



ФГБОУ ДПО
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»

АНО «ЦЕНТР
ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»



ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

МОСКВА, 2022

АВТОРЫ

О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Н.М. Аксенова,
Ю.Н. Редина, А.О. Викторова, Ю.В. Маркелова

Вниманию читателей предлагается обзор современных трендов в области подготовки кадров для строительной отрасли. На примере опыта разных стран мира представлены подходы к формированию требований к результатам обучения, особенности нормативного обеспечения, принципы организации обучения и распределения ролей и ответственности всех участников процесса подготовки кадров, - государства, отраслевых работодателей строительной отрасли, образовательных организаций и др. Рассмотрены и проанализированы различные формы и методы обучения, особенности проектирования и реализации образовательных программ, в т.ч. ученичества и обучения на рабочем месте. Особо выделены такие системообразующие элементы качественной подготовки, как наличие консолидированных требований работодателей, рамок квалификаций, системы оценки и признания умений и квалификаций. Обзор также содержит краткое описание тенденций развития строительной отрасли, непосредственно влияющих на подготовку кадров.

Обзор предназначен для специалистов сферы образования и строительной отрасли, занимающихся вопросами подготовки кадров, а также для широкого круга читателей, интересующихся актуальными тенденциями профессионального образования и обучения во взаимосвязи с рынком труда.



ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	1
Введение	5
Глава 1. Основные тренды развития строительной отрасли в разрезе умений и компетенций	7
Глава 2. Актуальные компетенции на среднесрочную перспективу – обобщенная потребность	11
Глава 3. Форматы описания требований к компетенциям	18
Глава 4. Требования к компетенциям – как основа проектирования программ обучения, обучающей среды, методов оценки сформированности компетенций	24
Заключение	33
Общие выводы	33
Динамика развития строительной отрасли и требования к работникам	33
Предложения по формированию инновационной модели подготовки кадров для строительной отрасли г. Москвы	33
Методическая парадигма инновационной модели	33
Предлагаемые последующие шаги:	34
Приложение 1	35
Приложение 2	43
Приложение 3	45
Приложение 4	48
Приложение 5	51
Приложение 6	59
Подготовка кадров для строительного сектора в Китае, Южной Корее и странах Юго-Восточной Азии	59
Китай	59
Система технического профессионального образования	59
Примеры программ обучения для строительной отрасли	60
Обзор строительного рынка Китая	65
Ключевые тренды	65
Увеличение стоимости контрактов	65

Обзор строительного рынка Китая	65
Ключевые тренды	65
Увеличение стоимости контрактов	65
Ключевые игроки строительного рынка	65
Тенденции развития строительных технологий: 2021 год	66
Строительство для завтрашнего дня	66
Пятилетний план Китая в строительной отрасли (2021-2025)	69
Сингапур	70
Общая информация	70
Обучение для строительного сектора	70
Примеры курсов и программ обучения	71
Малайзия	75
Общая информация	75
Система формального профессионального образования	75
Профессиональное обучение	76
Национальная дуальная система обучения	76
Программа «ученичество» для местных рабочих	76
Обучение в области техники безопасности	77
Обучение иностранной рабочей силы в отрасли	77
Примеры программ обучения в строительной отрасли	77
Филиппины	79
Общая информация	79
Программы и провайдеры обучения для строительной отрасли	80
Примеры учебных курсов:	81
Южная Корея	82
Общая информация	82
Профобразование и подготовка кадров для строительной отрасли	82
Неформальное профессиональное образование	83
Япония	85
Общая информация	85
Примеры программ обучения для строительной сферы	85
Система профессионального образования	86
Примеры курсов, программ и тренингов	87
Поддержка развития человеческих ресурсов	88

Введение

Предлагаемый вниманию читателей аналитический обзор – это результат исследования и обобщения актуальных международных тенденций и перспектив развития подготовки кадров в сфере строительства. В основе этой подготовки лежат современные и ориентированные на перспективу требования к компетенциям работников, которые формируются работодателями с учетом прогнозов развития строительной отрасли в части используемых технологий, включая цифровые, а также требований к промышленной безопасности, охране труда и здоровья, охране окружающей среды и т.д.

Обзор призван послужить основой для последующего проектирования различных образовательных программ и курсов обучения для подготовки конкурентоспособных и высококвалифицированных работников строительных специальностей для строительной сферы г. Москвы и в целом – инновационной отраслевой модели развития кадрового потенциала столичного строительного сектора.

Обзор основан на изучении публикаций и материалов, находящихся в открытом доступе, ряда авторитетных зарубежных организаций строительной сферы, крупнейших международных электронных платформ ESCO (Европа) и O'NET (Северная Америка), объединяющих требования к компетенциям работников различных профессий и специальностей различных уровней квалификации и возможности освоения и оценки соответствующих компетенций.

Ценность таких платформ состоит в том, что они отражают консолидированные требования рынка труда и его диверсифицированных субъектов – крупных, средних и мелких предприятий различных форм собственности.

Ценность отраслевых публикаций для исследования обусловлена тем, что они являются продуктом отраслевого профессионального сообщества и результатом интеграции данных, полученных в ходе углубленного системного анализа научно обоснованных прогнозов развития отраслевого рынка труда, форсайтов и экспертных оценок.

Помимо этого, обзор содержит описание основных принципов проектирования квалификаций и построения современных программ подготовки кадров (профессионального образования и обучения), используемых в мировой практике.

В Приложениях 1–6 приведены краткие описания выборочных программ подготовки рабочих, специалистов и управленческого персонала для строительной отрасли. Отдельное приложение (6) посвящено краткому обзору состояния дел в области подготовки кадров для строительной отрасли

в Китае, Южной Корее и странах Юго-Восточной Азии. Кроме того, в указанное приложение в качестве иллюстрации влияния мировых трендов включен обзор строительного рынка Китая.

В Заключении сформулированы предложения по формированию инновационной модели подготовки кадров строительной отрасли г. Москвы.

Отбор источников основан на их репрезентативности с точки зрения отражения широкого отраслевого поля, надежности информации и проверенного статуса.

Естественно, информация и выводы, содержащиеся в этих публикациях, могут рассматриваться только как ориентиры, которые для обеспечения их продуктивного использования в российском контексте потребуют переосмысления, адаптации и определенной трансформации.

Логика обзора основана на двух ключевых принципах:

- от общего к частному (от трендов развития отрасли к потребности в компетенциях);
- от потребности в компетенциях к принципам проектирования современных программ подготовки кадров.

Глава 1. Основные тренды развития строительной отрасли в разрезе умений и компетенций

Строительная отрасль, которая часто считается относительно консервативной, за последние несколько лет начала стремительно меняться. Становятся доступными новые технологии, которые позволяют сделать процесс строительства более простым и легким в управлении.

Ключевыми мировыми векторами развития являются цифровизация отрасли и ориентация на задачи устойчивого развития и зеленой экономики, что выражается в прослеживании четкой тенденции к развитию энергоэффективного, устойчивого строительства. В Европейском Союзе с 1 января 2021 года действует новая, более строгая Европейская директива по энергоэффективности зданий, согласно которой все здания, построенные после этой даты, должны отвечать высоким стандартам энергоэффективности. Сегодня в отрасли существуют несколько систем сертификации экологичного строительства, представляющих собой набор рейтинговых систем и инструментов, которые используются для оценки эффективности здания или строительного проекта с точки зрения устойчивости и экологической перспективы. Такие рейтинги нацелены на улучшение общего качества зданий и инфраструктуры, интеграцию подхода жизненного цикла в их проектирование и строительство, содействие выполнению целей ООН в области устойчивого развития строительной отрасли (Miljöbyggnad в Швеции, DGNB в Германии, LEED в США, BREEAM в Великобритании, Svanen – Nordic Swan Ecolabel/ «Экомаркировка Скандинавский лебедь» в Скандинавских странах и др.).

Быстрыми темпами происходит распространение в строительной отрасли зеленого строительства и цифровых технологий. Например, Шведский институт экологических исследований (IVL) выпустил инструмент экологического расчета BM 1.0, который производит анализ жизненных циклов для строительного сектора. Инструмент может использоваться для анализа влияния различных зданий на окружающую среду и помогать компаниям сокращать выбросы, посредством выбора материалов или методов производства.

К факторам, влияющим на развитие строительной отрасли, также можно отнести:

1. Технологические достижения и интеграцию.
2. Увеличение модульных и сборных строительных проектов.
3. Увеличение стоимости материалов.
4. Нехватку рабочей силы.
5. Повышение требований к безопасности, охране труда и здоровья.

Общие тренды развития отрасли в контексте указанных выше векторов и факторов можно сформулировать следующим образом:

- развитие городской среды и создание комфортных условий для проживания;
- программы массовой реновации;
- проекты комплексного освоения территории, где остро стоит задача оптимизации стоимости;
- разработка и внедрение новых, комплексных подходов в строительстве, основанных на использовании энергоэффективных технологий, в том числе введение кодов энергопотребления для строительной отрасли в целях повышения ее энергоэффективности;
- использование новых материалов, включая композиционные материалы, например, полимерные композиционные материалы на основе углеродных волокон, которые по сравнению с обычными конструкционными материалами (алюминием, сталью и др.) обладают экстремально высокими характеристиками: прочностью, сопротивлением усталости, модулем упругости, химической и коррозионной стойкостью, в разы превышающими аналогичные показатели обычных материалов при существенно меньшей массе;
- модульное строительство;
- автоматизация.

В отрасли приобретают все большее распространение такие технические и технологические решения, как:

1. Робототехника, включая использование дронов.
2. Мобильные технологии, которые помогают компаниям комплексно переходить на цифровые технологии в управлении строительством. Эти технологии позволяют собирать информацию на объекте в реальном времени и отправлять ее в офис — они меняют методы работы и эффективность строительных компаний.
3. Информационное моделирование здания (BIM)
4. Виртуальная реальность, расширенная реальность, смешанная реальность, переносные электронные устройства, 3D печать. Способность производить сборку за пределами площадки или непосредственно на месте имеет очевидные преимущества с точки зрения затрат на рабочую силу и материалы по сравнению с более традиционными методами строительства.

5. Искусственный интеллект. Технологии машинного обучения позволяют повысить качество конструкций, сократить затраты и снизить риски, связанные с безопасностью. Применение искусственного интеллекта не только обеспечивает большую эффективность и продуктивность различных строительных процессов, но и сокращает общее время, необходимое для выполнения конкретной задачи. (Например, BAM IRELAND¹; Research Dive – рынок искусственного интеллекта в строительстве²).

6. Использование экзоскелетов. В мировой практике экзоскелеты тестируются еще с 60-х годов XX века. Сейчас разные виды конструкций активно применяются в строительстве в Японии, Южной Корее, США. Применение экзоскелетов позволяет решить сразу несколько задач: минимизировать риски травматизма при выполнении работ, увеличить производственную эффективность.

7. Строительство вне площадки (offsite construction).

8. Устойчивость – понимаемая в широком смысле как экологичность и прибыльность по всей цепочке поставок в строительстве³.

В плане рассмотрения тенденций развития сферы строительства большой интерес представляют прогнозные исследования, осуществляемые в отрасли в разных странах. Так, в январе 2022 г. французское Агентство экологического перехода (ADEME) и Научно-технический центр строительства (CSTB) представили результаты совместного исследования под названием «Здания завтрашнего дня». Целью этой работы был прогноз возможного будущего строительной отрасли для того, чтобы уже сегодня иметь возможность принимать обоснованные решения. Было выделено и проанализировано 22 ключевых фактора, непосредственно влияющих на строительство.

Ключевые факторы были сгруппированы по четырем направлениям: контекстные (демография, распределение на местном и национальном уровне, экономические ресурсы домохозяйств, цифровизация, системные риски); политические (управление, жилищная политика, техническая политика, политика в области окружающей среды, градостроительная политика); спрос (заполняемость жилья и нежилых помещений, финансирование недвижимости, здания и их окружение, отношение к собственности); предложение (рабочая сила, строительно-ремонтный сектор, качество использования зданий,

¹ <https://www.autodesk.ru/customer-stories/bam-ireland-ai-in-construction>

² <https://ict.moscow/projects/ai/research/rynok-iskusstvennogo-intellekta-v-stroitelstve/>

³ <https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/1444/29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

материалы и оборудование, управление износом, услуги в сфере недвижимости). По каждой группе факторов был сделан ряд различных прогнозов.

В частности, для рабочей силы в качестве позитивного варианта развития рассматривается обновление имиджа и повышение привлекательности строительного сектора, облегчение условий труда (и, как следствие, увеличение числа женщин в отрасли) за счет нового оборудования, автоматизации, а также создание возможностей для обучения в течение всей жизни и творчества. В то же время существует вероятность «поляризации» рабочих мест, так как с одной стороны, в связи с цифровизацией, BIM-технологиями, новыми экологическими стандартами и материалами возрастает потребность в высококвалифицированных кадрах, а с другой стороны, всегда есть потребность в рабочей силе с низкой квалификацией для работ, которые не могут быть автоматизированы (например, работы по установке и монтажу). Кроме того, трудности с наймом в этом секторе растут и компаниям сложно найти работников с нужной им квалификацией, поэтому они вынуждены прибегать к запасным решениям, которые часто только усугубляют ситуацию.

Всесторонний анализ ключевых факторов позволил нарисовать 4 сценария развития сектора строительства и недвижимости во Франции к 2050 году, от самого негативного до самого оптимистичного: «дефицит», «сложно делать всё», «восстановление равновесия», «здание как услуга».

В результате у всех игроков строительной отрасли и сферы недвижимости появился набор инструментов, позволяющий эффективно планировать и развивать свою деятельность, отвечая на вызовы, связанные с демографическими (старение населения), экологическими (изменение климата) изменениями и цифровыми технологиями (новый образ жизни и трудовой деятельности).

Обобщая тренды, связанные с компетенциями работников отрасли, можно выделить⁴:

1. Внедрение специализированных инструментов.
2. Усиление стандартизации и устойчивости процессов.
3. Акцент на качестве и безопасности.
4. Комплексное планирование.

⁴ <https://mrspro.ru/2021/09/5-vedushhih-trendov-stroitelnoj-otrasli-v-2021-godu/>

Глава 2. Актуальные компетенции на среднесрочную перспективу – обобщенная потребность

Как правило, требования к компетенциям формулируются либо в профессиональных стандартах или иных отраслевых документах, которые формируют отраслевые советы, либо они закладываются в требования к программам обучения или в образовательные стандарты.

При этом, в обоих случаях – эти требования формулируются в отрасли. На национальном уровне разрабатывается так называемая «карта отрасли», где содержится описание:

1. Групп профессий сектора/профессиональной области и любые ожидаемые изменения в отраслевой структуре занятости.
2. Возможности профессионального развития и типичные направления развития карьеры.
3. Связи между сектором/профессиональной областью и другими секторами (для определения смежных (общих) трудовых функций и единиц профессиональных стандартов)
4. Роли основных организаций, включая профсоюзы и любые профессиональные и официальные органы внутри сектора.
5. Источники информации, используемые для проведения анализа, который может потребоваться для развития национальных профессиональных стандартов в будущем.

Одновременно в современной ситуации усиления трудовой мобильности и миграции в контексте экономической неустойчивости и развития региональных и международного рынков труда, расширяется деятельность межстрановых организаций отраслевой направленности, занимающихся вопросами формулирования требований к компетенциям и обобщением возможностей получения образования и обучения для освоения этих компетенций.

Для Европы важным документом является документ ЕС «Стратегия устойчивой конкурентоспособности строительного сектора и его предприятий (Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises, 2012 г.), где обозначены ключевые направления и задачи развития, которые являются основой для формирования стратегий на национальном уровне, а именно:

1. Финансирование и цифровизация (энергоэффективность и инновации).

2. Умения и квалификации (непрерывное обучение и программы ученичества).
3. Ресурсная эффективность.
4. Регулирование (снижение административной нагрузки, прежде всего для средних и малых предприятий).
5. Международная конкуренция (внедрение Eurocodes и новые финансовые инструменты).

Для консолидированной поддержки развития человеческого капитала строительной отрасли была создана мировая партнерская сеть Skillsbuilder⁵, объединяющая свыше 700 организаций, 200 000 обучающихся, 10 000 преподавателей. Сеть сформировала требования к компетенциям в отрасли, а также отдельные инструментариумы для работодателей, сферы образования и обучающихся, включая уровневую рамку ключевых умений в строительстве, охватывающую такие умения, как *слушание, речь/говорение, решение проблем, работа в команде, творчество, сохранение позитивного настроения, постановка высоких целей, лидерство*.

Наличие такой рамки свидетельствует об особом внимании к формированию «мягких», или трансверсальных, умений, содержание которых различается в зависимости от уровня квалификации.

Крупным консолидированным игроком строительного сектора в части прогнозов развития отраслевого рынка труда и подготовки кадров для него является Европейская обсерватория строительного сектора⁶ (European construction sector observatory - ECSO). На сайте Обсерватории размещены аналитические доклады и статьи, тренды развития отрасли, данные по странам и тематические данные.

Обсерватория регулярно проводит анализ и сравнительную оценку состояния дел в строительном секторе 27 стран ЕС и Великобритании путем:

- проведения мониторинга рынка труда и трендов его развития, а также национальных/региональных стратегий реализации приоритетов развития отрасли;
- распространения лучших практик и содействия обмену опытом.

В докладе «Совершенствование человеческого капитала 2020 г.» (Improving the human capital basis) выделены три основные наиболее востребованные группы

⁵ <https://www.skillsbuilder.org/>

⁶ https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/observatory_en

профессий, к которым отнесены строительные рабочие, инженеры и техники, электротехники. Одновременно отмечен рост числа работников высокотехнологичных специальностей и работников с квалификациями третичного сектора. В ряде стран отмечается рост количества обучающихся по строительным профессиям среди взрослого населения.

При этом повсеместно наблюдается нехватка как высококвалифицированных кадров, так и работников с низким уровнем квалификации и узкоспециальными умениями, требующими специальной подготовки.

Важное место среди востребованных умений занимают цифровые умения и умения по использованию новейших технологий, включая те, которые связаны с зелеными технологиями. По данным CEDEFOP⁷, в 2025 г. более половины рабочих мест в строительной отрасли будут занимать работники таких профессий, как рабочие по подготовке строительной площадки, каменщики, специалисты по работе с бетоном и сталью, специалисты по обеспечению и мониторингу безопасности на стройплощадке, специалисты по управлению оборудованием, которые объединены в кластер Construction craft labourer. Как правило, подготовка таких специалистов включает в себя как естественно-научные и технические предметы, так и коммуникацию, организацию и управление, а также практическое обучение по использованию конкретных видов оборудования и реализации процессов.

