапись и т. д.).
- Подготовка необходимого оснащения, принадлежностей и оборудования. Кроме принадлежностей для ведения записей, при получении соответствующего разрешения администрации предприятия могут быть использованы диктофоны и видеокамеры. При необходимости должна быть приготовлена спецодежда и средства индивидуальной защиты.
- Инструктаж по технике безопасности во время выездного занятия. Проходят инструктаж по технике безопасности и правилам дорожного движения при перемещении на объект экскурсии. Расписываются в журналах инструктажа.

Содержание деятельности специалиста-экскурсовода от предприятия:

- Встреча с преподавателем – организатором экскурсии. Провести беседу с ним (возможна связь по телефону), обозначить возможность организации экскурсии для студентов; обсудить перечень вопросов для освещения, озвучить возможные ограничения; согласовать дату и время.
- Решение производственных вопросов, связанных с организацией на базе предприятия экскурсии. Включает в себя выбор зоны для проведения экскурсии; подготовку сотрудников и рабочих мест, попадающих в зону экскурсии; нивелирование потенциально возможных проблем в момент проведения экскурсии; определение мест размещения студентов для инструктажа, вводной и заключительной беседы, координацию маршрута экскурсии.
- Согласование нормативно-правовой информации, в том числе, подготовку приказа о проведении производственной экскурсии, текста инструктажа по вопросам техники безопасности и охраны труда на момент проведения экскурсии.
- Подготовка содержательного наполнения экскурсии в соответствии с согласованными вопросами, которое может содержать историческую справку, данные о текущей деятельности предприятия, информацию о продукции, используемых технологиях и т. д. Отбор материала для сопровождения маршрута экскурсии.

2. Этап проведения экскурсии. Эффективность и успешность такого занятия, как производственная экскурсия, в значительной степени зависит от предварительной подготовки всех участников и продуманного разнообразия деятельности студентов. Основными приемами и методами проведения экскурсии являются: объяснение, демонстрация, беседа, наблюдение, сбор наглядных материалов, поиск ответов, составление схем, интервьюирование и т. д. при обязательном соблюдении правил поведения и техники безопасности на предприятии. За этот этап, как правило, полностью отвечает специалист, определенный руководством предприятия в качестве экскурсовода. Структура данного этапа, суть и рекомендации представлены в табл. 2.

3. Заключительный этап экскурсии. Экскурсия не будет иметь итогового смысла или логического завершения, если методика ее реализации остановится на втором этапе. Собранные во время экскурсии материалы обя-

Таблица 2. Структура и суть этапа проведения производственной экскурсии
Table 2. Structure and essence of the production tour stage

Структурная часть Structural part	Деятельность Activity
Организационная часть Organizational part	1. Знакомство со специалистом-экскурсоводом/Meet a specialist tour guide. 2. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на предприятии во время экскурсии Briefing on safety precautions and rules of conduct at the enterprise during the tour
Вводная часть Introductory part	1. Краткая историческая справка о деятельности предприятия, производимой продукции (оказываемых услугах) Brief historical information about the company's activities, products manufactured (services provided). 2. Беседа по вопросам современного состояния производства Discussion on the current state of production
Основная часть Main part	1. Посещение производственных участков/Visit to production sites. 2. Объяснение, лекция с демонстрацией объектов или процессов в соответствии с темой экскурсии по заранее согласованным вопросам Explanation, lecture with a demonstration of objects or processes related to the excursion topic, based on pre-agreed questions. 3. Наблюдение, сбор фактографического материала. Продолжительность этой части экскурсии зависит от характера объектов, целей проведения, возраста студентов и может составить от 40 до 60 мин Observation, collection of factual material. The duration of this part of the excursion depends on the nature of the objects, the purpose of the excursion, the age of the students and it may take 40 to 60 minutes
Заключительная часть The final part	1. Итоговая беседа с сотрудником-экскурсоводом/Final discussion with the tour guide. 2. Ответы на вопросы студентов/Answers to students' questions. 3. Фотографирование. Продолжительность этой части примерно 10 мин. Photography. This part lasts approximately 10 minutes

