

О.А. Кузнецов
дир. обл. администрации
18.04.2019
ОА



**ПРАВИТЕЛЬСТВО
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
РАСПОРЯЖЕНИЕ**

17.04.2019

№ 70-р

г. Благовещенск

Об утверждении Концепции
развития инженерного образования
на территории Амурской области

В целях развития инженерного образования и разработки мероприятий, направленных на совершенствование компетенций инженерной направленности у населения Амурской области:

1. Утвердить прилагаемую Концепцию развития инженерного образования на территории Амурской области (далее – Концепция).

2. Министерству образования и науки Амурской области (Яковлева С.В.) при разработке и осуществлении мероприятий, касающихся вопросов развития инженерного образования на территории Амурской области, руководствоваться положениями Концепции.

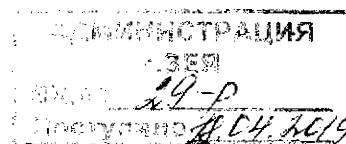
3. Рекомендовать органам местного самоуправления Амурской области в своей деятельности руководствоваться положениями Концепции.

4. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на заместителя председателя Правительства Амурской области Плутенко А.Д.

Губернатор Амурской области



В.А. Орлов



Приложение
УТВЕРЖДЕНА
распоряжением Правительства
Амурской области
от 17.04.2019 № 70-р

Концепция развития инженерного образования на территории Амурской области

1. Введение

Концепция развития инженерного образования на территории Амурской области (далее – Концепция) является основой для разработки мероприятий по развитию инженерного образования на территории Амурской области (далее – инженерное образование).

Концепция задает общие ориентиры развития инженерного образования в образовательных организациях Амурской области, является базой для разработки планов, программ, проектов, прогнозов.

Под инженерным образованием понимается специально организованный непрерывный процесс обучения и воспитания на всех уровнях общего образования (включая дошкольное) и профессионального образования. Формы, методы, содержание образовательной деятельности направлены на развитие у обучающихся желания и возможностей получить профессию инженера, а также на развитие инженерного мышления.

Инженер – это профессионал высокого уровня, который не только обеспечивает работу сложнейшего оборудования, конструирует современную технику и машины, но, по сути, и формирует окружающую действительность. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства.

В настоящее время обеспечить системное решение проблемы привлечения молодежи в сферу образования, науки, высоких технологий и закрепления ее в этих сферах является одной из ключевых задач образования, в том числе, и общего образования. Именно поэтому в последние годы изменились социальные требования общества к знаниям, навыкам, личностным качествам и компетенциям, которыми должны овладеть выпускники общеобразовательных школ. В условиях проектирования обновленного содержания общего образования, которое реализуется в ходе введения федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (далее – ФГОС) нового поколения, инженерное образование должно занять одно из центральных мест и стать профориентационно значимым элементом.

Концепция и реализующая ее система мероприятий позволят:

- 1) создать механизм поступательных позитивных изменений в образовании Амурской области;
- 2) повысить качество инженерного образования;

- 3) популяризировать инженерно-технические профессии;
- 4) привлечь специалистов от промышленности и бизнеса в сферу образования Амурской области.

2. Актуальность Концепции

Актуальность разработки и реализации Концепции основана на глобальных вызовах социально-экономического развития Российской Федерации, а также стратегии социально-экономического развития Амурской области. Развитие современных технологий является одним из важнейших направлений развития российской экономики и успешного социально-экономического развития страны на ближайшие годы. Задачу формирования и реализации национальной технологической инициативы сформулировал Президент Российской Федерации Путин В.В. в своем Послании Федеральному Собранию Российской Федерации в 2014 году, отметив прямую зависимость реализации этой инициативы от качества подготовки инженерных и рабочих кадров.

Основой технологического и инновационного развития на период 2016–2018 годов стало усиление координации деятельности Правительства Российской Федерации, инновационных институтов развития, научных и образовательных организаций, бизнеса в части формирования направлений приоритетных научных исследований и разработок, создания образцов конкурентоспособной инновационной продукции, коммерциализации разработок, технологического перевооружения предприятий, формирования спроса на инновационную продукцию. Осуществлять такую координацию предполагается, в том числе, в рамках национальной технологической инициативы, обеспечивающей ускоренную разработку и внедрение перспективных промышленных технологий. В рамках реализации национальной технологической инициативы предусматриваются:

- 1) формирование системы приоритетных межотраслевых научно-технологических проектов, реализуемых консорциумами организаций научного, образовательного и производственного профиля, направленных на решение важнейших социально-экономических задач развития страны;

- 2) создание и совершенствование институтов и механизмов, создающих условия для функционирования и эффективного развития экосистем инновационного технологического предпринимательства, с концентрацией государственного и частного производственного, финансового и интеллектуального капитала.

Будут реализованы «дорожные карты» развития приоритетных межотраслевых технологий (композиционные материалы, технологии нанофотоники, биотехнологии, информационные технологии и т.д.), продолжится формирование системы национальных проектов с высокой инновационной составляющей, направленных на формирование межотраслевого взаимодействия и системную модернизацию ключевых

отраслей. Важную роль в этом будут играть созданные технологические платформы.