Согласно прогнозам, спрос на работников с квалификациями высокого уровня удвоится к 2025 г. и составит треть всей рабочей силы в отрасли.

Драйвером в подготовке кадров в разрезе компетенций работников является тренд в области энерго- и ресурсной эффективности. И, как следствие, наблюдается и ожидается на перспективу рост потребности в таких профессиях, как электрики, слесари-водопроводчики (включая специалистов в области биогазовых установок, специалистов по центральному отоплению, по установке сантехнического оборудования), плотники и столяры, каменщики, техники (в т.ч. в таких областях, как отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха).

Для специалистов с высоким уровнем квалификации особое место занимает способность создавать инновации, в т.ч. в области использования цифровых технологий, инновационных изоляционных материалов, умного управления температурным режимом в помещениях и др.

⁷ CEDEFOP – Европейский центр по развитию профессионального образования – агентство Европейского Союза

Одновременно цифровые технологии меняют парадигму планирования, строительства и логистики строительных компаний, что также отражается в требованиях к компетенциям и содержанию программ обучения.

На требования к умениям влияет и расширение масштабов строительства (строительных работ) вне площадки (offsite construction), что требует от работников дополнительных умений по сборке домов и конструкций, а от управленцев - интегрированных компетенций по управлению процессами на стройплощадке и вне ее.

Пример распределения технических умений для работы на стройплощадке и вне стройплощадки:

Производство вне площадки	Сборка на площадке	Логистика	Цифровые умения
Использование BIM технологий Охрана здоровья и техника безопасности Актуальные специальные умения (сборка, штукатурка, использование оборудования, сварка) Подъем грузов и обращение с грузами Измерения согласно спецификациям Множественные умения (сочетания технических умений)	Охрана здоровья и техника безопасности Актуальные специальные умения (сборка, штукатурка, использование оборудования, сварка) Подъем грузов и обращение с грузами Измерения согласно спецификациям Множественные умения (сочетание технических умений)	Управление бюджетом и финансами Управление запасами Цифровые умения (в т.ч. составление графиков и использование специализированного ПО) Охрана здоровья и техника безопасности Планирование Процессный менеджмент Проектный менеджмент Контроль качества	BIM CAD 3D черчение Создание 3D моделей Разработка ценового предложения (стоимость, низкое содержание углерода), эстетические параметры)

В целом, отмечается четкое разграничение умений для работы на стройплощадке и вне стройплощадки, поскольку работа на стройплощадке предполагает выполнение повторяющихся работ, в то время как работа вне стройплощадки требует умений по адаптации к конкретной ситуации.

Особых изменений в умениях по установке канализации и строительству фундаментов не прогнозируется.

Важно подчеркнуть, что новые технологии размывают границы между традиционными профессиями, в связи с чем возрастает потребность в многофункциональных умениях. По экспертным оценкам, ультимативные умения могут снизить стоимость строительных проектов на 5% и численность рабочей силы на 35%.

В рамках программы Erasmus+, реализуемой при поддержке Европейской Комиссии, завершается проект Construction Blueprint. Skills Blueprint for the Construction Industry⁸, в рамках которого формируется Отраслевой совет в области строительства для внедрения нового стратегического отраслевого подхода к умениям в строительной отрасли, основанного на международном сотрудничестве по таким направлениям, как энергоэффективность, цифровизация, экономика замкнутого цикла, профессиональное здоровье и безопасность (Energy Efficiency, Digitalization, Circular Economy or Occupational Health and Safety). Примерные программы в этих областях, описание профилей и квалификаций ожидаются в 2022 г.

В качестве примера взаимодействия сферы образования и сферы труда ниже приведена практика Великобритании, которая является своего рода «законодателем» в этой области. Опыт Великобритании использует большинство развитых стран.

Так, в Докладе об умениях для будущего (Future Skills Report), разработанном Советом по лидерству в строительстве⁹, отмечены следующие ключевые умения для отрасли:

- цифровые умения и цифровое лидерство;
- технические умения – использование методов умного строительства на всех стадиях жизненного цикла проекта строительства;

⁸ <https://constructionblueprint.eu/interactive-map/>

⁹ https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/wp-content/uploads/2019/06/CLC-Skills-Workstream_Future-Skills-Report_June-2019_A4-Print-Version.pdf

- умения сотрудничать в процессе реализации проектов умного строительства, традиционные умения.

Умное строительство понимается как проектирование, строительство и управление активами посредством коллаборативных партнерств, использующих полномасштабное применение цифровых технологий и индустриальных технологий производства в интересах повышения производительности, снижения издержек, повышения устойчивости и максимальных выгод для пользователя.

В Великобритании в строительной отрасли реализуется План умений для отрасли (Industry Skills Plan¹⁰), где подробно описывается состояние отрасли и потребности в умениях, а также будущие тренды развития; траектории освоения карьеры (с особым акцентом на программы ученичества); востребованные компетенции, стандарты и квалификации (в т.ч. технические квалификации высшего образования, охрана здоровья и безопасность); возможности обучения, обновленная культура и среда трудовой деятельности (новые методы и модели поведения, зеленые и цифровые технологии).

В Великобритании заключено соглашение между строительным сектором и Правительством (Construction Sector Deal), в рамках которого предусмотрено создание системы профессионального образования и обучения (ПОО) мирового уровня, сопоставимой по качеству и эффективности с системой высшего образования страны. Для этого планируется инвестировать дополнительно £406 000 000 в обучение математике, цифровым технологиям и техническим дисциплинам для устранения нехватки умений в области STEM, а также создание новой национальной системы переобучения.

В рамках соглашения сформулировано следующее понимание умений для умного строительства – это умения, направленные на:

- выполнение *нулевых обязательств*¹¹ на всем жизненном цикле строительных объектов;
- цифровую трансформацию (цифровые умения и умения в области аналитики данных в интересах повышения производительности труда, умения интерпретации данных и использования цифровых инструментов в планировании);
- развитие обучения в течение всей жизни;

¹⁰https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/wp-content/uploads/2021/03/B06322_CLC_SkillsPlan_v27.pdf

¹¹ Обеспечение экологической безопасности

- развитие умений в области ремонта и поддержания состояния зданий;
- развития умений в области сотрудничества – нетехнических умений, в т.ч. умений работать в команде, умений реализовывать проекты с использованием цифровых инструментов и формировать передовую культуру труда.

Также в Великобритании сформирована сеть «Умения для строительства» (The Construction Skills Network – CSN¹²), которая является авторитетным источником данных об отраслевых потребностях в умениях.

В заключение следует подчеркнуть, что, как показывает международный опыт, формирование эффективной отраслевой модели обеспечения строительной отрасли конкурентоспособной рабочей силой неразрывно связано:

- со стратегией развития отрасли, которая должна четко формулировать векторы и направления развития;
- с обоснованными прогнозами потребности в работниках в профессионально квалификационном разрезе и в части востребованных компетенций, которые включают в себя актуальные технические и «мягкие» умения;
- системным подходом к обучению на рабочем месте (не для закрепления ранее пройденного, а для формирования тех умений, которые возможно сформировать только в реальном трудовом процессе)¹³;
- развитием культуры инноваций, включая использование технологий для повышения производительности, эффективности, устойчивости и безопасности строительства).

В этой связи необходима разработка отраслевых рамок компетенций и квалификаций с особым вниманием к квалификациям повышенного уровня.

¹² https://www.citb.co.uk/media/b4fpu2hg/uk_summary.pdf

¹³ В целом в мире сейчас обучение на рабочем месте и признание результатов такого обучения – это один из ключевых вопросов повестки дня для системы профобразования. В этой связи важен акцент на программах ученичества (англоязычные страны), дуального обучения (немецко-говорящие страны), программы чередующегося обучения (Франция, Бельгия).

Глава 3. Форматы описания требований к компетенциям

Платформы ESCO, O'NET

Для проектирования образовательных программ и формирования обучающей среды необходимо договориться о перечне профессий в конкретной области профессиональной деятельности и о формате описания требований к качественному исполнению трудовой деятельности в программах обучения. Это важно, поскольку на основании указанных параметров происходит структурирование программ и отбор содержания, методов обучения и оценки сформированности требуемых компетенций.

В данной главе представлены примеры описания трудовой деятельности на агрегированных платформах, предназначенных для использования различными целевыми группами акторов, представляющих сферу образования, сферу труда и население в целом.

В качестве примеров выбраны платформа O'NET (США) и европейская платформа ESCO.

Эти платформы дают представление о том, как можно описывать требования к выполнению трудовой деятельности и отличаются степенью детализации и терминологией, оставаясь в едином содержательном поле.

O'NET

O'NET содержит характеристики конкретной профессии, так называемые дескрипторы (дескрипторы для работодателя) и описание знаний, умений, способностей и личностных качеств работников/специалистов (дескрипторы, для работника).

Каждый дескриптор включает в себя следующие параметры: умения, личностные способности, знания, склонности, контекст трудовой деятельности, описание трудовой деятельности, инструменты и технологии).

Примеры параметров:

Умения – базовые умения, аналитические умения, технические умения, управление ресурсами, межличностные умения и др.

Личностные способности – когнитивные способности, физические способности, психомоторные способности, сенсорные способности, личностные качества.

Знания – знание методов производства работ, входных и выходных данных, рабочих и производственных процессов, включая требования безопасности, контроль качества и оценку затрат.

Контекст трудовой деятельности – физические, экологические и социальные факторы, влияющие на характер трудовой деятельности.

Инструменты и технологии – машины и оборудование, расходные материалы, конструкции, строительно-монтажные и производственные компоненты и материалы, инструменты и общее оборудование.

Склонности – предпочтения в отношении рабочей среды и результатов, согласно которым выделены шесть профессионально ориентированных типов личности, наиболее подходящих для той или иной профессии.

Дескрипторы сгруппированы в основные блоки описания требований к профессиональной деятельности.



Рисунок 1 – Структура описания профессии в системе О’NET

1. Характеристики работника

Включают в себя:

Способности работника. Устойчивые качества человека, влияющие на производительность

Профессиональные интересы. Предпочтения по рабочей среде. Профили профессиональных интересов совместимы с моделью типов личности и рабочей среды.

Ценности на работе.

Стиль работы. Личные характеристики, которые могут повлиять на то, насколько хорошо человек выполняет работу.

2. Требования к работникам

Включают в себя:

Базовые умения. Развитые способности, которые облегчают обучение или более быстрое приобретение знаний

Межфункциональные умения. Развитые способности, которые облегчают выполнение действий, которые происходят между рабочими местами.

Знания.

Образование.

3. Требования к опыту

4. Профессиональные требования

В этот раздел также включены контекстуальные переменные, такие как физический, социальный или структурный контекст работы, которые могут предъявлять особые требования к работнику или видам деятельности. А также переменные, определяющие общие характеристики профессий, которые могут влиять на профессиональные требования – глобальный контекст развития профессиональной области (зарплата, перспективы занятости и информация о размере отрасли, и т.д.).

5. Информация о профессиональной деятельности

Детализирует набор элементов, которые относятся к одной профессии или узкому семейству работ. Включает специфические требования, связанные с конкретной работой (знания, умения, требования к оборудованию, инструментам, программному обеспечению и информационным технологиям, которые работники могут использовать на своем рабочем месте).

Примечание. Для целей данного исследования в части проектирования программ в рамках отраслевой образовательной модели интерес представляют позиции 1 (частично) и 2. Другие позиции относятся больше к приему на обучение и реализации программ.

В качестве примера в Приложении 1 приведена структура описания квалификации «Каменщик» на платформе O*NET в США, а в Приложения 2 представлен пример описания квалификации «Каменщик» в Национальной профессиональной классификации (National Occupational Classification (NOC) в Канаде¹⁴.

ESCO

ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) — европейская система классификации умений, компетенций и занятости, где представлены все профессии, актуальные для европейского рынка труда (2 942 профессии на настоящий момент). Система включает структуру требуемых знаний и умений при работе по конкретной профессии; описание знаний, умений и компетенций, соответствующих конкретной квалификации, которое опирается на *систему знаний, умений, сквозных умений, языковых компетенций и цифровых умений*.

Структура ESCO включает: *описание профессий; компонент знаний, умений и компетенций; квалификационный компонент*.

В настоящее время ESCO активно используется для проектирования квалификаций и требований к оценке.

Четко обозначена разница между *Occupations (род занятий, профессия)* и *Job (выполняемая работа)*. Род занятий - «совокупность работ, задач и обязанностей, которые характеризуются высокой степенью сходства»; выполняемая работа - «набор задач и обязанностей, выполняемых или предназначенных для выполнения одним лицом для конкретного работодателя, включая самозанятых».

Для каждой профессии выделяются такие ключевые категории знаний, умений, компетенций:

Основные/базовые (Essential) – знания, умения и компетенции, которые обычно имеют отношение к профессии, независимо от контекста работы, работодателя или страны. То есть те, которые формируют идентичность профессии.

Факультативные/дополнительные (Optional) - знания, умения и компетенции, которые могут быть актуальными или возникать при работе в рамках

¹⁴ <https://noc.esdc.gc.ca/?GoCTemplateCulture=en-CA>

определенной профессии в зависимости от работодателя, контекста работы или страны, отражая разнообразие должностей в рамках одной профессии.

Примечание. Обе категории могут быть учтены при проектировании программ обучения.

Вся система классификации профессий основана на триаде: знания, умения, компетенции.

Знания в данном случае понимаются как совокупность фактов, принципов, теорий и практик, относящихся к области работы или учебы.

- *Межсекторальные (Cross-sector) знания, умения и компетенции* применимы к профессиям в нескольких секторах экономики;
- *Отраслевые знания (Sector-specific), умения и компетенции* характерны для одного сектора, но применимы более чем для одной профессии в этом секторе;
- *Специфичные для профессии (Occupation-specific) знания, умения и компетенции* обычно применяются только в рамках одной профессии или специальности.

Важно отметить, что при описании знаний, умений и компетенций применяется метод контекстуализации, т.е. метод создания концепций знаний, умений и компетенций путем анализа того, как сквозные умения, компетенции или знания применяются в конкретном контексте сектора или профессии. Это позволяет трансверсальным компетенциям, которые являются довольно абстрактными, быть доведенными до более подробного уровня, чтобы их можно было непосредственно использовать в описании профилей профессии.

Важно отметить, что система ESCO интегрирована с базой данных цифровых компетенций по каждой профессии (Digital Competence Framework (DigComp)), которые относятся к трансверсальным компетенциям.

Общая структура описания профессиональных компетенций согласно ESCO выглядит следующим образом:



Рисунок 2 - Связь квалификаций с профессией и ключевыми умениями

В качестве примера для демонстрации различия подходов к описанию профессии в ЕС и США в Приложении 3 приведено описание функций профессии «Каменщик» в ЕС.

Приведенные примеры при всем различии их форматов и масштабов описания, а во многих случаях – при отсутствии системного характера описаний (нерядоположенные характеристики, например, требования к физической выносливости часто интегрируют объективные особенности человека и свойства, которые можно развивать). Тем не менее, они дают представление о требованиях к работникам, которые весьма схожи в Канаде, США и в ЕС, и могут быть использованы (при должной систематизации) для проектирования содержания, методов и среды обучения.

Важно определить типологию требований к умениям и компетенциям, то есть определить дескрипторы/параметры для их описания. Так, например, нужно ли отдельно выделять технологические умения и ключевые/надпрофессиональные умения, по каким основаниям целесообразно разносить требования по уровням квалификации, нужно ли выделять общие/трансверсальные, межсекторальные умения/компетенции, отраслевые умения и компетенции и отдельно – умения и компетенции для отдельной профессии, и, если нужно, – как их комбинировать в программах обучения.

Глава 4. Требования к компетенциям – как основа проектирования программ обучения, обучающей среды, методов оценки сформированности компетенций

В современном мире совокупные требования к работнику включают в себя, как правило, следующие параметры, различаемые по объему в зависимости от уровня квалификации:

- соответствие требованиям конкретной области профессиональной деятельности;
- умение определять потребность в необходимых ресурсах, осуществлять профессиональный поиск, интерпретацию и использование информации;
- умение планировать работу, определять алгоритм трудовых действий, выбирать методы и средства труда;
- цифровые умения;
- умение осуществлять контроль качества собственной деятельности и оптимизировать способы ее выполнения;
- умение сотрудничать с другими работниками в процессе труда, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководителями и клиентами;
- резильентность, гибкость и адаптивность;
- умение решать технические проблемы в своей профессиональной области;
- умение общаться на иностранных языках;
- умение принимать решения в рамках своей компетенции и оценивать степень риска при их принятии;
- способность вносить предложения по совершенствованию методов трудовой деятельности и организации труда;
- способность адаптироваться к изменениям и готовность и умение учиться и совершенствовать свои знания и умения;
- умение соблюдать технику безопасности и меры по охране окружающей среды при выполнении трудовой деятельности;
- следовать принципам профессиональной этики.

То есть, одинаково важными являются как собственно профессиональные, так и трансверсальные компетенции. Трансверсальные компетенции несут в себе добавленную стоимость для рынка труда. Именно поэтому они должны быть интегрированы во все программы.

Одновременно в свете повышения роли знания в обществе, возрастающее значение придается формированию прочного фундамента общеобразовательных знаний, включая математические, естественно-научные и технические знания.