Таблица 3. Структура и суть заключительного этапа производственной экскурсии
Table 3. Structure and essence of the final stage of an industrial tour

Деятельность преподавателя/Teacher's activities	Деятельность студентов/Student activities
1. Проводит инструктаж по методике обработки полученных материалов и подготовке отчетов Provides instructions on the methodology for processing received materials and preparing reports. 2. Обобщает, систематизирует и презентует отчеты студентов. Это может быть стенгазета, фотоальбом, фотоотчет, представленные в виде электронного ресурса (сайта, лонгрида), заметка в новостной ленте, статья в студенческом журнале учебного заведения и т. д. Summarizes, organizes, and presents students' reports. This could include a wall newspaper, photo album, photo report, presented as an electronic resource (website, longread), a newsfeed post, an article in the student journal, etc. 3. Закрепляет учебную информацию на последующих занятиях, темах, дисциплинах Reinforces the learning material in subsequent classes, topics, and disciplines.	1. Распределяют обязанности по обработке информации, полученной во время производственной экскурсии. В зависимости от предложенной преподавателем формы отчета распределение обязанностей может быть различным: написание текста, обработка фотографий, подготовка презентации, разработка плана сайта и т. д. Responsibilities for processing the information obtained during the field trip are assigned. Depending on the report format proposed by the instructor, the assignment of responsibilities may vary: writing the text, editing photographs, preparing a presentation, developing a website plan, etc. 2. Подготовка и сдача отчета. Preparation and submission of the report

зательно должны быть обработаны, оформлены, иметь дальнейшее использование на занятиях и/или быть презентованными на научно-практических конференциях, в научных статьях и т. д. Структура данного этапа и методические рекомендации представлены в табл. 3.

Методика реализации

В Тобольском педагогическом институте им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета реализуются образовательные программы среднего профессионального образования 15.02.10 «Мехатроника и робототехника» и высшего

образования 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» с профилем «Сервис мехатронных систем» (практически единственная в стране образовательная программа, направленная на подготовку педагогов для среднего профессионального и дополнительного образования детей и взрослых в области мехатроники, робототехники и цифрового производства) [22]. Естественным образом для этих студентов возникает потребность в организации экскурсий с целью ознакомления с особенностями производственного мехатронного оборудования и демонстрации профессионально значимых компетенций специалистов, а для студентов высшего образования важным является и освоение профессиональных компетенций при организации такой формы проведения занятий.

Для определения возможных мест экскурсий была составлена производственная карта территории: с помощью открытой справочно-аналитической системы группы «Интерфакс» выполнен анализ городских предприятий всех форм собственности, которые используют в своей деятельности системы автоматизированного или автоматического производства, а также высокотехнологичное оборудование с программным управлением [23]. Выяснено, что перечень таких предприятий достаточно широк: компании, связанные с добычей и обработкой сырья, производством продукции массового и индивидуального потребления, сферой обслуживания техники, оказания индивидуальных услуг и др. Далее, на основании сопоставления учебных планов подготовки студентов СПО и перечня профильных дисциплин студентов ВО с деятельностью производственных предприятий города, были разработаны четыре производственных экскурсии, которые целесообразно организовывать для будущих техников-мехатроников в 4–6-м семестрах:

1. Мехатронное оборудование в компьютерной диагностике и сервисном обслуживании. *База проведения:* медицинские учреждения, полиграфические агентства, станции технического обслуживания транспортных средств, пекарни. *Демонстрируемое оборудование:* диагностическое оборудование и оборудование для сервисного обслуживания, принципы их работы. *Период проведения* – 4-й семестр. *Опорные дисциплины:* Охрана труда (1 сем.); Техническая механика (2 сем.); Детали мехатронных модулей, роботов и их

конструирование (3 сем.); Электрические машины и электроприводы (4 сем.).