Таким образом, развитие современных технологий является одним из важнейших направлений роста российской экономики.

Учитывая огромный потенциал Амурской области, Правительство Российской Федерации определило часть ее территорий как территории опережающего социально-экономического развития (далее – ТОСЭР).

Амурские земледельцы ищут новые рынки сбыта. Рекордный урожай сои (почти 1,3 тысячи тонн) открывает прекрасные возможности для местных перерабатывающих предприятий.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 21.08.2015 № 875 «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Белогорск» создана ТОСЭР «Белогорск». Резидентом ТОСЭР «Белогорск» является компания «Амурагроцентр». Предприятие намерено запустить в регионе завод по глубокой переработке сои. Конечная цель – создание высокотехнологичного производства соевого белкового изолята с содержанием белка 90 %. Это будет первое подобное производство в России. Пока соевый белковый изолят в страну полностью импортируется.

Первая очередь завода заработала в 2017 году. Сейчас здесь трудится 460 человек. В прошлом году предприятие переработало 128 тысяч тонн сои. Завод выпустил 21,2 тысячи тонн масла, 101,8 тысячи тонн шрота. С января по сентябрь 2018 года переработано 126,6 тысячи тонн сои. Объемы выпущенного масла составляют 20,7 тысячи тонн, а шрота 100,4 тысячи тонн.

В прошлом году резидент начал строительство второй очереди завода. Его основной объект – цех изолята мощностью 10 тысяч тонн в год. «Амурагроцентр» планирует ввести очередь в эксплуатацию в конце 2019 года.

Постановление Правительства Российской Федерации от 21.08.2015 № 879 «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Приамурская» создана ТОСЭР «Приамурская». Она размещена на территории Благовещенского и Ивановского районов. Почти год назад в границы ТОСЭР вошли также земельные участки Тамбовского района для строительства комбикормового завода. В 2018 году в границы ТОСЭР «Приамурская» вошел земельный участок в Бурейском районе. Здесь планируют реализовывать инвестиционный проект по созданию вагоноколенной мастерской производственной мощностью до 7200 колёсных пар в год. Это позволит привлечь до 170 миллионов рублей частных инвестиций, создать новые рабочие места. Совокупные поступления в бюджеты всех уровней до 2027 года могут составить порядка 260 миллионов рублей.

В реализацию проекта промышленной площадки ТОСЭР «Свободный», созданной постановлением Правительства Российской Федерации от 03.06.2017 № 673 «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Свободный» создана ТОСЭР «Свободный», только на первом этапе будет привлечено 1,3 триллиона рублей частных инвестиций,

будет создано более 4,5 тысячи рабочих мест. По словам Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации – полномочного представителя Президента Российской Федерации в Дальневосточном федеральном округе Трутнева Ю.П., только с реализацией указанных проектов бюджет Амурской области увеличится в два раза.

Согласно данным Минвостокразвития России, три инвестора уже заявили о своем интересе к реализации проектов в ТОСЭР «Свободный». Компания «Газпром» приступила к строительству Амурского газоперерабатывающего завода. Общий объем инвестиций оценивается в 690 миллиардов рублей. Осуществляется строительство Амурского газохимического комбината компанией «Сибур». Компания «Технолизинг» планирует реализовать проект строительства завода по производству метанола с объемом инвестиций не менее 34 миллиардов рублей. Объем частных вложений в создание ТОСЭР «Свободный» – это огромные инвестиции даже для крупнейших экономик мира. Важно, что основой проектов и «Газпрома», и «СИБУРа» является производство продукции газохимической переработки с высокой добавленной стоимостью. Создаются высокопроизводительные и, что важно, экспортно ориентированные производства.

ТОРСЭР созданы в целях создания условий для укрепления экономических позиций Российской Федерации на конкурентных рынках стран Азиатско-Тихоокеанского региона, в целях производства экспортно-ориентированной и импортозамещающей продукции, стимулирования социально-экономического развития Амурской области через создание дополнительных рабочих мест и новых промышленных объектов, привлечения инвестиций, в том числе в региональную экономику, и увеличения налоговых поступлений в федеральный, региональный и местный бюджеты.

Основные направления специализации ТОСЭР в Амурской области – это высокотехнологичные производства в сфере авиастроения, металлургии, промышленного производства, производства пищевых продуктов. Создание ТОСЭР предоставляет возможность вывести регион на новый уровень конкурентоспособности в борьбе за инвестиции, рынки и специалистов.

Создание ТОСЭР определено как одно из приоритетных направлений развития региона в рамках государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона».

В свою очередь, необходимым условием реализации задач социально-экономического развития Амурской области является подготовка и непрерывное профессиональное развитие квалифицированных инженерных и высококвалифицированных рабочих кадров для обеспечения потребностей развивающейся экономики и инженерной инфраструктуры, создания новых высокотехнологичных производств.