В основе проектирования программ обучения находятся результаты обучения, или компетенции, как интегративный и измеримый показатель того, что обучающийся умеет делать после завершения обучения. Этот показатель включает в себя знания, умения и ценностный параметр отношений. Исходя из интегрированной природы результатов обучения/компетенций, их освоение предполагает целенаправленную активную деятельность обучающегося, поскольку компетенции невозможно освоить в процессе лекций и семинаров, т.е. с чьих-то слов. Таким образом, освоение компетенций предполагает наличие в учебном процессе возможностей решения проблем, относящихся к реальной трудовой деятельности, использование современных средств и методов труда (материалов и оборудования) и технологий. В этой связи само обучение должно осуществляться в ситуациях, приближенных к реальной трудовой среде или имитирующих ее, или же прямо на производстве (т.е. на предприятии), что особенно актуально для компетенций, которые невозможно освоить вне рабочего места. Именно обучение на предприятии/на рабочем месте, а не производственная практика для закрепления ранее изученного теоретического материала или умений, освоенных в учебных мастерских, составляют принципиальное отличие современного профессионального образования от традиционного обучения. На предприятии происходит формирование компетенций, которые, в силу различных причин, не могут быть освоены в учебном заведении (например, из-за отсутствия там современного оборудования; в силу того, что требуемые компетенции могут быть освоены только в рамках целостного технологического процесса, который невозможно сымитировать в учебном заведении; в случае, когда речь идет об освоении трансверсальных компетенций, поскольку в учебном заведении невозможно в полной мере воссоздать процессы, относящиеся к организации труда или межфункциональному взаимодействию и др.). В структуре образовательных программ за рубежом доля обучения на предприятии составляет до 30 % продолжительности обучения, а освоения теоретических знаний – около 25%.

Структурирование учебного плана различается в зависимости от области изучения. В целом, повсеместно наблюдается тенденция к организации интегрированных занятий, которые проводятся в специально сформированной среде обучения, имитирующей реальную трудовую среду.

Указанные выше подходы привели к формированию новой парадигмы и технологий профессионального образования.

Одной из таких технологий является технология модульного обучения, основанная на результатах обучения/компетенциях, позволяющая обеспечить

гибкость и открытость систем профессионального образования и обучения. Эта технология используется практически во всем мире.

Целостная природа результатов обучения/компетенций требует целостности их освоения и оценки. А это, в свою очередь, требует принципиально отличного от традиционного подхода к отбору содержания образовательных программ/профессиональных модулей, интеграции освоения теории и практических умений в учебном процессе, принципиально иной среды обучения, которая должна стать обучающей средой. Именно это, в совокупности, и составляет сущность современной модульной образовательной технологии, основанной на результатах обучения/компетенциях.

Модульный принцип структурирования программ обучения обеспечивает автономность освоения каждой значимой группы результатов обучения/компетенций, обеспечивающей эффективное выполнение работником отдельной трудовой функции.

Результаты обучения являются организующим фактором, позволяя формулировать достижения различных целевых групп обучающихся независимо от форм и форматов, а также продолжительности обучения. Благодаря этому результаты обучения являются общей рамкой или основой для преподавания, обучения и оценки.

В Австрии и Германии результаты обучения являются частью образовательных стандартов (*Bildungsstandards*). В Австрии результаты обучения, сформулированные в терминах компетенций, установлены к каждому уровню обучения. В Германии результаты обучения определены более широко в привязке к предмету и формулируются как предметные и связанные с предметом. В Чешской Республике и на Кипре приняты схожие подходы. На Кипре результаты обучения определены как набор целей и задач, распределенных по уровням, которые задают ориентир для стандартов достижений студентов.

В Греции результаты обучения классифицированы по-другому и связаны с формированием конкретных умений, таких как коммуникативные умения, функциональная математика, работа в команде, принятие решений или управление ресурсами.

Как видно из вышеуказанного, часто результаты формулируются как компетенции, представляющие собой комбинацию знаний, умений, способностей и отношений. При этом признается, что в результате обучения могут быть освоены компетенции, превышающие заявленные результаты обучения.

В Германии в профессиональном образовании методика проектирования компетенций предполагает тесное сотрудничество между исследователями, лицами, отвечающими за политику в сфере профессионального образования и профессиональными сообществами.

В Великобритании методика функционального анализа, используемая для проектирования профессиональных стандартов, приводит к определению компетенций, которые должны быть освоены для получения определенной квалификации.

Во Франции общие подходы к формулировкам профессиональных и технических компетенций в целом такие же. Вся работа проводится при активном участии социальных партнеров и работодателей.

В Словении при разработке профессиональных профилей/ профессиональных стандартов используется таксономия Блума.

В последние годы системная разработка программ на основе результатов обучения/компетенций заметно интенсифицировалось в связи с разработкой Европейской рамкой квалификаций, основанной на результатах обучения.

Программы, ориентированные на результаты обучения в 90-х годах прошлого века появились в Бельгии (Фландрия), Финляндии, Франции, Венгрии, Ирландии, Нидерландах, Норвегии, Швеции, Великобритании и др. Позже этот подход распространился и практически на все страны Восточной Европы и Средиземноморья.

В целом, внедрение результатов обучения приводит к реформированию всего процесса обучения с точки зрения интеграции теоретического и практического обучения и усиления студентоцентрированного обучения. В частности, все большее распространение получает проектное обучение. Проекты носят междисциплинарный характер и связаны с осваиваемой профессиональной деятельностью. На такие проекты, как правило, отводится от 100 до 200 часов учебного времени.

Поскольку модульная образовательная программа и модули должны отражать не логику отдельных дисциплин, но логику деятельности, осваиваемые результаты обучения/компетенции часто являются трансверсальными, то есть они могут использоваться в различных ситуациях. В этой связи в разных системах образования по-разному решается вопрос, как интегрировать трансверсальные/общие компетенции в программы обучения. Выявлены два подхода, которые дополняют друг друга. В рамках первого – эти компетенции интегрированы в профессиональные.

В Германии, например, концепция профессиональной компетенции преломляется в дидактические принципы.

Пример	
Сравнение традиционной и новой программы в области логистики, основанной на результатах обучения, в Германии	
Традиционная программа (1991 г.)	Новая программа (2004 г.), основанная на результатах обучения
Основы трудовой деятельности и социальное законодательство (70 час.)	Получать и проверять товары (80 час.)
Основы бизнес-администрирования (20 час.)	Хранить товары (100 час.)
Основы делового законодательства (50 час.)	Обращаться с товарами (60 час.)
Основы транзакций (20 час.)	Транспортировать товары в рамках компании (40 час.)
Закупка и приемка товаров (60 час.)	Заказывать товары (80 час.)
Хранение (100 час.)	Упаковывать товары (80 час.)
Заказ (40 час.)	Планировать транспортировку (40 час.)
Упаковка (60 час.)	Осуществлять погрузку товаров (80 час.)
Отправка/пересылка (80 ч.)	Пересылать товары (80 ч.)
География транспортировки (20 ч.)	Оптимизировать логистические процессы (80 ч.)
Прикладная математика (160 ч.)	Осуществлять поставку товаров (40 ч.)
Основы бухучета (80 ч.)	Рассчитывать и анализировать оперативные данные (80 ч.)

Второй подход предполагает отдельный перечень ключевых компетенций, которые подразделяются на знания, умения и отношения, и являются основой оценки, как это имеет место во Франции. Во Франции выделено 7 ключевых компетенций, освоение которых включено в программы вместе с пояснениями относительно того, как они могут быть связаны с освоением профессиональных предметов. Иногда предлагаются отдельные курсы для освоения общих компетенций. Интересны также предлагаемые подходы и широкие возможности освоения профессиональных умений и компетенций.

Так, требования к компетенциям, умениям и квалификациям (дипломам) отражают согласованные требования всех участников строительного сектора Франции, включая отраслевые организации, профессиональные ассоциации работодателей, профессиональные союзы работников, региональные организации, провайдеров профессионального обучения и т.п.

Процесс разработки и утверждения квалификаций четко отрегулирован и максимально прозрачен. Результаты фиксируются в Национальном реестре квалификаций (RNCP), который содержит описание всех официально зарегистрированных в стране квалификаций (дипломов или сертификатов), ранжированных по уровням в соответствии с национальной рамкой квалификаций. Квалификация может быть получена как в рамках системы формального образования, так и по результатам признания результатов обучения, а также по программам ученичества или чередующегося обучения (программы обучения на рабочем месте).

Помимо вышеперечисленных участников процесса разработки и предоставления информации о существующих квалификациях и компетенциях, следует отметить еще несколько ключевых игроков.

С 01 января 2019 г. во Франции вступил в действие закон «О свободе выбора профессионального будущего», который в значительной степени изменил структуру и порядок взаимодействия участников системы профессионального обучения. Появилось новое национальное государственное учреждение France Competences (Компетенции Франции), которое теперь является единственным национальным руководящим органом в сфере профессионального обучения и ученичества. Закон значительно усилил роль отраслей в части управления умениями и компетенциями, разработки профессиональных квалификаций, пилотирования и финансирования программ ученичества. Были сформированы 11 Операторов компетенций (OPCO), объединяющих близкие отрасли, в задачи которых, помимо прочего, входит поддержка управления умениями и компетенциями и содействие отраслевым предприятиям в разработке требований к умениям и компетенциям¹⁵.

В каждой экономической отрасли (или группе смежных отраслей) действует прогнозный аналитический центр, - обсерватория. Обсерватория строительных

¹⁵ Оператор компетенций в строительстве - <https://www.constructys.fr/>

профессий и квалификаций¹⁶ была создана 21 марта 2006 г. для решения следующих задач:

- прогнозирование и анализ количественных и качественных изменений в трудовой деятельности, рабочих местах, профессиях и квалификациях;
- определение и прогнозы потребностей в рабочих местах, умениях и обучении на национальном и региональном уровнях;
- предоставление данных статистики, данных качественного анализа и инструментов для принятия решений по вопросам занятости, умений и обучения;
- продвижение строительных профессий, разработок и инноваций в строительной сфере.

Обсерватория осуществляет исследования по самым разным темам, таким как: новые методы и лучшие практики строительства; проблемы отрасли; изменения и их влияние на отрасль, и отдельные компании; развитие умений и потребности в обучении сотрудников предприятий строительного сектора и т.д.

Из недавно опубликованных исследований Обсерватории строительных профессий и квалификаций:

Профессии «под напряжением»

Учитывая существующие трудности с наймом, которые наблюдаются во многих регионах и для широкого круга профессий, это исследование направлено на выявление дефицитных профессий и, в частности, предлагает надежный метод выявления дефицитных профессий, а также оценку текущего и ожидаемого уровня напряженности на рынке.

Профили новых работников строительного сектора

Исследование направлено на представление качественных данных, касающихся профилей, путей и ожиданий начинающих строителей, охватывающих все профессии и функции в секторе (производство, проектирование, надзор, администрация и управление, коммерческая деятельность) и представляющих предприятия различных форм и масштабов (SME, крупные компании и большие группы).

Влияние сборных конструкций и полуфабрикатов на организацию строительного производства и профессии строительного сектора

¹⁶ <https://www.metiers-btp.fr/>

Появившиеся в 1940-х годах методы изготовления и серийного производства конструкций и полуфабрикатов в настоящее время стали незаменимыми в строительном секторе, так как позволяют снизить стоимость и сроки строительства без потери качества здания. С недавним развитием цифрового дизайна сборные конструкции и полуфабрикаты получают новый импульс, позволяя получить более персонализированную и менее стандартизированную продукцию. Полученные новые конструктивные решения влияют на все компании и организацию строительства.

Строительство в городе и в сельской местности

Тема экономической жизни городских центров регулярно и все чаще поднимается в дискуссиях. Как перемещаются виды деятельности, услуги и предприятия, поддерживающие социальную и экономическую жизнь в городах? Какая среда больше всего выигрывает от этих движений? Окраины городов? Сельские районы? Как поживают компании сектора строительства и общественных работ?

Таким образом, Обсерватория предлагает всем заинтересованным сторонам ключевую информацию о состоянии и развитии отрасли, исследования и прогнозы, полный перечень существующих профессий и квалификаций (дипломов, сертификатов) их содержание, а также информацию о возможностях обучения, приобретения дополнительных компетенций и т.п.

Формат представления требований к умениям и компетенциям по конкретной профессии выглядит следующим образом:

Общее описание профессии (Fiche métier)

Какова ситуация с занятостью и перспективы?

Какие умения (компетенции) требуются?

Какие дипломы (сертификаты) существуют?

Как получить профессиональное звание?

Как получить сертификат профессиональной квалификации?

Возможности развития карьеры?

Пример описания представлен в Приложении 5.

В заключение следует отметить, что по данным международных исследований, посвященных анализу модульных технологий, основанных на результатах обучения/компетенциях, основные преимущества данных программ состоят в:

- возможности ясно и четко формулировать цели и задачи программ обучения;
- расширении целевых групп обучающихся;
- повышении эффективности личной деятельности и ответственности обучающихся и обучающего персонала;
- приближением обучения к реальной среде трудовой деятельности;
- реальной подготовке обучающихся к трудовой деятельности;
- повышении гибкости программ обучения;
- формировании производственной культуры в учебном заведении;
- формировании стандартных, объективных, независимых условий оценки качества освоения программ обучения.

Заключение

Общие выводы

Как показывает проведенное исследование, эффективное обучение и подготовка отраслевых кадров напрямую зависит от системного подхода к выявлению потребности в умениях, компетенциях и квалификациях и наличия программ, обеспечивающих условия для освоения этих умений, компетенций и квалификаций.

Это общий принцип, который лежит в основе современной парадигмы образования и обучения. При этом в каждой стране этот принцип реализуется по-разному в зависимости от специфики контекста и нормативного регулирования – наличие или отсутствие утвержденных профессиональных стандартов или встраивание требований работодателей непосредственно в описания квалификаций и образовательные программы, наличие отдельных отраслевых органов, представляющих работодателей, или совместных органов, где представлены представители сферы труда и сферы образования.

Динамика развития строительной отрасли и требования к работникам

В целом, устойчивая строительная отрасль нуждается в работниках с цифровыми умениями, обладающими множественными умениями, хорошим образованием в области монтажа и сборки, которые способны работать в различных трудовых средах, а также в высококвалифицированных управленческих кадрах, способных управлять интегрированными проектами и сложной логистикой, сотрудничать и координировать работу технического персонала на стройплощадке и производителей строительных материалов и конструкций.

На первый план выдвигаются зеленые технологии, требования энергоэффективности, использования новых материалов и технологий, в том числе цифровых, и новых подходов к организации строительных работ (onsite & off-site) зеленые технологии.

Предложения по формированию инновационной модели подготовки кадров для строительной отрасли г. Москвы

Методическая парадигма инновационной модели

включает в себя:

- Четкую ориентацию на результаты обучения/компетенции;
- Использование методов обучения в процессе деятельности/на рабочем месте;

- Ориентацию оценки на способность качественно и осмысленно выполнять требуемую профессиональную деятельность.

Предлагаемые последующие шаги:

Шаг 1. Договориться о формате описания сектора (карты сектора), перечне профессий и специальностей по уровням квалификации, типологии квалификаций в отрасли, структуре программ обучения и их содержания, а также параметрам и процедурам оценки.

Шаг 2. Разработка карты сектора для формирования базы данных о динамике потребности в умениях и разработки план развития умений.

Шаг 3. Используя в качестве основы карту сектора, определить перечень приоритетных профессий/специальностей, по которым выявлен наибольший дефицит кадров с требуемыми умениями и компетенциями.

Шаг 4. Собственно проектирование инновационной модели профессионального образования для строительного сектора г. Москвы.

Шаг 5. Реализация пилотных проектов, включающих в себя разработку программ, проектирование инфраструктуры для их реализации, подготовку педагогических кадров для реализации инновационной модели обучения для строительной отрасли г. Москвы.

Шаг 6. В ходе реализации пилотных проектов сформировать открытые образовательные ресурсы (в качестве прототипа можно использовать VALUE rubrics), которые позволяют провайдерам оценивать достижения студентов на основе надежных широких и универсальных результатов обучения.

Приложение 1

<p>O'NET. (США). 47-2021.00 - Каменщик (Brickmasons and Blockmasons)</p>	
<p>Профессиональные задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Измерять расстояние от опорных точек и отмечать ориентиры для размещения работ с помощью отвесов и уровней. • Построение углов: закрепив в вертикальном положении угловой столб или построив угловую пирамиду из кирпичей и заполнив углы между углами, используя линию от угла к углу, чтобы направлять каждый ряд или слой кирпича. • Наносить и разравнивать на рабочей поверхности раствор или другую смесь. • Высчитывать углы и направление кладки, определять вертикальное и горизонтальное выравнивание кладки. • Разбивать, разрезать кирпичи, плитку или блоки по размеру с помощью кельмы, молотка или электропилы. • Интерпретировать чертежи, в т.ч. для определения спецификаций и расчета необходимых материалов. • Удаление излишков раствора с помощью мастерков и ручных инструментов, заделывание швов раствором с помощью инструментов для заделки швов, чтобы получить герметичный и однородный внешний вид. • Закреплять или прикреплять кирпич или другой строительный материал к конструкции с помощью проволоочных зажимов, анкерных отверстий, горелки или цемента. • Очищать рабочую поверхность от окалины, пыли, сажи или осколков кирпича и раствора с помощью веника, проволоочной щетки или скребка. • Осматривать кирпичную кладку или структуру, чтобы выявлять потребность в ремонте. • Смешивать определенное количество песка, глины, грязи или строительного порошка с водой, чтобы получить огнеупорные смеси. • Удалять сгоревший или поврежденный кирпич или раствор, используя кувалду, лом, рубильный пистолет или долото. • Укладывать и выравнивать кирпичи, блоки или плитку, чтобы строить или ремонтировать конструкции или высокотемпературное оборудование, например, купол, печи для обжига или топки.
<p>Технологические умения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Программное обеспечение для бухгалтерского учета – Intuit QuickBooks • Аналитическое или научное программное обеспечение – ПО для управления строительством ProEst

	<ul style="list-style-type: none"> • Программа автоматизированного проектирования САПР – RISA Technologies RISA-3D • Программное обеспечение офисного пакета – Microsoft Office • Программное обеспечение операционной системы – Microsoft Windows • Программное обеспечение для управления проектами – CPR Visual Estimator; Daystar iStructural.com; Оценочное программное обеспечение; Master Estimator программного обеспечения Tradesman's • Программное обеспечение для работы с электронными таблицами — Microsoft Excel
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Строительство и конструирование - материалы, методы и инструменты, используемые при строительстве или ремонте домов, зданий или других сооружений, таких как автомагистрали и дороги. • Математика - арифметики, алгебры, геометрии, исчисления, статистики и их приложений. • Английский язык. • Общественная безопасность и безопасность — оборудование, политики, процедуры и стратегии для продвижения эффективных местных, государственных или национальных операций по обеспечению безопасности для защиты людей, данных, собственности и учреждений. • Проектирование –методы проектирования, инструменты и принципы, используемые при производстве точных технических планов, чертежей, чертежей и моделей. • Производство и переработка - сырье, производственные процессы, контроль качества, затрат и другие методы для максимального повышения эффективности производства и распределения товаров. • Администрирование и управление – принципы ведения бизнеса и управления, связанные со стратегическим планированием, распределением ресурсов, моделированием человеческих ресурсов, методами лидерства, производственными методами и координацией людей и ресурсов. • Механика - машины и механизмы, включая их конструкцию, использование, ремонт и техническое обслуживание.
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Координация – корректировка действий по отношению к действиям других. • Критическое мышление — использование логики и рассуждений для определения сильных и слабых сторон альтернативных решений, выводов или подходов к проблемам. • Активное слушание — полное внимание к тому, что говорят другие люди, стремление понять высказанные мысли, задавать