2. Мехатронные устройства торговых центров. *База проведения:* торговые и развлекательные центры. *Демонстрируемое оборудование:* мехатронное оборудование (эскалаторы, лифты, системы допуска, системы оповещения и пожаротушения и др.): устройство, техника безопасности, специфика технического обслуживания, ремонтных и профилактических работ. *Период проведения* – 5-й, 6-й семестры. *Опорные дисциплины:* Охрана труда (1 сем.); Основы автоматического управления (4 сем.); Организация технического обслуживания, ремонта и испытания мехатронных систем (4–6 сем.); Оптимизация работы мехатронных систем (4 сем.); Электрические машины и электроприводы (4 сем.).

3. Мехатронные модули постов обработки деталей. *База проведения:* ООО «Тобольский ССРЗ», ООО «Сибирский арматурный завод», ООО «Стальной мастер», ИП «Блестим». *Демонстрируемое оборудование:* ЧПУ-станки и оборудование, особенности высокотехнологичного производства изделий, CAD/CAM-системы. *Период проведения* – 5-й, 6-й семестры. *Опорные дисциплины:* Охрана труда (1 сем.); Техническая механика (2 сем.); Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование (3 сем.); Электрические машины и электроприводы (4 сем.); Твёрдотельное моделирование и прототипирование деталей мехатронных модулей (2–4 сем.).

4. Конвейерные линии, узлы автоматизации, автоматики и электроники. *База проведения:* заводы ПАО «СИБУР», ООО «СУ-ЭНКО», АО «Тобольский гормолзавод», ООО «Электронные компоненты и приборы», ООО «Электрика». *Демонстрируемое оборудование:* конвейерные линии, системы автоматизации, автоматики, роботизации производственных процессов, сервисных систем и систем безопасности и др. *Период проведения* – 6-й семестр. *Опорные дисциплины:* Электротехнические измерения (1, 2 сем.); Основы автоматического управления (4 сем.); Электроника (4 сем.); Электрические машины и электроприводы (4 сем.); Технология программирования мехатронных систем (5 сем.); Технология монтажа и пусконаладки мехатронных систем (3, 4, 5 сем.); Прототипирование узлов мехатронных модулей (6 сем.); Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике (6 сем.).

Характеристика:	Полученные сведения:
Характеристика предприятия	
Название предприятия, адрес, начальник	
Форма предприятия	
Режим работы	
Комплекс услуг по ремонту	
Мехатронный модуль «сход-развал колесной базы»	
Что входит в состав модуля?	
Какая техническая документации есть к нему?	
Перечислите датчики	
Опишите схему механизма (рисунок, фото)	
Какие передачи входят в его состав?	
Какие приводы входят в состав модуля?	
Компьютерная диагностика	
Перечислить виды компьютерной диагностики	
Алгоритм работы программы с электронным оборудованием	
Программа для выполнения компьютерной диагностики	
Название	
Возможности	
Стоимость услуг компьютерной диагностики	
Специалист по компьютерной диагностике	
Должность	
Функциональные обязанности (Квалификационные требования)	

Рис. 1. Шаблон отчета студента по экскурсии

Fig. 1. Student field trip report template

В качестве примера приведем разработку одной из реализованных студентами ВО, будущими педагогами профессионального обучения, учебной производственной экскурсии по теме «Изучение особенностей мехатронного оборудования и процесса компьютерной диагностики легкового транспорта на станции технического обслуживания».

Цель: познакомить студентов с одной из сфер применения профессиональных компетенций техников-мехатроников.

Экскурсанты – студенты СПО, будущие техники-мехатроники.

Организаторы – студенты ВО, обучающиеся по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», профиль «Сервис мехатронных систем».

Задачи в рамках формируемых профессиональных компетенций:

1) обобщить знания о мехатронных системах, полученные студентами в предшествующий период обучения;

2) показать практическое применение полученных знаний, умений и навыков;

3) познакомить с обязанностями и квалификационными требованиями к мастеру по обслуживанию и эксплуатации мехатронных устройств.

Место проведения: центр технического обслуживания автотранспорта Ivanor.

На подготовительном этапе студентами ВО была достигнута договоренность с руководителем центра о проведении экскурсии. Для

предварительного знакомства с предприятием была подготовлена карточка организации с основной информацией (краткая характеристика предприятия, его коллектива; характеристика работ и услуг, оказываемых в автосервисе; оборудование; основные профессии предприятия). Также был подготовлен перечень вопросов на повторение теоретического материала: что входит в состав мехатронной системы; назовите основные виды приводов (электрических двигателей); какие виды механических передач вы знаете, назовите их звенья и принцип работы; какую роль играют датчики в мехатронных системах, назовите их типы и классификации; какие датчики могут использоваться для определения расстояния, силы прижатия; какие виды деятельности должен знать техник, работающий на мехатронном оборудовании, и др. Был определен путь перемещения экскурсантов до центра ТО и подготовлены все необходимые инструктажи по технике безопасности. Разработаны вопросы для отчета.

Основной этап экскурсии был пройден в соответствии с планом, представленным в табл. 3. В рамках экскурсии студенты познакомились устройством и режимами эксплуатации автоматического колеровочного миксера, покрасочной камеры, мехатронным модулем процедуры «сход-развал».

В рамках заключительного этапа студентами были подготовлены отчеты в соответствии с разработанной формой (рис. 1), фотоальбо-

мы и информация для размещения в социальных сетях. По результатам проведены беседы как со студентами СПО (по результатам экскурсии), так и ВО (по результатам организации экскурсии).

Выводы

Следует отметить, что в современных социальных-экономических условиях для каждой образовательной организации все большее значение приобретает работа по установлению партнерских отношений с производственными предприятиями и организациями. Одной из форм взаимодействия является организация производственных экскурсий