	<p>вопросы по мере необходимости и не перебивать в неподходящее время.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг — оценка собственной деятельности, других лиц или организаций для внесения улучшений или принятия корректирующих мер. • Мониторинг операций — наблюдение за датчиками, мониторами, индикаторами, чтобы убедиться, что оборудование работает правильно. • Анализ контроля качества — проведение тестов и проверок продуктов, услуг или процессов для оценки качества или производительности. • Устная речь для эффективной передачи информации. • Тайм-менеджмент — управление своим временем и временем других.
<p>Возможности и способности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Способность использовать мышцы живота и нижней части спины для многократной или непрерывной поддержки части тела в течение долгого времени без «отдачи» или утомления. • Степень гибкости — способность сгибаться, растягиваться, скручиваться или тянуться своим телом, руками и/или ногами. • Устойчивость руки-руки — способность удерживать кисть и руку неподвижно при движении руки или удерживании руки и кисти в одном положении. • Способность быстро двигать рукой, или двумя руками, чтобы хватать, манипулировать или собирать предметы. • Зрение — способность видеть детали на близком расстоянии (в пределах нескольких футов от наблюдателя). • Статическая сила — способность прилагать максимальную мышечную силу, чтобы поднимать, толкать, тянуть или переносить предметы. • Динамическая сила — способность многократно или непрерывно прилагать мышечную силу в течение определенного времени. Это включает в себя мышечную выносливость и устойчивость к мышечной усталости. • Координация нескольких конечностей — способность координировать работу двух или более конечностей (например, двух рук, двух ног или одной ноги и одной руки) в положении сидя, стоя или лежа. Он не включает в себя выполнение действий, когда все тело находится в движении. • Визуализация — способность представлять, как что-то будет выглядеть после того, как его переместят или когда его части будут перемещены или переставлены. • Ловкость пальцев — способность совершать точно скоординированные движения пальцев одной или обеих рук, чтобы хватать, манипулировать или собирать очень маленькие предметы. • Упорядочивание информации — способность упорядочивать вещи или действия в определенном порядке или образце в соответствии с определенным правилом или набором

	<p>правил (например, образцом чисел, букв, слов, картинок, математических операций).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Общее равновесие тела — способность сохранять или восстанавливать равновесие тела или оставаться в вертикальном положении в нестабильном положении. • Чувствительность к проблемам — способность сказать, когда что-то не так или может пойти не так. Не включает в себя решение проблемы, а только признание того, что проблема есть. • Способность создавать или использовать различные наборы правил для комбинирования или группировки объектов различными способами. • Точность управления — возможность быстро и многократно настраивать элементы управления механизмом или транспортным средством. • Дедуктивное мышление — способность применять общие правила к конкретным проблемам для получения ответов, которые имеют смысл. • Дальность зрения — способность видеть детали на расстоянии. • Общая координация тела — способность координировать движения рук, ног и туловища вместе, когда все тело находится в движении. • Индуктивное мышление — способность объединять фрагменты информации для формирования общих правил или выводов (включает в себя нахождение взаимосвязи между, казалось бы, не связанными событиями). • Понимание устной речи — способность слушать и понимать информацию и идеи, представленные в устной речи и предложениях. • Способность сообщать информацию и идеи в устной речи так, чтобы другие поняли. • Избирательное внимание — способность концентрироваться на задаче в течение определенного периода времени, не отвлекаясь. • Выносливость — способность физически напрягаться в течение длительного периода времени, не уставая и не задыхаясь. • Понимание письменной речи — способность читать и понимать информацию и идеи, представленные в письменной форме.
<p>Профессиональные обязанности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Обращение с предметами и их перемещение. Ручные умения при работе с материалами, их установке, размещении и перемещении, а также при манипулировании вещами. • Проверка оборудования, конструкций или материалов — проверка оборудования, конструкций или материалов для выявления причин ошибок или других проблем или дефектов. • Получение информации — наблюдение, получение и иное получение информации из всех соответствующих источников.

- Мониторинг процессов, материалов или окружения. Мониторинг и анализ информации о материалах, событиях или окружающей среде для обнаружения или оценки проблем.
- Общение с руководителями, коллегами или подчиненными. Предоставление информации руководителям, коллегам и подчиненным по телефону, в письменной форме, по электронной почте или лично.
- Идентификация объектов, действий и событий. Идентификация информации путем категоризации, оценки, распознавания различий или сходств и обнаружения изменений в обстоятельствах или событиях.
- Координация работы и деятельности других – привлечение членов группы к совместной работе для выполнения задач.
- Выполнение общих физических упражнений. Выполнение физических действий, требующих значительного использования рук и ног и движения всего тела, таких как лазание, поднятие тяжестей, балансирование, ходьба, наклонение и работа с материалами.
- Планирование работы и мероприятий — планирование мероприятий, программ и мероприятий, а также работы других.
- Принятие решений и решение проблем — анализ информации и оценка результатов для выбора наилучшего решения и решения проблем.
- Организация, планирование и расстановка приоритетов в работе. Разработка конкретных целей и планов по расстановке приоритетов, организации и выполнению вашей работы.
- Эксплуатационные транспортные средства, механизированные устройства или оборудование — управление, маневрирование, навигация или управление транспортными средствами или механизированным оборудованием, таким как вилочные погрузчики, пассажирские транспортные средства, самолеты или водные транспортные средства.
- Оценка информации для определения соответствия стандартам — использование соответствующей информации и индивидуальных суждений для определения того, соответствуют ли события или процессы законам, нормативным актам или стандартам.
- Оценка количественных характеристик продуктов, событий или информации – оценка размеров, расстояний и количеств; или определение времени, затрат, ресурсов или материалов, необходимых для выполнения рабочей деятельности.
- Развитие и создание команд — поощрение и укрепление взаимного доверия, уважения и сотрудничества между членами команды.
- Обновление и использование актуальных знаний — обновление технических знаний и применение новых знаний в своей работе.
- Оценка качества объектов, услуг или людей. Оценка ценности, важности или качества вещей или людей.

	<ul style="list-style-type: none"> • Обработка информации — компиляция, кодирование, категоризация, расчет, табулирование, аудит или проверка информации или данных. • Разработка целей и стратегий. Постановка долгосрочных целей и определение стратегий и действий для их достижения. • Установление и поддержание межличностных отношений. Развитие конструктивных и совместных рабочих отношений с другими людьми и поддержание их с течением времени. • Управление машинами и процессами – использование либо механизмов управления, либо прямой физической активности для управления машинами или процессами (не включая компьютеры или транспортные средства). • Направлять, направлять и мотивировать подчиненных. Предоставление указаний и указаний подчиненным, включая установление стандартов производительности и контроль за производительностью. • Интерпретация значения информации для других - Перевод или объяснение того, что означает информация и как ее можно использовать. • Обучение и обучение других – выявление образовательных потребностей других, разработка формальных образовательных или обучающих программ или классов, а также обучение или инструктирование других. • Ремонт и техническое обслуживание механического оборудования. Обслуживание, ремонт, регулировка и испытание машин, устройств, движущихся частей и оборудования, которые работают в основном на основе механических (не электронных) принципов. • Мониторинг и контроль ресурсов - Мониторинг и контроль ресурсов и надзор за расходом денег. • Креативное мышление — разработка, проектирование или создание новых приложений, идей, отношений, систем или продуктов, включая творческий вклад. • Коучинг и развитие других – выявление потребностей других в развитии и обучение, наставничество или иная помощь другим в улучшении их знаний или умений.
<p>Детализированные профессиональные обязанности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отмечать контрольные точки на строительных материалах. • Измерение материалов или объектов для установки или сборки. • Установка кладочных материалов. • Нанесение раствора. • Разрабатывать план строительства, монтажа или ремонта. • Резать плитку, камень или другие каменные материалы. • Оценивать потребности в материалах для проектов. • Просматривать чертежи или спецификации, чтобы определить требования к работе. • Удаление лишних материалов с готовых строительных объектов.

	<ul style="list-style-type: none"> • Очистка поверхности при подготовке к работе. • Осмотр рабочего для выявления состояния или необходимость ремонта. • Смешивание веществ или соединений, необходимых для работы. • Выравнивание кладочных материалов. • Утилизация изношенных, поврежденных или просроченных материалы с рабочих зон. • Нанесение герметики или других защитных покрытий.
<p>Контекст трудовой деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Использование СИЗ • Работа на открытом воздухе, при разных погодных условиях • Проводить время в стоячем положении • Воздействие опасного оборудования • Звуки и уровень шума отвлекают или вызывают дискомфорт • Повторяющиеся движения • Очень высокая или низкая температура • Продолжительное время работать руками при обращении с объектами, инструментами или элементами управления. • Работа на высоте • Работа в команде • Воздействие загрязняющих веществ • Общение с другими • Ответственность за здоровье и безопасность других • Ответственность за результаты • Частая необходимость принятия решений • Частые мелкие производственные травмы (ожоги, порезы) • Ненормированная рабочая неделя • Опасные работы • Часто необходимость координировать или руководить другими • Тесное рабочее место, неудобное положение • Частота конфликтных ситуаций • Дорогостоящие последствия ошибок
<p>Стиль работы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Внимание к деталям. Работа требует внимательного отношения к деталям и тщательности при выполнении рабочих задач. • Надежность. • Честность. • Сотрудничество. • Самостоятельность. Разработка собственных способов ведения дел, руководства собой практически. • Достижение целей. • Забота о других. • Настойчивость. • Инициативность. • Лидерство.

	<ul style="list-style-type: none"> • Адаптивность и открытость. • Аналитическое мышление. • Стрессоустойчивость. • Инновации. Работа требует творчества и альтернативного мышления для разработки новых идей и ответов на проблемы, связанные с работой. • Самоконтроль.
Ценности на работе	<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка. • Условия труда. • Независимость, креативность, ответственность и автономия.
Смежные профессии	<p>47-2031.00 Плотники</p> <p>47-2051.00 Цементщики и бетонщики</p> <p>47-2081.00 Монтажники гипсокартона и потолочной плитки</p> <p>47-2132.00 Изоляторы, механики</p> <p>47-2171.00 Слесари по производству арматуры и арматуры</p> <p>47-2211.00 Обработчики листового металла</p> <p>47-2221.00 Metallурги</p> <p>47-3015.00 Помощники - трубоукладчики, сантехники, трубомонтажники и паросборщики</p> <p>51-4192.00 Рабочие-макетчики по металлу и пластмассе</p>
Заработная плата и перспективы рынка труда	<p>Средняя з/п (2020) \$26.48 в час, \$55,080 в год</p> <p>Занятость (2020) 69,600 работников</p> <p>Прогнозируемый рост в отрасли (2020-2030) Падение (-1% или ниже)</p> <p>Прогноз открытых вакансий (2020-2030) 6,000</p>

Приложение 2

Пример Канады 7281-Каменщик
<p>Широкая профессиональная категория</p> <p>7 - Профессии, операторы транспорта и оборудования и родственные профессии</p> <p>Уровень мастерства</p> <p>В - Профессии обычно требуют образования в колледже, специальной подготовки или ученичества.</p> <p>Основная группа</p> <p>72 - Промышленность, электротехника и строительство</p> <p>Малая группа</p> <p>728 - Кладочные и штукатурные работы</p> <p>7281.0 -Каменщик</p> <p>Каменщики выполняют кладку кирпичей, установку бетонных блоков и пр. при возведении или ремонте стен, арок, дымоходов, каминов и других конструкций в соответствии с чертежами и спецификациями. Они наняты строительными компаниями и подрядчиками по кладке кирпича или могут быть самозанятыми.</p> <p>Примеры альтернативных названий</p> <ul style="list-style-type: none">• Ученик каменщика• Каменщик• Каменщик• Огнеупорный каменщик• Резчик по камню• Каменщик <p>Основные обязанности</p> <ul style="list-style-type: none">• Читать эскизы и чертежи для расчета необходимых материалов• Резка и обрезка кирпичей и бетонных блоков в соответствии со спецификацией с использованием ручных и электроинструментов.• Подготовка и укладка кирпича, бетонных блоков, камня, конструкционной плитки и подобных материалов для возведения или ремонта стен, фундамента и других конструкций в жилищном, промышленном и коммерческом строительстве.• Укладывать кирпичи или другие элементы каменной кладки для строительства жилых или коммерческих дымоходов и каминов.• Кладка радиальных кирпичей для возведения кожухов промышленных дымоходов.

- Укладка или установка огнеупорных кирпичей для облицовки промышленных дымоходов и дымовых труб.
- Облицовка или замена футеровки печей, печей, котлов и аналогичных установок с использованием огнеупорного или кислотоупорного кирпича, огнеупорного бетона, пластиковых огнеупоров и других материалов.
- Укладка кирпича, камня или подобных материалов для облицовки стен или других поверхностей.
- Изготовление и установка сборных каменных блоков
- Укладка кирпича или других элементов каменной кладки для строительства патио, садовых стен и других декоративных сооружений.
- Может восстанавливать, очищать или красить существующие каменные конструкции.

Не входят в структуру квалификации:

- Бетонщики (7282)
- Руководители каменщиков (в 7205 Подрядчики и контролеры, прочие строительные профессии, монтажники, ремонтники и обслуживающие работники)
- Плитчики (7283)

Источник: <https://noc.esdc.gc.ca/Structure/NocProfile?objectid=PSSRnQlQmqPcgOX4AElokPVxMuWPcmDiK1tcU%2BqMmuQ%3D>

Приложение 3

ESCO. Пример ЕС.

7112.1 -Каменщик, укладчик кирпича

Иерархия специальностей:

- 7 - Ремесленники и рабочие смежных профессий
- 71 - Рабочие в строительстве и смежных профессиях, кроме электриков
- 711 - Работники строительных конструкций и смежных профессий
- 7112 - Каменщики и родственные рабочие
- 7112.1 Каменщик

Описание

Каменщики возводят кирпичные стены и конструкции, укладывая кирпичи по установленной схеме, используя связующее вещество, такое как цемент, для соединения кирпичей друг с другом. Затем они заполняют швы раствором или другими подходящими материалами.

Примечания к области применения

Включает людей, работающих с каменщиками промышленных печей.

Альтернативные названия

- каменщик промышленных печей
- рабочий мастерка
- рабочий по кладке кирпича
- специалист по кладке кирпича
- рабочий-кладчик кирпича
- укладчик кирпича

Регулирование специальности в ЕС – База данных регулируемых профессий:
(http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en)

Основные умения и компетенции (Essential skills and competences)

- проверка прямолинейности кирпича
- заделка швов раствором
- соблюдение правил техники безопасности и охраны труда в строительстве
- соблюдение техники безопасности при работе на высоте
- проверка строительных материалов
- установка строительных профилей
- интерпретировать 2D-планы

- интерпретировать 3D-планы
- класть кирпичи
- смешивать строительные растворы
- поддержание безопасной рабочей зоны
- чертить меловую линию
- сортировать отходы
- колоть кирпичи
- транспортировать строительные материалы
- использовать измерительные приборы
- использовать средства безопасности в строительстве
- работать эргономично

Дополнительные умения и компетенции (Optional skills and competences)

- наносить отделку на бетон
- применять гидроизоляционные мембраны
- применять методы реставрации
- строить строительные леса
- рассчитывать потребность в строительных материалах
- документирование съемочных операций
- оценивать затраты на восстановление
- проверить поставляемый бетон
- устанавливать опалубку
- устанавливать изоляционный материал
- вести учет хода работ
- поддерживать работоспособность оборудования
- поддерживать чистоту рабочего места
- смешивать бетон/ разбираться в технологии
- следить за уровнем запасов
- работать электропилой по каменной кладке
- работать с геодезическими инструментами
- заказывать строительные материалы
- заказывать и размещать бетонные формы
- заливать бетон
- обрабатывать поступающие строительные материалы

- армировать бетон
- удалять бетонные формы
- рассчитывать нагрузку буровой установки
- осуществление бетонной стяжки
- создавать временную инфраструктуру строительной площадки
- использовать квадратный шест
- работать в составе строительной бригады

Дополнительные знания

- строительные нормы и правила

Поиск курсов/доступных программ по профессии в ЕС: <https://europa.eu/europass/en/find-courses?keyword=bricklayer>

Приложение 4

Пример программы ученичества «Каменщик» в Великобритании

Описание:

Укладка кирпича, блоков и других видов строительных элементов на раствор для возведения и ремонта стен, фундаментов, перегородок, арок и других конструкций.

Специалисты могут отремонтировать кирпичную кладку и каменную кладку в рамках реставрационных проектов.

Диапазон площадок и проектов, над которыми будут работать каменщики, включает в себя крупные коммерческие проекты, новые постройки жилья, переделки, расширения и реставрации. Каменщик может работать один на один или на более крупных работах, когда его группа каменщиков может работать на определенной части здания вместе с другими бригадами каменщиков, а также другими профессиями.

Знание

- **Здоровье и безопасность:** опасности для здоровья и безопасности, действующие правила и законодательство, включая COSHH / оценки рисков и понимание важности формулировок методов. Своды правил и безопасных методов работы, включая осведомленность об асбесте и правильное использование средств индивидуальной защиты (СИЗ).
- **Обслуживание клиентов:** Принципы качественного обслуживания клиентов. Выявление потребностей других (коллег, клиентов и других заинтересованных сторон). Уважение рабочей среды, включая собственность клиентов, влияние на другие профессии и проект в целом. Получение и поддержание высокой репутации в отрасли среди клиентов, коллег и представителей отрасли, таких как поставщики и производители.
- **Коммуникация:** Различные методы коммуникации. Как общаться четко, четко и правильно. Как адаптировать стиль общения к различным ситуациям.
- **Здания:** разные эпохи, типы методов строительства, вопросы изоляции, экологичность, управление объектами, защита от огня, влаги и воздуха. Каминные и дымоходы. Влагонепроницаемые слои и использование кирпичных стяжек. Осведомленность о расположении деревьев и услуг и их влиянии на типы фундамента.
- **Энергоэффективность:** важность и соображения тепловых качеств, воздухопроницаемости и вентиляции зданий.
- **Материалы:** Типы материалов, их использование и их стоимость. Виды облигаций и их использование. Бетон и дренаж. Осведомленность о затратах и экологические соображения / осведомленность об отходах управление и рециркуляция поверхностных вод.
- **Альтернативные методы строительства:** современные методы строительства, технология быстрого строительства, альтернативные системы облицовки из блоков, кирпичной кладки, стали и дерева.
- **Радиальная и битая кирпичная кладка:** установка и сборка кирпичной кладки, включая сложные арки и окружающую кирпичную кладку, изогнутую в плане, вогнутую и выпуклую кирпичную кладку и битую кирпичную кладку.

- Элементарная и усиленная кирпичная кладка: установка и сборка кирпичной кладки, в том числе сложных декоративных элементов, тупых/острых углов и усиленной кирпичной кладки.
- Каминные и дымоходные системы: выберите материалы и ресурсы, необходимые для установки и строительства каминов и дымоходов с использованием таких материалов, как очаги, плитуса, вкладыши для дымоходов, дымоходы и другие современные методы.

Умения и компетенции

- Подготовка материалов: определите качество и количество строительного материала, включая пропорции смеси раствора и бетона. Площади и объемы материалов и ресурсов
- Безопасная работа: Соблюдайте соответствующее законодательство по охране труда и технике безопасности, своды правил и применяйте безопасные методы работы, в том числе при работе на высоте. Безопасное использование «дисковых резаков» и бензорезов.
- Рабочая зона: Выберите подходящие инструменты, оборудование и материалы (например, мастерок, уровни, кирпичные стяжки, ДПС, изоляцию, смесители, перемычки и т.д.) для использования при установке и возведении каменных стен. Поддерживайте чистую рабочую среду.
- Кирпичные конструкции: интерпретация чертежей и спецификаций. Измерьте рабочую зону и разложите по плану первые ряды кирпичей, включая стыки отверстий и влажный ряд. Смешайте раствор вручную или с помощью механической мешалки. Уложите кирпичи, чтобы установить размеры, и нанесите раствор мастерком до завершения. Придайте форму и обрежьте кирпичи/блоки с помощью молотков, зубил и электроинструментов. Использование лазерных уровней, спиртовых уровней, оптических уровней и струнных линий для проверки того, что курсы являются прямыми, горизонтальными и вертикальными и проложены по калибру. Обеспечить тепловые качества, воздухопроницаемость и вентиляцию. Удалите отходы. Ремонт и обновление каменных конструкций.
- Радиальная и битая кирпичная кладка: разметьте и постройте кирпичную кладку, включая простые арки и окружающую кирпичную кладку.
- Элементарная и усиленная кирпичная кладка: разметьте и соберите кирпичную кладку, в том числе общие декоративные элементы, такие как пролетные ряды и простые выступы.
- Другая кирпичная кладка: Кладка блоков. Полые стены, включающие проемы, смотровые камеры кирпича, отделку швов, установленные квадратом, установленные на мерную рейку и/или профили.
- Строительные технологии: выберите материалы и ресурсы, необходимые для установки и укладки бетона, дренажа и других материалов основания.

Поведение

- Позитивное и зрелое отношение: добросовестный, пунктуальный, полный энтузиазма, надежный и профессиональный, включая внешний вид. Возьмите на себя ответственность за личные суждения и действия. Помните о пределах личной компетентности. Демонстрируйте стремление и энергию в выполнении требований роли, в том числе в сроках и будьте активными, а не реагирующими. Проявляйте честность и добросовестность, завоевывая доверие клиентов и коллег и выполняя обязанности этично и чутко. Демонстрировать осознание равенства и разнообразия во всех аспектах роли.

- Ориентация на качество: быть надежным, продуктивным, эффективным и ориентированным на качество в работе и личных стандартах в соответствии с текущими промышленными стандартами. Осведомленность и рассмотрение других профессий, например, возведение стен таким образом, чтобы можно было проложить трубы и электропроводку. Поддерживайте рабочее место в чистоте и порядке. Обеспечьте хорошее обслуживание клиентов. Уделяйте внимание надлежащему использованию ресурсов и личных действий в отношении экологических, социальных и экономических факторов и их воздействия.
- Эффективное общение: устное (включая аудирование), письменное, язык тела и презентация. Сотрудничайте с другими людьми, например с коллегами, клиентами, архитекторами, менеджерами по контрактам, представителями других профессий, клиентами, поставщиками и общественностью, независимо от расы, пола, сексуальной ориентации или других характеристик.
- Самомотивированный ученик: определите потребности в личном развитии и примите меры для удовлетворения этих потребностей. Будьте в курсе лучших практик и новых технологий. Проявите инициативу, чтобы самостоятельно завершить работу и решить проблемы, ища важную информацию.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ: В среднем - 24-30 месяцев. Может уменьшиться, если ученик ранее приобрел соответствующие знания и умения.

ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ: Вступительные требования будут определяться отдельными работодателями.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК И МАТЕМАТИКА

ССЫЛКА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ РЕГИСТРАЦИЮ:

По завершении ученик должен соответствовать требованиям для получения карты схемы сертификации строительных умений (CSCS) соответствующего уровня.

УРОВЕНЬ: Обучение 2 уровня (Level 2 Apprenticeship).

Источник: <https://www.instituteforapprenticeships.org/apprenticeship-standards/bricklayer/>

Приложение 5

Франция. Плотник по дереву

Общее описание профессии (Fiche métier):

Плотник проектирует и ставит каркасы, которые будут служить опорной конструкцией всего здания, пола или опорой для строительных покрытий. После проектирования, проработки, составления схемы работ и изготовления в мастерской, выполнения сборок, он осуществляет подъем и сборку на месте различных элементов каркаса, прогонов стропил, ферм, балок, столбов, а также элементов облицовки и утепления: обшивки, подкровельных панелей, изоляционных комплектов и т.д.

Плотник работает на всех видах строительства: здания, сельскохозяйственные сараи, промышленные здания, переоборудование чердаков, деревянные каркасные дома и т.п. Он никогда не работает на своем участке в одиночку, поэтому должен уметь работать в команде.

Умения, связанные с рисованием и проекцией в пространстве необходимы для проектирования и компоновки каркасов. Традиционные умения плотника дополняются современными умениями в области использования программного обеспечения для рисования и выполнения расчетов при проектировании своих работ. Может использовать в работе станки с числовым программным управлением, при их наличии.

Какова ситуация с занятостью и перспективы?

Графическое представление данных о занятости по профессии: по годам, по регионам, по возрасту и полу работников, по выполняемым функциям и т.п.

Какие умения (компетенции) требуются?

1. Деятельность	РАСПИЛИВАТЬ, ПРИВОДИТЬ В НУЖНЫЙ ВИД, ОБРАБАТЫВАТЬ
Задача	РАСПИЛ И ОБРЕЗКА ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ТРАДИЦИОННЫХ КАРКАСОВ: МАНСАРДНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРОСТЫХ ИЛИ СЛОЖНЫХ ЗДАНИЙ, ФОНАРЕЙ, БАЛОК И Т.Д.
Умения (компетенции)	проверять качество материалов пользоваться соответствующими станками и оборудованием (пилы, фуганок, рубанок) настраивать и обслуживать станки и оборудование использовать и размещать средства безопасности контролировать рабочий процесс проводить обработку пользоваться погрузочно-разгрузочным оборудованием организовать хранение
Задача	РЕЗКА, ОБРЕЗКА, СКЛЕИВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

Умения (компетенции)	<p>переносить нужные длины на древесину, вырезать куски.</p> <p>изготавливать шаблоны, приспособления для серийной обработки</p> <p>пользоваться погрузочно-разгрузочным оборудованием</p> <p>контролировать электропитание</p> <p>проверять линии стыковки и склейки</p> <p>выполнять сращивание, склеивание и обработку прямых и криволинейных деталей</p> <p>настраивать и обслуживать оборудование</p>
2. Деятельность	ЧЕРТЕЖНЫЕ РАБОТЫ
Задача	ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ СТАНДАРТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Умения (компетенции)	<p>нарисовать чертеж простой опоры, сложной опоры</p> <p>нарисовать чертеж 1-скатной и 2-скатной мансарды</p> <p>нарисовать схему мансарды с пирамидой</p> <p>нарисовать план мансардных окон различной формы</p> <p>нарисуйте план заливки смещения, кривых</p> <p>нарисовать план в масштабе 1/10</p>
Задача	ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Умения (компетенции)	<p>нарисовать эскиз стен</p> <p>нарисовать эскиз простой опоры</p> <p>нарисовать чертеж сложной мансарды</p> <p>нарисовать схему мансарды с пирамидой</p> <p>нарисовать чертеж изогнутой мансарды</p> <p>нарисовать план в масштабе 1/10</p>
Задача	ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕРЕВЯННОГО КАРКАСНОГО ДОМА
Умения (компетенции)	<p>нарисовать эскиз стен</p> <p>нарисовать эскиз пола</p> <p>нарисовать эскиз кровельных панелей</p>
	ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ЛЕСТНИЦЫ
	<p>нарисовать чертеж прямой лестницы</p> <p>нарисовать чертеж лестницы с поворотом</p> <p>нарисовать чертеж винтовой лестницы</p>

3. Деятельность	РАЗМЕТКА И ПОДГОТОВКА ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ
Задача	ПОДГОТОВКА ЗАГОТОВОК ПО ПРОСТОМУ И СЛОЖНОМУ ЧЕРТЕЖУ
Умения (компетенции)	<p>правильно располагать древесину</p> <p>устанавливать условные метки</p> <p>делать разметку с отвесом</p> <p>отслеживать параметры сборки (механическое сопротивление, эстетика и т. д.)</p> <p>соблюдайте указания по технике безопасности</p> <p>определить и обозначить заготовки</p>
4. Деятельность	ВЫПИЛИВАТЬ (ВЫРЕЗАТЬ) ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ
Задача	ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ И КВАДРАТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
Умения (компетенции)	<p>правильно определять знаки разметки</p> <p>обтачивать, вырезать, сверлить детали</p> <p>пользоваться инструментами и оборудованием</p> <p>настраивать и обслуживать инструменты и оборудование</p> <p>использовать портативные инструменты</p> <p>менять или затачивать неисправные инструменты</p> <p>проектировать приспособления для обработки</p> <p>использовать и размещать средства безопасности</p> <p>определить углы наклона, обработки и кантовых клиньев</p> <p>соблюдать указания по технике безопасности</p>
5. Деятельность	ОБРАБОТКА И ОТДЕЛКА
Задача	ОБРАБОТКА, ПОДГОТОВКА, ОТДЕЛКА
Умения (компетенции)	<p>использовать погрузочно-разгрузочное оборудование</p> <p>использовать различные способы средства очистки (обработки)</p> <p>выполнять профилактическую (защитную) обработку</p> <p>наносить финишное покрытие</p>
6. Деятельность	УСТАНОВКА КОНСТРУКЦИЙ
Задача	СБОРКА И ПОДЪЕМ
Умения (компетенции)	<p>устанавливать подъемные устройства</p> <p>устанавливать и использовать защитные устройства</p>

	<p>сбирать составные элементы на земле: узлы, такие как опоры, или даже более крупные конструкции...</p> <p>возводить строительные леса, лестницы</p> <p>соблюдайте указания по технике безопасности</p> <p>использовать подходящее подъемное оборудование</p>
Задача	РЕГУЛИРОВКА И ОТДЕЛКА
Умения (компетенции)	<p>проверить высоту</p> <p>проверить уровни и отвесы</p> <p>сделать линейные замеры</p> <p>проверить размерность углов, отрегулировать</p> <p>окончательно закрепить анкера, уплотнители</p> <p>установить отделочные элементы (кромки, панели, полосы, облицовка)</p> <p>выполнить профилактическую обработку</p>
Трансверсальные (сквозные) умения	<p>Контроль качества</p> <p>Контроль безопасности</p> <p>Управление опасностями</p> <p>Отношения в рабочем коллективе</p> <p>Отношения вне компании</p> <p>Соблюдение сроков</p>

Какие дипломы (сертификаты) существуют?

Диплом выдан компетентным органом, находящим под контролем государства, через Министерство национального образования или Высшего образования. Он разрешает доступ к определенным профессиям и определенным курсам обучения или конкурсам. Он подтверждает способность владельца выполнять данную трудовую деятельность.

Список дипломов (сертификатов)

Диплом	Ссылка на описание	Уровень квалификации	Отрасль	Код CPF ¹⁷
BTS ¹⁸ Каркас крыши		5	BTP ¹⁹	1622

¹⁷ CPF (Le Compte personnel de formation) – личный счет по профессиональному обучению, инструмент, который позволяет любому гражданину, начиная с выхода на рынок труда и до даты выхода на пенсию, приобретать права на обучение, которые могут быть использованы на протяжении всей его трудовой жизни.

¹⁸ BTS (Brevet de Technicien Supérieur) – Сертификат высшего технического специалиста, диплом системы национального образования,

¹⁹ BTP (Batiment et Travaux Publics) – название отрасли «Строительство и общественные работы»

Вас Pro ²⁰ Техник в производстве древесины и сопутствующих материалов		4	Строительство	239958
ВР ²¹ Плотник по дереву		4	ВТР	244848
САР ²² Плотник по дереву		3	ВТР	245206
Вас Pro Техник деревянного строительства		4	Строительство	245243
САР Корабел		3	Строительство	7746
ВР Корабел		4	Строительство	239954

Получение диплома:

Обучение на рабочем месте (контракт об ученичестве или контракт на развитие профессиональных умений) предусматривает чередование обучения в учебном центре и работы в компании по выбранной профессии. Учащийся подписывает трудовой договор с компанией и получает статус работника. Этот способ обучения предпочтителен в секторе строительства и общественных работ, поскольку позволяет учащемуся приобретать или развивать свой профессиональный опыт будучи действующим сотрудником компании.

Обучение в системе образования: учащийся также имеет возможность получить диплом по завершении программы обучения в профессиональном лицее. Программа, помимо обучения, должна предусматривать стажировки.

Непрерывное образование

CPF (см.сноску). Целью CPF является содействие развитию профессиональных умений и предоставление им возможности для трудоустройства и профессионального развития.

Переходный CPF – может быть использован для профессиональной переориентации и получения сертификата, который может быть учтен в рамках CPF.

Pro-A: Переподготовка или повышение квалификации в режиме чередования обучения и работы в компании. Этот способ доступа к обучению в компании делает упор

²⁰ Вас Pro – профессиональный бакалавриат, диплом системы национального образования, который позволяет выйти на рынок труда или продолжить учебу, чтобы подготовиться к BTS (сертификат высшего технического специалиста) или другому диплому.

²¹ ВР (Brevet professionnel) - профессиональный сертификат. Является национальным дипломом, удостоверяющим получение высокой квалификации при осуществлении определенной профессиональной деятельности

²² САР (Le certificat d'aptitude professionnelle) - Сертификат профессиональной готовности. Подтверждает квалификацию квалифицированного рабочего или служащего в определенной профессии. Существует около 200 специальностей САР. в промышленном, торговом и сервисном секторах.

на профессиональное развитие и переориентацию, а также на совместное построение образовательного проекта работником и работодателем. Это позволяет работнику подготовиться к получению сертификата, а работодателю предвидеть возможные изменения, повышать квалификацию своих сотрудников и обеспечивать себе рабочие места

Подтверждение результатов ранее полученного обучения (VAE): Любой человек, независимо от его статуса и уровня подготовки, имеющий не менее 1 года опыта, непосредственно связанного с рассматриваемой сертификацией, может инициировать процесс VAE.

Финансовая поддержка

Чтобы узнать больше об этих схемах обучения и методах финансирования, посетите веб-сайт Constructys, Оператора компетенций в строительстве.

Как получить профессиональное звание?

Профессиональное звание – это профессиональный сертификат, удостоверяющий, что его обладатель овладел умениями, компетенциями и знаниями, позволяющими осуществлять квалифицированную профессиональную деятельность. Он подтверждает профессиональное развитие или обеспечивает соответствие занимаемой должности.

Профессиональные звания предназначены для всех, кто желает приобрести профессиональную квалификацию.

Ниже приведен список различных доступных званий:

Наименование сертификата	Переход к описанию (ссылка)	Уровень квалификации	Отрасль
Профессиональное звание Плотник по дереву		3	ВТР
Профессиональное звание Руководитель бригады по сборке деревянного каркасного дома и монтажу каркаса		4	ВТР
Профессиональное звание Морской корабел		4	Строительство
Один из лучших работников Франции (национальный диплом) Группа III: Ремесла в области строительства и архитектурного наследия – Класс 1: Деревянные строительные конструкции		5	Строительство

Сопровождение карьерного роста вашего будущего сотрудника:

Чередование обучения в учебном центре и работы в компании по выбранной профессии. Учащийся подписывает трудовой договор с компанией и получает статус работника. Этот способ обучения предпочтителен в секторе строительства и общественных работ, поскольку позволяет учащемуся приобретать или развивать свой профессиональный опыт будучи действующим сотрудником компании

Поддержка развития умений и компетенций сотрудников:

CPF (см.сноску). Целью CPF является содействие развитию профессиональных умений и предоставление им возможности для трудоустройства и профессионального развития.

Переходный CPF – может быть использован для профессиональной переориентации и получения сертификата, который может быть учтен в рамках CPF.

Pro-A: Переподготовка или повышение квалификации в режиме чередования обучения и работы в компании. Этот способ доступа к обучению в компании делает упор на профессиональное развитие и переориентацию, а также на совместное построение образовательного проекта работником и работодателем. Это позволяет работнику подготовиться к получению сертификата, а работодателю предвидеть возможные изменения, повышать квалификацию своих сотрудников и обеспечивать себе рабочие места

Подтверждение результатов ранее полученного обучения (VAE): Любой человек, независимо от его статуса и уровня подготовки, имеющий не менее 1 года опыта, непосредственно связанного с рассматриваемой сертификацией, может инициировать процесс VAE.