учебного характера. Однако данная форма организации занятий требует проработанности большого количества вопросов. В статье приведен, как разработанный авторами методологический аппарат организации экскурсии на высокотехнологическое производство, так и практический пример его реализации. Следует также отметить, что организацию учебных производственных экскурсий можно рассматривать и как рекрутинговые мероприятия, поскольку сегодня практически во всех регионах страны отмечается существенная нехватка специалистов технического профиля, готовых работать на высокотехнологичном оборудовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование рынка промышленной робототехники 2025. Основные показатели. URL: https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf (дата обращения 15.02.2026).
2. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (с изменениями от 15 февраля 2024 г. №124): указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=471786> (дата обращения 15.02.2026).
3. Терминологический словарь-справочник по психолого-педагогическим дисциплинам / авт.-сост.: Т.М. Барина, И.О. Гарипова, В.В. Каранова, Н.П. Леонова, Е.А. Шкатова. – Магадан: Охотник, 2011. – 112 с.
4. Behrendt M., Franklin T. A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education // International Journal of Environmental and Science Education. – 2014. – Vol. 9. – № 3. – P. 235–245. DOI: 10.12973/ijese.2014.213a
5. Питюков В.Ю., Гусева И.В. Учебные экскурсии в процессе профессиональной подготовки студентов // Вестник РМАТ. – 2014. – № 4. – С. 61–64. EDN: TQITMZ.
6. Суркова Л.И. Уроки экскурсии как одно из направлений совершенствования исторического образования студентов педагогического вуза // Поволжский педагогический вестник. – 2014. – № 4 (5). – С. 72–76. EDN: UCAWYV.
7. Золотарева А.В., Нелепина Е.А. Роль биографических экскурсионных маршрутов в экскурсоведении (на примере экскурсионного маршрута по г. Курску «Романовых забытые следы») // Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы. – 2020. – Т. 18. – № 1. – С. 23–30. EDN: EVLCKS.
8. Киреева Ю.А., Блинова Е.А. Организация экскурсий на промышленных предприятиях // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2023. – Т. 17. – № 2. – С. 44–52. EDN: QIFAET.
9. Евдокимова В.Е., Перфильева А.В. Экскурсия как современная форма профориентационной работы со школьниками // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11. – № 1. – Art. 1. EDN: UUJBPA.
10. Global Mechatronic Drive Systems Market: Market Size, Status & Forecast to 2032. – Market research report, 2023. – 131 p. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com> (дата обращения: 15.02.2026)
11. Mugunthan K. Introduction to Mechatronics. URL: <https://instrumentationtools.com/introduction-to-mechatronics/> (дата обращения 28.08.2025).
12. ФГОС среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (2023 г.) // КлассИнформ. Справочник кодов общероссийских классификаторов. URL: <https://classinform.ru/fgos/15.02.10-mehatronika-i-mobilnaia-robototekhnika-po-otrasliam.html> (дата обращения 05.08.2025).
13. Профстандарт: 31.002 Специалист по мехатронике в автомобилестроении // КлассИнформ. Справочник кодов общероссийских классификаторов. URL: <https://classinform.ru/profstandarty/31.002-spetcialist-po-mehatronike-v-avtomobilestroenii.html> (дата обращения 25.07.2025).
14. Профстандарт: 40.147 Мехатроник в области промышленной автоматизации // КлассИнформ. Справочник кодов общероссийских классификаторов. URL: <https://classinform.ru/profstandarty/40.147-mehatronik-v-oblasti-promyshlennoi-avtomatizacii.html> (дата обращения 22.08.2025).
15. Экскурсия учебная // Российская педагогическая энциклопедия. URL: https://pedagogicheskaya.academic.ru/3260/ЭКСКУРСИЯ_учебная (дата обращения 25.05.2025).

16. Ягодковская И.В. История становления и развития экскурсионного метода в российском образовании: дис. ... канд. пед. наук. – Москва, 2007. – 150 с. EDN: NOSLDZ.
17. Wayne J. Krepel, Charles R. DuVall. Field trips: A guide for planning and conducting educational experiences. – Washington: National Education Association, 1981. – 55 p.
18. Townsend V., Urbani, J. Industrial field trips: An integrated pedagogical framework of theory and practice // *International Journal of Engineering Education*. – 2013. – Vol. 29. – №. 5. – P. 1155–1165.
19. Abdallah A., Dutt C.S., Pijls-Hoekstra R. Sustaining the experience: students' perceptions of online field trips // *Journal of Teaching in Travel & Tourism*. – 2024. – Vol. 24. – №. 3. – P. 298–323. DOI: <https://doi.org/10.1080/15313220.2023.2299031>
20. Марченко А.И. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие в 2 кн. Кн. 1. – М.: МГУП, 2001. – 179 с.
21. ГОСТ Р ИСО 13810-2016. Туристские услуги. Промышленный туризм. Предоставление услуг. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63928/> (дата обращения 18.04.2025).
22. Ечмаева Г.А., Малышева Е.Н. Социально-экономическое развитие региона как определяющий фактор организации практической проектной подготовки будущих специалистов цифрового производства // *Инженерное образование*. – 2022. – № 32. – С. 164–173. DOI: 10.54835/18102883_2022_32_15. EDN: XYSYOR.
23. Компании Тобольска (Тюменская область). Динамика количества юридических лиц и индивидуальных предпринимателей // СПАРК: Информационная группа «Интерфакс». URL: <https://spark-interfax.ru/statistics/city/71410000000> (дата обращения 02.06.2025).