РОЕ²³: Коллективная или индивидуальная рабочая подготовка к трудоустройству - это учебное пособие, предоставляемое соискателю работы и инициированное работодателем или профессиональным подразделением, направленное на обучение максимальной продолжительностью 400 часов для доступа к работе, в которой есть потребность. были идентифицированы внутри компании или в филиале на территории

Как получить сертификат, подтверждающий умения мастера ученичества/наставника?

Подтверждение умений и компетенций мастера ученичества/наставника, обеспечивает, в первую очередь качество подготовки учеников/стажеров путем повышения профессионализма мастеров ученичества / наставников, признания и повышения уровня их умений и компетенций посредством официальной сертификации.

Наименование сертификата	Переход к описанию (ссылка)	Отрасль	Код CPF
Сертификация умений мастера ученичества/наставника		ВТР	290150

Финансовая поддержка

Чтобы узнать больше о схемах обучения и методах финансирования, посетите веб-сайт Constructys, Оператора компетенций в строительстве.

Как получить сертификат профессиональной квалификации (CQP)?

²³ Préparation Opérationnelle à l'Emploi – оперативная программа подготовки к трудовой деятельности

CQP — это сертификат, подтверждающий квалификацию человека, необходимую для выполнения четко определенной трудовой деятельности в рамках конкретного вида профессиональной деятельности.

Он выдается Национальными совместными комиссиями по трудоустройству (CPNE) в сфере строительства и общественных работ, признанными государством и социальными партнерами за их компетентность в вопросах занятости и профессиональной квалификации.

В настоящее время для данной области профессиональной деятельности CQP нет.

Какие существуют возможности карьерного роста?

Опыт, непрерывное обучение и/или подтверждение практического опыта позволят вам развиваться профессионально и взять на себя обязанности руководителя группы (бригады) или организовать самостоятельную работу.

Приложение 6

Подготовка кадров для строительного сектора в Китае, Южной Корее и странах Юго-Восточной Азии

Китай

Система технического профессионального образования

Структура технического профессионального образования (ТПО) Китая включает два основных типа образования – **профессиональное образование** в ведении Министерства образования и **техническое образование** в ведении Министерства трудовых ресурсов и социального обеспечения²⁴.

Существует 3 уровня ТПО:

- начальное техническое и профессиональное образование (для выпускников начальной школы (2-3 года));
- среднее техническое и профессиональное образование старшей ступени, включающее старшую ступень профессионального образования в средней школе, среднюю специализированную школу и школу квалифицированных рабочих (2-3 года)
- высшее техническое профессиональное образование, включающее колледжи высшего профессионального образования и технические колледжи

По данным на 2018 год в стране насчитывается 11200 учреждений среднего профессионального образования (полное среднее образование - Upper secondary education), и 1359 колледжей высшего профессионального образования (послесреднее нетретичное образование), находящихся в ведении Министерства образования.

Все выпускники профессионального образования получают дипломы. Выпускники высших профессиональных колледжей также получают степень ассоциата.

За период 2010 по 2018 г. наблюдалось снижение количества учащихся в учреждениях начального технического и профессионального образования. Общее количество учащихся в 2018 году составило всего 2050 человек. Можно сделать вывод, что с 2000 г. начальное ПТО стало менее привлекательным. Тогда как среднее техническое и профессиональное образование стало более перспективным и конкурентоспособным. Однако ситуация с высшим профессиональным образованием совершенно противоположна, т.к. количество студентов сократилось.

²⁴ https://ccwt.wceruw.org/wp-content/uploads/2021/02/ccwt_report_An-Introduction-to-Technical-and-Vocational-Education-in-China.pdf

Обучение на рабочем месте

Практика стажировок и обучения на рабочем месте считается неотъемлемой частью программ обучения в ТПО и является эффективным способом, связывающим учебное заведение и рабочее место.

Примеры программ обучения для строительной отрасли

Министерство образования разрабатывает и обновляет традиционные учебные программы в техническом и профессиональном образовании при сотрудничестве с Национальным отраслевым комитетом профессионального образования и обучения.

Кроме того, Министерство образования совместно с Министерством трудовых ресурсов и социального обеспечения, предлагают различные программы обучения и повышения квалификации как для действующих работников, так и для тех, кто только хочет связать свою профессиональную деятельность со сферой строительства.

Обучение мигрантов и безработных

Трудовым мигрантам и безработным предлагаются короткие программы обучения, которые не предъявляют требований к поступающим и реализуются с целью помочь обучающимся в последующем трудоустройстве. По итогам освоения программ присваиваются соответствующие квалификации. За реализацию таких программ отвечает Министерство образования.

Повышение квалификации

Министерство трудовых ресурсов и социального обеспечения предлагает программы повышения квалификации для действующих работников. Входных требований не предъявляется. По окончании обучения выдаются сертификаты, подтверждающие участие в программе.

Программы обучения, предлагаемые различными провайдерами

Программа по гражданскому строительству²⁵

Знания и умения:

реализовывать проект проектирования гражданского строительства с четко определенными требованиями и ограничениями

понимать принципы управления проектами, включая эффективное распределение ресурсов проекта

уметь применять современные методы строительства в реальных условиях

использовать на практике ряд качественных и количественных методов, для анализа и решения проблем гражданского строительства.

Учебные курсы:

Дизайн для инженеров

²⁵ <https://www.xjtlu.edu.cn/en/study/undergraduate/civil-engineering>

Гидромеханика и термодинамика
Твердые тела и структуры
Введение в материалы
Геодезия
Геология
Инженерные навыки
Введение в инженерную устойчивость
Введение в статистику
Дифференциальные уравнения для инженеров
Методы строительства
Управление проектами гражданского строительства
Инженерные сооружения
Железобетон и металлоконструкции
Гидравлика
Структурное поведение
Строительные материалы
Инженерия водных ресурсов
Основная механика почвы
Численные методы
Структурная динамика
Инженерия землетрясений
Дизайн дорожного движения и автомагистралей
Управление строительством
Стальные конструкции
Геотехническая инженерия
Метод конечных элементов
Композитные конструкции
Программа по устойчивому строительству²⁶, 2 г.
Знания и умения
независимо критически мыслить

²⁶ <https://www.xjtlu.edu.cn/en/study/masters/msc-sustainable-construction>

глубоко понимать теории и последних достижений в области проектирования, строительства и устойчивого развития

применять знания новейших технологий и стратегий устойчивого развития и способов их использования при проектировании зданий

работать в профессиональной среде и находить нестандартные решения технических задач

Учебные курсы:

Устойчивая энергетика и окружающая среда

Стратегии устойчивого городского планирования

Интеграция энергетических стратегий в проектирование зданий

Устойчивые технологии и строительные материалы

Устойчивое проектирование с использованием древесины

Усовершенствованное моделирование устойчивых структурных систем

Экологическая инженерия и практика управления

Устойчивые дренажные системы

Программа по управлению строительством

Знания и умения

применять достижения в области строительных технологий, финансирования и методов, для обеспечения устойчивого управления строительными проектами;

понимать организационные структуры, бизнес-модели и возможности внедрения и применения новых технологий на практике;

продуктивно работать с улучшенными умениями организации, обработки информации и управления проектами.

Учебные курсы

Расширенное управление строительством

Моделирование строительного процесса

Основы управления проектами

Управление рисками проекта

Экологическая инженерия и практика управления

Планирование и контроль строительства

Цифровая конструкция

Управление заинтересованными сторонами проекта

Короткий курс: Электромонтажник

Продолжительность 37 дней

При сдаче экзамена заявителю выдается сертификат «Электромонтажник»

Содержание курса:

Базовый курс по технике безопасности для строительной отрасли

Электрические установки (проводка)

Монтаж электроустановок (монтаж щита управления)

Знания и умения:

Знать приемы безопасного использования шлифовального круга

Знать спецификации электроустановок и планы строительства

Уметь осуществлять монтаж электроустановок, составлять схему монтажных узлов, схемы управления и схемы двигателей

Использовать и обслуживать различные типы приборов, соблюдать меры безопасности, знать электрические концепции.

Диплом о высшем образовании в области строительного надзора²⁷

Продолжительность обучения - 2 года

По завершении программы и выполнении требований об окончании, выдается сертификат выпускника, обязательный сертификат базовой подготовки по технике безопасности (строительные работы) (Зеленая карта), сертификат для работы в замкнутом пространстве, сертификат BIM)

Содержание курса:

Защита окружающей среды и устойчивость

Выравнивание и геодезия

Применение технологий в строительной отрасли

Управление качеством и строительный надзор

Управление проектами и площадками

Законодательство в строительной отрасли

Техобслуживание зданий

Перестройка и управление объектами

Знания:

Знания строительной отрасли

Руководство и общение в команде строительной отрасли

Надзор за безопасностью в строительной отрасли

Строительные услуги

²⁷ <https://www.hkic.edu.hk/eng/course/adbd>

Строительные материалы

Строительная инженерия

Технологии строительства зданий

Технологии строительной отрасли и устойчивое развитие

Закупки, администрирование и право

Информационное моделирование зданий (BIM)

Базовые предметы (китайский, английский, математика и ИТ-приложения)

Включается обучение на рабочем месте в строительной отрасли.

Обзор строительного рынка Китая²⁸

По прогнозам, среднегодовой темп роста китайского строительного рынка в течение 5 ближайших лет составит 5%.

В Китае самый большой строительный рынок в мире, на который приходится 20% всех мировых инвестиций в строительство. Ожидается, что к 2030 году Китай потратит на строительство зданий почти 13 триллионов долларов США.

В первой половине 2019 года стоимость вновь подписанных контрактов в строительной отрасли составила 120 305,68 млрд юаней, увеличившись на 2,5% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а темпы роста сократились на 7,1 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Ключевые тренды

Рост объемов строительства в Китае с 2014 по 2019 гг. свидетельствует о поступательном росте отрасли. В 2019 году стоимость строительного производства в Китае достигла своего пика и составила около 24,84 трлн юаней. Ожидается, что демографические факторы продолжат стимулировать рост жилищного строительства в Китае. Предполагается, что рост доходов домохозяйств, а также миграция населения из сельских районов в города будут продолжать стимулировать спрос на жилищное строительство в стране. Повышение внимания к доступному жилью как в государственном, так и в частном секторе будет способствовать развитию сектора жилищного строительства. По прогнозам, в ближайшие годы резко расширится и нежилая инфраструктура. Старение населения Китая увеличивает спрос на строительство медицинских учреждений и новых больниц.

Увеличение стоимости контрактов

В 2018 году строительные предприятия Китая подписали контракты на сумму около 50 трлн юаней. Из-за быстрой урбанизации объем производства строительной отрасли Китая превысил 23 триллиона юаней. Так, в дополнение к нескольким контрактам, заключенным China State Construction с местными операторами казино и отелями, такими как Wynn Resorts, MGM, Melco и The 13, группа также получила несколько контрактов на общественные работы и проекты городского развития в городе. В 2019 году Китайская железнодорожная строительная корпорация объявила, что стоимость новых контрактов за первые три квартала этого года выросла на 25,07% по сравнению с прошлым годом до 1,12 трлн юаней. В третьем квартале стоимость вновь подписанных контрактов выросла на 40,3% до 396,54 млрд юаней.

Ключевые игроки строительного рынка

China State Construction Engineering, China Railway Group, China Railway Construction, China Communications Construction Company, Power Construction Corporation of China

²⁸ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-construction-market>

Тенденции развития строительных технологий: 2021 год²⁹

Новые тенденции в строительстве появляются каждый год вместе с развитием новых технологий и улучшением строительных процессов. Общая перспектива строительной отрасли на 2021 год варьируется в зависимости от региона и страны, при этом GlobalData прогнозирует рост сектора во всем мире на 3,2%. Это самый медленный прогресс за десятилетие, но отрасль не везде стоит на месте. Несмотря на то, что страны Ближнего Востока переживают спад, Китай увеличивает инвестиции в инфраструктуру, чтобы предотвратить подобные ситуации.

Строительная отрасль в 2021 году претерпевает значительный сдвиг парадигмы. В последние годы в строительном секторе отмечаются некоторые значительные технологические изменения.

Строительство для завтрашнего дня³⁰

Расширенное планирование и проектирование

Информационное моделирование зданий (BIM) — широко используемый интеллектуальный инструмент на основе 3D-моделей в строительном секторе. BIM считается важным первым шагом в цифровой трансформации отрасли. Он позволил проектам выживать в условиях невозможности организации офлайн встреч участников проектов. Этот подход позволяет обмениваться данными между различными предприятиями, дисциплинами и контролировать строительные процессы.

Другие технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ), могут улучшить процесс проектирования строительства. Они используют big data и сложные алгоритмы для быстрого формирования стандартизированных проектов. Окончательный результат можно оценить на виртуальных платформах с точки зрения стоимости и жизнеспособности, вклада разработчика, что значительно ускоряет весь процесс.

Более безопасные и чистые строительные площадки

Вопрос безопасности на строительных площадках очень важен, т.к. ежегодно происходят смертельные случаи на рабочем месте.

В следствие того, что появляется все больше инновационных методов строительства, заменяющих ручной труд, на строительной площадке требуется меньше человеческих ресурсов. С меньшим количеством людей на строительных площадках бригадирам, специалистам по технике безопасности и руководителям проектов будет легче контролировать рабочих и обеспечивать соблюдение всех правил и норм безопасности.

Необходимо уделять повышенное внимание уборке, санитарной обработке и дезинфекции на строительных площадках с целью предотвращения распространения различных заболеваний, например связанных с нарушением дыхания.

Сокращение сроков реализации проектов

²⁹<https://www.globalconstructionreview.com/china-publishes-five-year-plan-for-smarter-greener-safer-construction-industry/>

³⁰ <https://www.procrewschedule.com/construction-technology-trends-looking-ahead-to-2021/>

Благодаря интеллектуальным цифровым технологиям и сборным конструкциям сроки реализации проектов могут сократиться вдвое по сравнению с традиционными методами строительства.

Традиционные строительные проекты всегда увеличивают затраты и сроки реализации, вызванные непредвиденными событиями, такими как плохая погода и проблемы с поставками. И наоборот, проекты, в которых используются компоненты, изготовленные на заводах, как правило, более предсказуемы, поскольку на них не влияет погода. К 2021 году возрос интерес к модульному строительству и сборным домам.

Учитывая 20% экономию затрат на строительство и сокращение времени реализации проектов на 20–50 %, становится очевидным, почему модульные материалы становятся все более популярными. Развитые страны, такие как Великобритания, Западное побережье США, Австралия и Сингапур, скорее всего, станут распространять этот подход к строительству. Это связано с нехваткой рабочей силы и жилья в этих странах.

Сборные дома имеют двойное преимущество: доступность и временные характеристики.

Устойчивое развитие

На строительный сектор приходится примерно 35-45% выбросов углекислого газа в атмосферу. Учитывая международные обязательства по борьбе с изменением климата и сокращению выбросов парниковых газов, отрасли необходимо применять более устойчивые методы. Переход на сборные конструкции – одно из решений.

Выяснилось, что производство конструкций на заводе снижает выбросы до 6% по сравнению с традиционным строительством. Одним из основных факторов является снижение трафика до 40%. В то время как обычные строительные площадки требуют постоянного потока транспортных средств для доставки материалов и вывоза отходов, фабрики планируют поставки заранее, чтобы минимизировать трафик. Следовательно, внедрение сборных конструкций также может сократить количество отходов до 90% по сравнению с традиционным строительством.

Использование дронов

Многие строительные площадки уже сильно зависят от беспилотных летательных аппаратов. Дроны позволяют строительным бригадам видеть сверху рабочие площадки, материалы, оборудование и людей. Подрядчики используют этот автономный летательный аппарат для записи изображений и видео, чтобы помочь оптимизировать различные процессы, в том числе и выявить различия между фактическими планами и планами строительства.

Поскольку технологии беспилотных летательных аппаратов продолжают быстро развиваться, то в будущем потребуется еще меньше участия человека. В прошлом многие компании не решались адаптироваться к этому инструменту, так как нужен был контроллер на месте. Тем не менее, эта технология со временем становится все более эффективной, к ней присоединяется все больше компаний.

Внедрение программного обеспечения для управления проектами

Повышение эффективности при обеспечении безопасности рабочих на стройплощадке всегда было главным приоритетом руководителей строительных проектов. Облачные и виртуальные

платформы управления проектами стали возможным способом достижения этой цели. Несмотря на то, что некоторые фирмы уже внедрили этот инструмент в свой бизнес, он становится незаменимым для управления проектом.

Облачное программное обеспечение для управления проектами, такое как Pro Crew Schedule, позволило менеджерам перенести большинство личных задач и действий в цифровой формат. Теперь почти все работы можно сделать через телефон или планшет. Даже подрядчики и субподрядчики могут легко получить доступ к обновленным чертежам, фотографиям и видео, а также планировать задачи удаленно, ограничивая количество рабочих, необходимых на месте, и сокращая время, в течение которого они должны там быть. С помощью платформ управления проектами менеджеры могут отслеживать ход строительства и устранять проблемы в течение дня, не покидая своего офиса или дома.

Изменение тенденций строительного рынка

С течением времени меняется спрос на тот или иной вид проекта. Спрос на новые кинотеатры, торговые здания, рестораны и отели снизился, в то время как на строительство мостов, дорог, автомагистралей и т.д. возрос.

Эти серьезные сдвиги в строительной отрасли заставляют подрядчиков быть более внимательными к текущим тенденциям рынка и изменять свой подход к тендерам и закупкам. Строительным фирмам, которые специализируются на определенных типах зданий, возможно, придется расширить свои направления. Подрядчикам, сосредоточенным на государственных проектах, возможно, придется переориентироваться на частные заказы, и наоборот.

Подрядчики также станут более конкурентоспособными после пандемии, поскольку они будут участвовать в тендерах за меньшее количество проектов. Это может привести к тому, что подрядчики перейдут на новые стратегии управления проектами, такие как бережливое строительство, чтобы гарантировать реализацию проектов в установленные сроки и в рамках бюджета.

Рост робототехники в строительстве

В последние годы робототехника проникла в строительную отрасль. Все больше и больше компаний внедряют автономные машины и программное обеспечение для строительства, транспортировки строительных материалов и выявления факторов риска.

Например, строительные машины, такие как краны и экскаваторы, оснащены пакетами программного обеспечения для минимизации человеческого контроля во время процесса. Программное обеспечение также позволяет отслеживать местоположение, передачу сигналов и автоматическое перемещение для повышения производительности строительных работ. Кроме того, робототехника также используется для анализа данных и получения ценных сведений о текущих и будущих проектах.