Поступила: 21.10.2025

Принята 08.05.2026

UDC 378.147.88:331.548

DOI: 10.54835/18102883_2026_39_12

TECHNOLOGY OF ORGANIZING INDUSTRIAL EXCURSIONS IN THE TRAINING OF MECHATRONICS ENGINEERS

Galina A. Echmaeva,Cand. Sc., Associate Professor,
g.a.echmaeva@utmn.ru**Elena N. Malysheva,**Cand. Sc., Associate Professor,
el.n.malysheva@utmn.ruUniversity of Tyumen,
6, Volodarsky Street, Tyumen, 625003 Russian Federation,

Abstract. In the context of the rapid development of technology and the automation of production processes, there is an increasing demand for specialists who possess not only theoretical knowledge but also practical competencies. The article examines the role of industrial excursions as an effective means of developing practice-oriented knowledge and skills among future mechatronics technicians, as well as enhancing their professional motivation. The aim of the article is to summarise and present the experience of organising such excursions with regard to the regional industrial map. Based on an analysis of pedagogical literature and regulatory documents, the article reveals the essence of the concept of an “excursion” as a form of educational activity, and presents its types and classification. Special attention is given to the specifics of organising industrial excursions to enterprises that use mechatronic equipment and robotics, for which no established methodological guidelines currently exist. The authors propose well-tested methodological recommendations for preparing, conducting, and completing an industrial excursion, involving the coordinated activities of all participants — the enterprise manager, technical guide, instructor, and students. An analysis and systematisation of urban facilities suitable for conducting industrial excursions in the field of mechatronics is provided. These materials may be useful for instructors of technical disciplines in the training of mid-level specialists. A practical example is given of involving students enrolled in the “44.03.04 Vocational Education” programme in the process of organising an industrial excursion to a service station. This experience may be valuable for instructional designers who train modern teaching staff for vocational education. It is emphasised that the study, development of educational and methodological materials, and the practical implementation of industrial excursions constitute an essential component of training future educators for secondary vocational and supplementary education of children and adults in the fields of mechatronics, robotics, and digital manufacturing. It is further noted that such activities not only reinforce students’ theoretical and practice-oriented knowledge, but can also perform a recruiting function, helping to address the shortage of skilled personnel in high-technology sectors and fostering partnerships between educational institutions and industrial employers.

Key words: mechatronics and robotics, competence-based approach, excursion-based learning format, methodology of excursion organisation, technical education, cooperation with employers

REFERENCES

1. *Industrial Robotics Market Research 2025. Key Indicators.* (In Russ.) Available at: https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf (accessed 15 February 2026).
2. *On the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation (as amended on February 15, 2024, no. 124).* Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019, no. 490. (In Russ.) Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=471786> (accessed 15 February 2026).
3. *Terminological dictionary and reference book on psychological and pedagogical disciplines.* Auth.-compiled: T.M. Barinova, I.O. Garipova, V.V. Karanova, N.P. Leonova, E.A. Shkatova. Magadan, Okhotnik Publ., 2011. 112 p. (In Russ.)
4. Behrendt M., Franklin T. A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education. *International Journal of Environmental and Science Education*. 2014, vol. 9, no. 3, pp. 235–245. DOI: 10.12973/ijese.2014.213a
5. Pityukov V.Y., Guseva I.V. Education tours in the professional legislative education. *Vestnik RIAT*, 2014, no. 4, pp. 61–64. (In Russ.) EDN: TQITMZ.
6. Surkova L.I. Classes in the form of excursion as a way of historical education improvement in the pedagogical higher education institution. *Volga Region Pedagogical Bulletin*, 2014, no. 4 (5), pp. 72–76. (In Russ.) EDN: UCAWYV.