Пятилетний план Китая в строительной отрасли (2021-2025)³¹

В январе 2021г. Китай обнародовал план развития своей строительной отрасли на 14-ю пятилетку (2021-2025 гг.), чтобы вывести основной сектор экономики страны на более экологичный, разумный и безопасный путь.

Согласно документу Министерства жилищного строительства и городского и сельского развития, отрасль сохранит 6% долю ВВП (до 2025 г.), который сейчас составляет около 890 миллиардов долларов. В ней будет занято около 55 миллионов человек.

В плане говорится, что отрасль будет более масштабно модернизировать свою производственную цепочку, формировать предварительные этапы зеленого режима производства, чтобы сократить выбросы углерода, более широко применять информационные технологии и неуклонно повышать безопасность объектов и качество зданий.

Сборные дома, которые частично или полностью изготавливаются на заводах, а затем доставляются на строительные площадки для сборки, будут составлять более 30% новостроек в стране. Строительные отходы на новых строительных площадках будут составлять менее 300 тонн на 10 000 квадратных метров. Побочным эффектом этого станет сокращение отходов с площадок, цель составляет менее 300 тонн на гектар.

Правительство будет содействовать использованию информационных технологий, таких как Интернет вещей и big data в строительном секторе, поощряя сотрудничество между строительными компаниями, интернет-предприятиями и исследовательскими институтами.

В плане подчеркивается массовое применение строительных роботов в некоторых областях к 2025 году. Предполагается, что подрядчики и их поставщики уделят особое внимание робототехнике в строительстве. Это относится к фабрикам, производящим строительные компоненты, и компаниям, занимающимся техническим обслуживанием зданий, а также к более сложным проблемам, связанным с роботами.

План рассчитан до 2025 года, но в документе добавляется, что к 2035 году строительство должно иметь полностью индустриализированные процессы производства материалов и сборки, что подразумевает использование достижений «четвертой промышленной революции» в производстве строительных компонентов и сборке, техническом обслуживании и повторное использование процессов. Общая цель - продемонстрировать мировую конкурентоспособность, особенно в интеллектуальном строительстве.

Строительный сектор Китая играет все более важную роль в поддержании экономики и стабилизации занятости. В период 13-й пятилетки (2016-2020 гг.) сектор ежегодно увеличивал добавленную стоимость на 5,1 %, что составляет более 6,9 % ВВП. В 2020 году отрасль обеспечила работой 53,66 млн человек.

³¹ <http://www.ecns.cn/business/2022-01-26/detail-ihauzmfa9718278.shtml>

Сингапур

Общая информация

Всего в стране 8 учреждений ТПО (технического профессионального образования): 5 политехникумов и 3 института технического профессионального образования.

Начальное ТПО осуществляется на уровне среднего общего образования (ISCED 2 и 3), продолжительность – 4 года. Программа включает 5-7 предметов, включая английский язык, математику и ИТ. После этого выпускники имеют возможность продолжить обучение в институте технического образования или вернуться на академическую траекторию для получения свидетельства о полном среднем образовании, после чего они могут поступать на программы высшего образования.

Также программы ТПО реализуются в учебных заведениях послесреднегнетретичного образования (ISCED 4).

Институты технического образования (ИТО) реализуют курсы, завершающиеся получением Национального сертификата ИТО (Nitec) или Национального сертификата ИТО повышенного уровня (Higher Nitec). Оба сертификата дают доступ к обучению в политехникумах.

Помимо этого, есть программы стажировок, реализуемые совместно компаниями и ИТО. ИТО также реализуют программы технического диплома (Technical Diploma) совместно с зарубежными партнерами, в таких нишевых областях как автомобилестроение и кулинарное искусство.

Программы ТПО третичного уровня реализуются в политехникумах и имеют продолжительность 3 года.

Одновременно существуют программы *ученичества*, приводящие к получению соответствующих дипломов. Технические дипломы «работа-обучение» присуждаются институтами технического образования. Продолжительность программ составляет 2,5-3 года. Обучение на предприятии составляет 70 % программы³².

Обучение для строительного сектора

В сфере строительства задействовано большое количество мигрантов, обучение которых осуществляется в различных организациях, включая Юго-восточный центр обучения в строительстве (Southeast Asia Construction Training Centre - SCTC), учрежденный в августе 2008 г. Курсы обучения охватывают широкий диапазон умений в области сантехники и слесарного дела³³.

В Центре широко используются новые методики обучения и валидации умений, а также реализуется 15 курсов повышения квалификации, направленных на развитие практических умений в таких профессиях, как электрик, слесарь-водопроводчик (базовый и продвинутой

³² UNEVOC TVET country profile, Singapore/ 2020

³³ <https://sctc.com.sg/>

уровень), пайка, базовый курс для супервайзеров, газовщик (супервайзеры), менеджмент, установка газового оборудования, укладка деревянных полов и настилов и др.

Для базового уровня предполагается освоение практических умений выполнения простых работ по слесарному ремонту, замене или установке сантехники.

Примеры

1. Содержание курса слесарь-водопроводчик (базовый уровень):

Введение в профессию, общие знания о сантехническом оборудовании

Знание сантехники

Установка сантехники

Функции различных типов клапанов на водопроводном оборудовании

Правило соединения труб

Обслуживание водопроводного оборудования и простейший ремонт

Предотвращение аварий и поломок и простые способы обнаружения течи.

Минимальные вступительные требования:

базовая грамотность

2. Содержание курсов повышенного уровня (для мастеров и бригадиров) – сантехнические работы

Общие знания систем холодного водоснабжения и водопроводной арматуры

Общие знания систем вентиляционных труб и канализационной системы

Установка и соединение труб и арматуры

Установка канализационной арматуры

Установка сантехники

Минимальные требования к поступлению:

базовый английский, 6 лет практической работы в строительном секторе (для желающих стать бригадиром), 4 года – для получения квалификации квалифицированного рабочего.

Продолжительность обучения:

44 часа / 5,5 дней (теория и практика) для бригадиров; 40 часов / 5 дней (практические занятия) для получения сертификата квалифицированного рабочего.

В процессе обучения используются разнообразные электронные учебные материалы, которые можно загрузить в смартфон.

Примеры курсов и программ обучения

Курсы по охране труда и здоровья

Повышенное внимание уделяется курсам по охране труда и здоровья в отрасли, поскольку в стране около 41% всех несчастных случаев на производстве приходились на строительный сектор.

Продолжительность: 18 часов, включая 2 часа на оценку (письменное задание и практическое задание).

Базовые курсы (Foundational courses)

Предназначены для людей, обладающих практическим опытом работы в строительной отрасли, но не прошедших формальное обучение. Курсы охватывают повышенный и продвинутой уровни.

По завершении обучения присуждается Национальная квалификация в области строительства (National Building Qualification)

Результаты обучения:

Управлять проектами

Проверять и читать планы

Понимать архитектурные работы

Руководить другими

Использовать строительную технологию

Решать вопросы на стройплощадке

Обучать рабочих

Программы/курсы непрерывного обучения

Курсы непрерывного профессионального обучения реализуются в следующих областях: строительный инжиниринг, координация проектов, обслуживание зданий, координация механических и электрических работ, дизайн интерьеров, ландшафтный дизайн, управление недвижимостью, расчеты и проведение обмеров, BIM

Обучение, организованное отраслевой организацией в области строительства (BCA)

Отраслевая организация в области строительства (BCA), включает в себя центры обучения и тестирования, где реализуются следующие модели и траектории обучения:

Модель базовой подготовки (The Construction Registration of Tradesmen (CoreTrade) Scheme)

Предназначается для формирования пула компетентных и опытных рабочих для строительного сектора по основным профессиям и специальностям, которые будут в дальнейшем руководить менее опытными работниками.

Модель формирования множественных умений (Multi-Skilling Scheme)

Предназначается для формирования группы опытных работников, способных выполнять несколько видов работ на стройплощадке.

Траектория Direct R1 (Direct R1 Pathway)

Предназначена для повышения квалификации работников с высоким уровнем умений, но не имеющих опыта работы на местных стройках. Завершается получением статуса строительного работника повышенного уровня “Higher Skilled” R1.

Непрерывное образование и обучение.

Повышение квалификации в целях повышения производительности, качества и безопасности труда, например:

Сертификат оценки умений (Skills Evaluation Certificate (Knowledge) -(SEC(K))

Сертификат успешного завершения (Certificate of Successful Completion - CSC) Предназначен для лицензирования работ по управлению кранами (башенными кранами, передвижными кранами, гусеничными кранами и мини-кранами).

Обучение в Строительной академии ВСА-АТТС³⁴

В Строительной академии реализуются курсы обучения и повышения квалификации в различных областях, включая такие как: выполнение алюминиевой опалубки; малярные работы; возведение сборных железобетонных конструкций; безопасность окон; усиленная алюминиевая опалубка; установка гипсокартонных конструкций; установка подвесных потолков; работа с металлоконструкциями; плиточные работы; закладка фундамента и отделка пола.

Также в Академии реализуются курсы по технике безопасности с использованием виртуальной реальности, продолжительностью от 18 часов.

Большое внимание уделяется принципам разработки курсов для новых работников на стройке³⁵, которые включают в себя:

визуальные средства обучения для демонстрации обучающимся трудовых процессов;

практическое обучение;

индивидуальную поддержку со стороны наставников.

Ускоренная программа обучения (Accelerated Learning Programme - ALP) и траектория Direct R1 повышенного уровня (Enhanced Direct R1 Pathway)³⁶

Мигрантам для работы в строительном секторе нужен сертификат «Базовые умения» или сертификат прохождения Ускоренной программы.

Ускоренная программа обучения действует с 7 февраля 2022 г., инициирована ВСА и Минтруда. Предназначена для лиц, имеющих разрешение на работу, из числа выходцев из Малайзии и Северной Азии.

³⁴ <https://aesperonconstruction.sg/>

³⁵<https://www.forconstructionpros.com/business/business-services/article/10704807/training-new-employees-for-the-construction-industry>

³⁶ <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/manpower/direct-r1-pathway>

Цель – обеспечить выход на рынок труда и удержание на рынке строительных рабочих с более высокими уровнями умений. Продолжительность обучения: 1 день + валидация, состоящая из выполнения практического задания для подтверждения соответствия умений стандарту квалифицированного ремесленника (4 – 5 часов).

Программа повышения квалификации повышенного уровня

Включает в себя 4 траектории повышения квалификации работников с базовыми умениями (R2) для освоения умений повышенного уровня (R1).

Малайзия

Общая информация

В строительном секторе страны насчитывается около 67000 подрядчиков и несколько тысяч клиентов и консалтинговых компаний (Construction Monitor, 2015), большое количество иностранной рабочей силы. При этом отмечается отставание по качеству рабочей силы от Южной Кореи, Японии и Сингапура³⁷.

Выявленные тренды: необходимость повышения производительности труда в отрасли (которая составляет в среднем 3 - 4% ВВП страны), повышения качества рабочей силы, снижения травматизма, сокращения сроков строительства, повышения качества строительства, соблюдения ограничений бюджета.

Известные мегапроекты: башни-близнецы Petronas, Международный аэропорт Куала-Лумпура и др.

Система формального профессионального образования

Типы учебных заведений – колледжи, технические институты и местные колледжи (community colleges). Управленцев для отрасли готовят в системе третичного образования в политехникумах и университетах.

Программы профессионального образования (ПО) разрабатываются Национальным советом профобразования совместно с Департаментом развития умений на основе национального профессионального стандарта, который обновляется каждые 5 лет.

Уровни подготовки:

уровни 1 и 2 – подготовка рабочих;

уровень 3 – подготовка работников, осуществляющих надзор за рабочими;

уровень 4 – подготовка административного персонала (executive level);

уровень 5 – подготовка менеджеров.

В рамках третичного ПО функционирует Малазийская строительная академия, которая имеет 6 центров обучения и взаимодействует с 40 частными провайдерами. Обучение основано на требованиях Национальных стандартов профессиональных умений. После обучения выдается сертификат. Для стимулирования интереса к обучению предложены различные инициативы, такие как включение обучения в требования к подрядчику, необходимые для продления его лицензии, усиление практического компонента в курсе обучения и др.

³⁷ Challenges in Education and Training to Develop Malaysian Construction Workforce July 2021 International Journal of Sustainable Construction Engineering Technology 12(2):53-69. https://www.researchgate.net/publication/353429833_Challenges_in_Education_and_Training_to_Develop_Malaysian_Construction_Workforce

Академические структуры в отрасли предназначены для лиц, сдавших предвузовский экзамен или его эквивалент, и желающих получить вузовскую степень по строительству.

Вузы (политехникумы и университеты) реализуют программы высшего образования для управленцев.

Большое количество программ по строительству реализуется в рамках аккредитованных курсов повышенного уровня (диплом с отличием), дающих право членства в корпоративных отраслевых организациях/структурах. Это курсы в области архитектуры, дизайна интерьеров, городского планирования, ландшафтного дизайна, оценки объемов строительных работ, геодезии и геометрии (surveying and geometric science), проектного управления, менеджмента в строительстве, управления недвижимостью и др. Все программы пересматриваются раз в 3-5 лет в рамках процедур аккредитации.

Профессиональное обучение

Обучение в отрасли осуществляется в формате модели «неформальное ученичество», когда обучающийся учится в процессе работы под руководством наставника или бригадира и не получает официального сертификата по окончании обучения.

Программы в рамках модели «формальное ученичество» завершаются выдачей сертификатов, часть из которых признается образовательными учреждениями и профессиональными организациями.

Большой диапазон программ обучения реализуется в компаниях или в масштабах всей отрасли для подготовки ремесленников/рабочих по конкретной профессии, супервайзеров и менеджеров и курируется профессиональными институтами и ассоциациями по различным направлениям, такими как Институт дипломированных специалистов в строительстве (Chartered Institute of Building (CIOB)), Ассоциация сертифицированных проектных менеджеров (Association of Certified Project Managers), Организация инженеров Малайзии, Организация архитекторов, Малазийский институт архитекторов и др.

Для повышения качества рабочей силы в 2011 г. введена обязательная аккредитация и сертификация персонала (полуквалифицированного и квалифицированного персонала, надзорных работников и менеджеров проектов).

Национальная дуальная система обучения

Сочетает обучение на рабочем месте и в образовательном центре. Реализуется в рамках взаимодействия Департамента развития умений, учебных заведений и компаний. Продолжительность обучения 2 года, 20-30 % программы составляют лекции, семинары, тьюториалы и практические задания в учебном центре, за которым следует обучение на рабочем месте в компаниях.

Программа «ученичество» для местных рабочих

Программа была введена в контексте ковидных ограничений, когда прекратился приток иностранной рабочей силы, которая традиционно доминировала в стране. Программа инициирована Центром биржи труда в строительстве (Construction Labour Exchange Centre).

Обучение в области техники безопасности

Особое внимание в отрасли уделяется технике безопасности. Курсы, получившие название «Программа зеленой карты» (Green Card Program) организуют работодатели через Организацию по развитию строительной отрасли (Construction Industry Development Board³⁸). Прохождение этой программы является обязательным условием допуска на стройплощадку. Продолжительность курса – 1 день/7 часов, 1 модуль «Введение в охрану труда и здоровья» в формате комиксов, чтобы быть понятным для лиц без серьезного образования. Модуль разработан Национальным институтом охраны труда и здоровья в строительном секторе (National Institute of Occupational Safety and Health). Курс проводит аккредитованный тренер. Модуль постоянно обновляется. Количество обучающихся в группе – не более 40 чел. По завершению оценка не предусмотрена.

Целевые группы обучающихся – лица, занятые в строительных работах, установке оборудования и расширении зданий (ремонт, снос, реновация) в возрасте от 16 до 65 лет:

полуквалифицированные строительные рабочие (semi skilled),

квалифицированные строительные рабочие,

супервайзеры на стройплощадке,

агенты на площадке (Site Agents) или их эквиваленты,

менеджеры на стройплощадке,

инженеры на стройплощадке,

специалисты по обеспечению качества и др.

Требования к тренерам: тренеры должны освоить два модуля «Обучение тренеров» и «Введение в охрану труда и здоровья». (Training for Trainer Course and SICW Trainer Course).

К обучению допускаются лица, имеющие опыт минимум 3-х лет работы на стройплощадке. Аккредитация должна подтверждаться каждые два года.

Все держатели свидетельства о прохождении программы получают страховку на случай смерти или несчастного случая.

Обучение иностранной рабочей силы в отрасли

Программа по оценке компетенций иностранных рабочих (Skills Competence Assessment Programme for Foreign Workers), включает в себя программы обучения, сертификацию, тестирование, обучение оценщиков, финансовый менеджмент и др.

Примеры программ обучения в строительной отрасли

Непрерывное обучение для подрядчиков (направления: развитие человеческих ресурсов, менеджмент на стройплощадке, управление контрактами, планирование проектов, управление рисками в проектах).

³⁸ <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1069.8485&rep=rep1&type=pdf>

Программа обучения персонала стройплощадки по различным областям, основанная на компетенциях. По результатам итоговой оценки осуществляется сертификация и присуждается квалификация в области управления передвижением (Traffic Management), проектного управления, управления качеством и др.

Отраслевые семинары, представляющие собой платформы для обмена опытом отраслевых игроков в части развития местной строительной отрасли.

Специальные проекты для трансфера знаний в рамках реализации Малазийской программы технического сотрудничества (Malaysian Technical Cooperation Programme) и программ ученичества с участием представителей отрасли.

Филиппины

Общая информация

В стране свыше 2 миллионов строительных рабочих. По данным Департамента труда и занятости страны, в 2019 г. отмечалась нехватка до 1 миллиона квалифицированных рабочих в секторах строительства, архитектуры и инжиниринга. Постоянно растет потребность в электриках, сварщиках, механиках по управлению тяжелым оборудованием, каменщиках, техниках по изготовлению металлоконструкций и др.³⁹

Руководство профессионально-техническим образованием (ПТО) возложено на TESDA - Департамент развития технического образования и умений (Technical Education and Skills Development Authority). TESDA также реализует обучение наставников/тренеров для компаний, которые получают право руководить стажировками или практическим обучением студентов на рабочем месте.