7. Zolotareva A.V., Nelepina A.E. The role of biographical excursion routes in the field of sightseeing (for example, the excursion route in Kursk "Romanovs forgotten traces"). *Tourism Industry: Opportunities, Priorities, Challenges, and Prospects*, 2020, vol. 18, no. 1, pp. 23–30. (In Russ.) EDN: EVLCKS.
8. Kireeva Yu.A., Blinova E.A. Organization of excursions at industrial enterprises. *Vestnik Associacii vuzov turizma i servisa*, 2023, vol. 17, no. 2, pp. 44–52. (In Russ.) EDN: QIFAET.
9. Evdokimova V.E., Perfilieva A.V. Excursion as a modern form of career guidance work with school-children. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2023, vol. 11, no. 1, art. 1. (In Russ.) EDN: UUJBPA
10. *Global Mechatronic Drive Systems Market: Market Size, Status & Forecast to 2032*. Market research report, 2023. 131 p. Available at: <https://www.verifiedmarketresearch.com> (accessed 15 February 2026)
11. Mugunthan K. *Introduction to Mechatronics*. Available at: <https://instrumentationtools.com/introduction-to-mechatronics/> (accessed 28 August 2025).
12. Federal State Educational Standard of Secondary Vocational Education in the specialty 15.02.10 Mechatronics and Robotics (by industry) (2023). *ClassInform. Directory of All-Russian Classifier Codes*. (In Russ.) Available at: <https://classinform.ru/fgos/15.02.10-mehatronika-i-mobilnaia-robototekhnika-po-otrasliam.html> (accessed 5 August 2025).
13. Professional standard: 31.002 Mechatronics specialist in automotive engineering. *ClassInform. Directory of codes of all-Russian classifiers*. (In Russ.) Available at: <https://classinform.ru/profstandart/31.002-spetsialist-po-mehatronike-v-avtomobilestroenii.html> (accessed 25 July 2025).
14. Professional standard: 40.147 Mechatronics engineer in the field of industrial automation. *ClassInform. Directory of codes of all-Russian classifiers*. (In Russ.) Available at: <https://classinform.ru/profstandart/40.147-mehatronik-v-oblasti-promyshlennoi-avtomatizatsii.html> (accessed 22 August 2025).
15. Educational excursion. *Russian pedagogical encyclopedia*. (In Russ.) Available at: https://pedagogicheskaya.academic.ru/3260/ЭКСКУРСИЯ_учная (accessed 25 May 2025).
16. Yagodovskaya I.V. *History of the formation and development of the excursion method in Russian education*. Cand. Diss. Moscow, 2007. 150 p. (In Russ.) EDN: NOSLDZ.
17. Wayne J. Krepel, Charles R. DuVall. *Field trips: A guide for planning and conducting educational experiences*. Washington, National Education Association, 1981. 55 p.
18. Townsend V., Urbani, J. Industrial field trips: An integrated pedagogical framework of theory and practice. *International Journal of Engineering Education*. 2013, vol. 29, no. 5, pp. 1155–1165.
19. Abdallah A., Dutt C.S., Pijls-Hoekstra R. Sustaining the experience: students' perceptions of online field trips. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*. 2024, vol. 24, no. 3, pp. 298–323. DOI: <https://doi.org/10.1080/15313220.2023.2299031>
20. Marchenko A.I. *General and professional pedagogy*. Textbook in 2 books. Book 1. Moscow, MGUP Press, 2001. 179 p. (In Russ.)
21. *GOST R ISO 13810-2016 Tourism services. Industrial tourism. Provision of services*. (In Russ.) Available at: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63928/> (accessed 18 April 2025).
22. Echmaeva G.A., Malysheva E.N. Socioeconomic development of the region as a determining factor in the organization of practical project training for future specialists in digital production. *Engineering education*, 2022, no. 32, pp. 164–173. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2022_32_15. EDN: XYSYOR.
23. Tobolsk companies (Tyumen region). Dynamics of the number of legal entities and individual entrepreneurs. *SPARK: Interfax Information Group*. (In Russ.) Available at <https://spark-interfax.ru/statistics/city/71410000000> (accessed 2 June 2025).

Received: 21.10.2025

Accepted 08.05.2026