ПТО реализуется на уровне старшей ступени средней школы (ISCED 3) в рамках программы «Профтехобразование для жизни» (Technical Vocational for Livelihood Programme): 4 года + 2 года специализация.

По завершению обучения по программе присуждаются:

- Национальный сертификат различных уровней (подтверждение единичной компетенции)
- Национальный сертификат компетентности (подтверждение набора компетенций)

Кроме того, ПТО реализуется:

- в рамках курсов продолженного ПТО (ISCED 4)
- в рамках третичного образования (квалификации с уровня 5 и выше)

ПТО реализуется в следующих форматах:

- на уровне местного сообщества: в местных центрах обучения и занятости (Community Training and Employment Centers), в рамках НКО и проектов местного правительства;
- на базе предприятий: в Отраслевых центрах обучения (Industry Training Centers), в рамках программ дуального обучения на рабочем месте (Workplace-based Training Programs Dual Training Programs);
- на базе учебных заведений: в учебных заведениях TESDA, частных профтех школах, вузах и др.;
- на базе центров обучения: в региональных центрах обучения TESDA, центрах обучения TESDA в провинциях, в специализированных центрах. В центрах TESDA для строительной отрасли реализуются аккредитованные программы в области столярного дела, которые завершаются выдачей национального сертификата.

³⁹ <https://unevoc.unesco.org/home/TVET+Country+Profiles>

Значительное место занимает неформальное ПТО. Программы неформального ПТО реализуются TESDA, местными властями и НКО. Эти программы ориентированы на лиц, не пожелавших учиться в школе, и взрослое неграмотное население.

Программы и провайдеры обучения для строительной отрасли

Программы обучения на местном уровне реализуются для бедного населения и маргинализированных слоев населения.

Программы обучения на предприятиях делятся на 3 категории: программы ученичества (продолжительность 4-6 месяцев), программы лидерства (до 3 месяцев) и программы дуального обучения.

Большое количество программ реализует компания SPI, включая вебинары для работников (тематика: технологии защитных покрытий для бетона, выбор материалов для ремонта бетона, технологии напольных покрытий).

С конца 90-х годов прошлого века в области обучения активно работает Ассоциация строительных и неформально занятых рабочих (Association of Construction and Informal Workers⁴⁰), которая содействует повышению возможностей трудоустройства этих целевых групп и их доступа к дополнительным источникам дохода. Ассоциация занимается вопросами продвижения зеленых умений, подготовкой тренеров и оценщиков мирового уровня для отрасли⁴¹.

Также Ассоциация реализует программы обучения каменщиков, плотников, электриков, слесарей-водопроводчиков, сварщиков, курсы по охране труда и здоровья.

В настоящее время в стране реализуется новая стратегия подготовки кадров для отрасли⁴², где особое внимание уделяется технологиям защиты и ремонта зданий и сооружений в контексте разрушений от тайфунов. Также в рамках этой стратегии разработаны отдельные меры в отношении школьников высшей ступени средней школы, которым предоставляется возможность осваивать основные строительные профессии, чтобы иметь возможность найти свое место на рынке труда. Для этой целевой группы пилотируется программа, в рамках которой 1 день в неделю отводится освоению конкретной профессии. Помимо этого, в рамках стратегии организовано обучение помощников строителя (Builder Assistant), которые осваивают целый набор актуальных умений. По завершению обучения выдается отраслевой сертификат.

Еще одним активным игроком развития человеческих ресурсов для отрасли является Организация в области строительной индустрии (Construction industry authority), которая реализует тренинги по повышению производительности⁴³.

⁴⁰ <https://ph.speedycourse.com/>

⁴¹ www.aciw.org.ph/

⁴² <https://www.devex.com/news/in-the-philippines-training-a-new-generation-of-construction-workers-95693>

⁴³ http://construction.gov.ph/program_and_services/productivity-training-development-program/

<http://cmdf.dti.gov.ph/productivity-training-development-program>

Еще одной организацией, которая занимается развитием рабочей силы для отрасли, с ориентиром на повышение ее глобальной конкурентоспособности является Фонд развития рабочей силы для строительства (Construction manpower development foundation).

Фонд в основном реализует курсы обучения супервайзеров в области развития технологий и умений (Technology/Supervisory Development Courses), курсы повышения квалификации в области производительности и развития умений, курсы по менеджменту в строительстве и по охране труда.

Программы обучения разрабатываются с учетом международных трендов и стандартов.

Примеры учебных курсов:

Курсы «Менеджмент в строительстве»:

Менеджмент строительных проектов

Менеджмент строительных контрактов

Планирование и контроль строительных проектов

Бюджетирование и контроль исполнения бюджета строительного проекта

Обеспечение качества и качества строительного проекта

Курсы для подготовки супервайзеров (из числа менеджеров, супервайзеров, архитекторов и инженеров, специалистов смежных профессии и студентов)

Контроль за работой по установке арматуры и металлоконструкций

Проектирование, сборка и удаление опалубки для ее последующего максимально эффективного использования.

Каменная кладка и бетонирование.

Семинар по работе со строительным оборудованием

Методы и контроль качества сварки

Контроль использования тяжелой техники в процессе строительства и т.д.

Курсы обучения по охране труда и здоровья (для специалистов по охране труда и для рабочих).

Курсы по развитию умений для повышения производительности:

Электрик в строительстве

Монтаж строительных лесов

Курс повышенного уровня по сварке в среде вольфрамового инертного газа

Управление тяжелым оборудованием

Техобслуживание тяжелого оборудования и т.д.

Серии профориентационных семинаров

Практическое обучение различным техникам в строительстве

Программа подготовки тренеров и по вопросам сертификации

Южная Корея

Общая информация

В строительном секторе Южной Кореи наблюдается нехватка квалифицированной рабочей силы. Одной из причин является то, что для местной молодежи работа в строительстве малопривлекательна. Стереотипы и негативное восприятие технических и других прикладных специальностей занижает репутацию профессиональных учебных заведений в Южной Корее, хотя они являются хорошим вариантом для тех, кто не хочет идти по традиционному университетскому маршруту.

Страна активно импортирует рабочую силу, но при этом большое количество рабочих из других стран приводит к проблемам в сфере охраны труда и здоровья.

Наибольшее количество рабочих мест для строительных рабочих сосредоточено в Сеуле, Бусане, Инчоне и других больших городах.

Средняя заработная плата строительного рабочего - USD 2031 (средняя по стране - USD 2308). Существуют доплаты за стаж: для опытных рабочих - 15%; для рабочих среднего уровня квалификации - 19%; для тех, кто только начинает свою карьеру в строительстве - 28%. Самая высокая оплата труда в организациях внешних подрядчиков и в крупных строительных компаниях.

Требования к работникам: полное среднее образование, знание корейского языка и языка жестов. Работа часто сезонная.

Профобразование и подготовка кадров для строительной отрасли

Профессиональное образование (ПО) включает в себя начальное профессиональное образование (НПО) на уровне старшей ступени средней школы (ISCED 3), послесреднее нетретичное ПО (ISCED 4) и третичное высшее образование профессиональной направленности (ISCED 5-8).

Учебные заведения ПО представлены специализированными профессиональными школами (495), Meister-школами (50), профессиональными колледжами (137), политехническими колледжами (34).

Существуют также учебные центры: Центр развития человеческих ресурсов при торгово-промышленной палате, Центр обучения лиц с ограничениями здоровья при Службе занятости.

В основе всех программ ПО – Национальные стандарты компетенций.

Программы НПО реализуются в специализированных профессиональных школах и Meister школах, которые находятся в ведении Министерства образования. Продолжительность обучения – 3 года.

Послесреднее нетретичное ПО реализуется в профессиональных колледжах, подведомственных Министерству образования и политехнических колледжах при Министерстве труда и занятости. Продолжительность обучения 2-3 года.

Профессиональные колледжи, которые делятся на junior colleges – младшие колледжи, specialized colleges - специализированные колледжи, polytechnic colleges – политехнические

колледжи, реализуют двух- (75-80 зачетных единиц) и трехгодичные (120 и более зачетных единиц) курсы с последующим присвоением степени ассоциата⁴⁴ или выдачей диплома.

Основные направления обучения включают разного рода профессии, а также обширный блок специальностей, связанных с технологиями, инженерией, сельским хозяйством, рыболовством, навигацией и сестринским делом. Учебный план обычно включает до 30% общеобразовательных предметов в дополнение к профильным. Большой упор делается на стажировки.

Свыше 90% профессиональных колледжей – частные учебные заведения.

Требования к поступлению в колледжи те же, что и при приеме в университет, однако конкурс здесь намного меньше. Окончив junior college, выпускники могут начать работу по специальности или же использовать полученные зачетные единицы для поступления сразу на 3-й курс программ бакалавриата.

Работу профессиональных колледжей и научные исследования в них координирует Корейский совет образования на базе университетских колледжей (The Korean Council for University College Education - KCCE).

Третичное ПО (ISCED 5) реализуется в университетах и политехникумах (степень промышленного бакалавра/ассоциата), центрах развития человеческих ресурсов при ТПП, в отраслях и частных центрах обучения.

Продолжительность обучения: от 3 месяцев до 1 года в случае курсов, не завершающихся присуждением степени; 2 года – для получения диплома специалиста/ассоциата; 4 года – для получения степени промышленного бакалавра.

В рамках программ в сфере гражданского строительства студенты учатся планировать, проектировать и контролировать строительные проекты, управлять бюджетом и расходами, сотрудничать с архитекторами и инженерами, решать проблемы с задержками поставок и охраной труда.

В вузах реализуются магистерские программы, в т.ч. такие как, гражданское строительство, инжиниринг оффшорных станций, архитектура, социальный и экологический инжиниринг, глобальный менеджмент в строительстве.

В стране действует система признания ранее полученного обучения и накопления зачетных единиц, которые позволят получить вузовскую степень/диплом, сдав экзамен и не посещая занятий в вузе.

Неформальное профессиональное образование

Политика развития умений находится в ведении Службы развития человеческих ресурсов при Министерстве труда и занятости.

⁴⁴ Степень ассоциата присваивается после двух лет обучения в колледже или вузе, дает возможность дальнейшего обучения по программам бакалавриата или выхода на рынок труда

Программы неформального ПО организуют совместно Министерство труда и занятости и Министерство образования. Примеры программ: обучение на рабочем месте, программы центра по обучению в течение всей жизни.

Все частные компании делают взнос в Фонд страхования занятости, средства которого покрывают расходы на развитие профессиональных умений рабочих в компаниях, зарегистрированных в этом Фонде. Для остальных категорий эти взносы покрываются из средств государственных фондов.

Популярны тренинги по технике безопасности и охране труда на нескольких языках⁴⁵, ориентированные на иностранных рабочих (как правило, из Вьетнама, Камбоджи, Таиланда, Бангладеш, Мьянмы). Правила техники безопасности и охраны труда, как правило, объясняются с помощью графических образов, что делает их более доступными.

⁴⁵ См., например, <http://koreabizwire.com/seoul-to-offer-construction-site-safety-training-in-5-languages/44782>

Япония

Общая информация

В стране наблюдается серьезная потребность в иностранной рабочей силе. В декабре 2018 г. учрежден новый статус резидента - “специальный опытный рабочий/specified skilled worker”, в результате чего трудовые мигранты получили право работать в строительной отрасли в общей сложности в течение 5 лет после прохождения технической стажировки (Technical Intern Training). Такое же право получают рабочие, ранее работавшие в Японии и вернувшиеся в Японию после перерыва.

Примеры программ обучения для строительной сферы

Рабочий в гражданском строительстве

Средняя зарплата в месяц - Rs. 80000 - 100000

Роли и ответственность:

Разгружать и подготавливать материалы, инструменты и оборудование на стройплощадке.

Разравнивание и копка для подготовки площадки.

Готовить цемент перемешиванием ингредиентов.

Использовать строительные материалы для строительства сооружений и заполнения ям.

Убирать мусор и использованные материалы.

Соблюдать требования ОТ и охраны здоровья на стройплощадке.

Соблюдать установленный график работ.

Умения

Тайм-менеджмент

Пользоваться строительным инструментом

Физическая сила и выносливость

Коммуникативные умения.

Работа в команде

Управление информацией

Инженер по управлению строительством (Construction Management Engineer)

Средняя зарплата в месяц - Rs. 80000 - 100000

Роли и ответственность

Техническая оценка чертежей проекта.

Планирование и контроль стадий проектирования проекта.

Координация с подрядчиками, поставщиками и т.д.

Контроль процесса строительства (Supervising the construction engineering processes).

Разработка графиков

Контроль за соблюдением бюджета и его исполнением

Ведение документации

Информирование клиентов и старших менеджеров о реализации проекта

Умения

Коммуникативные умения.

Умения планировать.

Управлять временем.

Управлять проектами.

Лидерские умения

Продвинутый пользователь ПО для строительства.

Знание нормативных документов для строительной отрасли.

Система профессионального образования

Начальное ПО (ISCED 3) реализуется как отдельное направление в средней школе, в технических колледжах и колледжах специализированного обучения. Срок обучения 1-3 года, выдается сертификат.

Колледжи специализированного обучения - в большинстве случаев являются частными учебными заведениями, которые реализуют широкий диапазон программ профессионального образования.

ПО продвинутого уровня (ISCED 4) реализуется в университетских и младших колледжах (University and junior colleges). Срок обучения – 1 год, выдается сертификат.

ПО на третичном уровне (ISCED 5 и выше) реализуется в:

университетах профессионального образования (срок обучения 2-3 года, присуждается степень бакалавра);

колледжах специального обучения (срок обучения 2 года, выдается диплом; срок обучения - 4 года, выдается диплом повышенного уровня);

технологических колледжах (срок обучения -2 года, присуждается степень ассоциата);

младших профессиональных колледжах (срок обучения -2-3 года).

Ключевой особенностью ПО Японии является дуальное обучение, организованное частными предприятиями.

Программы ПО в высшем и послесреднем образовании находятся в ведении Министерства образования.

Политехнические университеты, колледжи и центры обучения находятся в ведении Министерства труда.

Ряд учебных заведений ПО находятся в отраслевом подчинении (например, Полицейская академия, колледж метеорологии) и регулируются соответствующими отраслевыми нормами.

Обучение, организованное частными структурами, включает в себя:

обучение в корпорациях;

курсы для получения профессиональных свидетельств/свидетельств на профессиональную деятельность;

иные программы развития.

Особое внимание уделяется обучению при смене и для смены рабочего места, и трудоустройству безработных граждан, которыми занимаются Центры развития человеческих ресурсов, политехнические центры (Polytechnic Centers, Human Resources Development Promotion Centers⁴⁶).

Примеры курсов, программ и тренингов

6-месячные программы профессионального обучения для безработных по освоению практических умений для работы на частных промышленных предприятиях:

Программа обучения «Технология электрических установок (Electrical Installation Technology)» предназначена для желающих стать опытными рабочими, способными устанавливать и обслуживать электрооборудование.

Программа обучения «Управление домовыми технологиями (Building Management Technology)» предназначена для желающих стать опытными рабочими, способными осуществлять ТО электрооборудования, оборудования для кондиционирования воздуха, противопожарного оборудования и водопроводных систем и канализации.

Программа «Технологии реновации зданий» предназначена для желающих стать опытными рабочими, способными осуществлять менеджмент на площадке и делать чертежи деревянных зданий.

Курс «Технологии строительного менеджмента».

Курс «Инспекция внутридомовых систем пожарных кранов».

Практический курс «Внутренние строительные работы (технология реновации знаний)».

Курсы дуального обучения

Курсы, сочетающие лекции и практическое обучение в Политехнических центрах (Центрах развития человеческих ресурсов - Human Resources Development Promotion Centers) с обучением на рабочем месте на частных предприятиях.

Проект «Поиск нового рабочего места (Reemployment Efforts)»

⁴⁶ https://www.jeed.go.jp/english/human_resources/vocational_training.html

Представляемые услуги: консультирование, предоставление информации о вакансиях, подготовка к собеседованиям, а также обучение и поддержка инструкторов ПО для обучения на предприятиях.

Тренинги по технике безопасности

Тренинги по ТБ, которым придается очень большое значение. Рабочих учат выявлять риски, понимать, как их контролировать, минимизировать и предупреждать. Помимо регулярных тренингов по этой тематике – при изменении технологий, оборудования, способов и методов труда - вводятся новые курсы.

Обучение бережливому производству в строительстве для управленческого персонала стройки.

Тренинги по сейсмоустойчивым технологиям.

Отдельные тренинги по производству бетона, переработке строительного мусора.

В стране созданы различные возможности прохождения строительными работниками оценки собственных компетенций. Предусмотрены различные экзамены для различных категорий работников. Экзамены состоят из теоретической и практической части.

Примеры профессиональных экзаменов

Строительство опалубки

Штукатурные работы

Работа с бетононасосом

Тоннелирование и микротоннелирование

Строительные машины и механизмы

Земляные работы

Кровельные работы

Телекоммуникации

Армированные конструкции в строительстве (Reinforcement construction)

Внутренние работы

Поддержка развития человеческих ресурсов

Вопросами развития и поддержки работников строительной отрасли занимается японский информационный центр в строительстве (Japan Construction Information Center), созданный в 1985 г. при Министерстве строительства для продвижения цифровизации отрасли и обеспечения ее устойчивого развития.

С 2015 г. поддержкой иностранных строительных рабочих занимается Фонд международного трансфера умений и знаний в строительстве (the Foundation for International Transfer of Skills and Knowledge in Construction - FITS).

В 2019 г. учреждена Японская ассоциация человеческих ресурсов в строительной отрасли (Japanese Association for Construction Human Resources⁴⁷). Она занимается поддержкой найма и обучения иностранных граждан (в основном квалифицированных рабочих) для должностей техников в строительстве. Также проводится оценка умений, оказывается помощь в трудоустройстве и предоставляется помощь компаниям, которые нанимают иностранных работников. Совместно с организациями во Вьетнаме и на Филиппинах, реализуются курсы японского языка, развития умений, курсы по ОТ и ТБ, организуются экзамены в онлайн формате для лиц, находящихся за пределами Японии.

При разработке курсов для иностранных рабочих особое внимание уделяется доступности восприятия материала, изобразительности и практической направленности. При реализации курсов обучающимся предоставляется индивидуальная поддержка.

⁴⁷ <https://jac-skill.or.jp/en/>

<https://jac-skill.or.jp/en/about/activities.php>