Наиболее востребованными и перспективными профессиями и специальностями в Амурской области с 2017 года определены специалисты в газовой и нефтяной отраслях, космической отрасли, областях горного дела,

энергообеспечения, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, технологии наземного транспорта, электро- и теплоэнергетики. Отмечается большая востребованность в регионе в рабочих профессиях и специальностях. Основными приоритетами развития образования в Амурской области в рамках Стратегии социально-экономического развития Амурской области на период до 2025 года, утвержденной постановлением Правительства Амурской области от 13.07.2012 № 380 (далее – Стратегия), являются:

1) ориентация при подготовке кадров на перечень наиболее востребованных профессий и специальностей;

2) развитие дуальной системы образования с использованием практико-ориентированных методов обучения;

3) повышение востребованности непрерывного инженерного образования экономикой и социумом.

В Стратегии рассматривается инновационный (постиндустриальный) сценарий, который предусматривает создание и приоритетное развитие высокотехнологичных и наукоемких отраслей промышленности. Основная задача инновационного сценария развития – проведение на территории Амурской области модернизации существующих и строительство новых промышленных предприятий, что позволит расширить, обновить инженерную инфраструктуру и за счет реализации долгосрочных инвестиционных проектов заложить основу для дальнейшего развития Амурской области. В данном контексте большая ставка делается на инженерные и рабочие специальности.

При решении данной задачи образовательные организации Амурской области не могут оставаться в стороне. В этой связи на первый план выступает необходимость создания условий для подготовки востребованных и высококвалифицированных кадров, в первую очередь инженерных.

Первые наработки развития инженерного образования в Амурской области уже имеются. Так, Правительством Амурской области и ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» заключены соглашения о целевой подготовке кадров для космодрома «Восточный». За последние пять лет (2014–2018 годы) на космодром принято на работу 39 выпускников университета.

В связи со строительством газоперерабатывающего и нефтеперерабатывающего комплексов, введением в эксплуатацию нефтепровода «ВСТО-1», «ВСТО-2» особенно актуальным является развитие нефтегазового кластера. В 2015 году подписано соглашение о сотрудничестве по подготовке кадров между Правительством Амурской области и ООО «Газпром переработка Благовещенск». Определены базовые организации, реализующие подготовку кадров для эксплуатации завода.

Исходя из предварительного прогноза потребности в рабочих кадрах при строительстве и эксплуатации перерабатывающих производств ООО «Газпром переработка» на 2018–2022 годы, потребность в кадровом потенциале составляет 4489 человек.

По согласованию с ООО «Газпром переработка» в 2015 году введены новые программы профессионального образования: «Лаборант-эколог», «Машинист технологических насосов и компрессоров», «Оператор нефтепереработки»; специальности: «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий». В 2016 году введена новая специальность: «Монтаж и эксплуатация оборудования систем газоснабжения». Подготовку кадров осуществляют ГПОАУ АО «Амурский технический колледж», ГПОАУ АО «Амурский многофункциональный центр профессиональных квалификаций». Данными образовательными организациями наработан опыт взаимодействия с организациями, реализующими крупные инвестиционные проекты (нефтепровод ВСТО, космодром «Восточный», газоперерабатывающий комплекс, компания «Сибур»).

Амурская область – старейший горнодобывающий регион Дальнего Востока. Выгодное геополитическое положение области, близость к мировым рынкам сбыта, избыток энергетических ресурсов, активное вовлечение в освоение минерально-сырьевого потенциала крупных предприятий определило формирование горнодобывающего кластера.

Подготовку кадров для горнодобывающей промышленности осуществляют 3 профильных организации среднего профессионального образования: 2 государственные – ГПОАУ АО «Благовещенский политехнический колледж» и ГПОАУ АО «Райчихинский индустриальный техникум» и частное некоммерческое профессиональное образовательное учреждение «Покровский горный колледж».

В данных образовательных организациях созданы все необходимые условия для реализации программ подготовки и переподготовки специалистов по востребованным направлениям и специализациям угольной и горнодобывающей отрасли, сформирована соответствующая материально-техническая база. С 2012 года на базе ГПОАУ АО «Благовещенский политехнический колледж» действует как структурное подразделение единственный на Дальнем Востоке межрегиональный ресурсный центр, который является учебным центром профессиональных квалификаций в горной отрасли. В этот центр вошли 8 образовательных организаций среднего профессионального образования Дальневосточного региона: 3 – из Республики Саха (Якутия), 1 – из Хабаровского края, 1 – из Приморского края и 3 – из Амурской области. По заказу работодателей разработаны и апробированы на 19 предприятиях области образовательные программы по направлению «Маркшейдерское дело».

В связи с реализацией в Амурской области крупных проектов федерального значения в 2012 году на базе ГПОАУ АО «Амурский многофункциональный центр профессиональных квалификаций» создан учебный центр «Промышленная безопасность», осуществляющий обучение, переподготовку и повышение квалификации рабочих и специалистов. Заказчики образовательных услуг – предприятия «Транснефть»,

«Востокнефтепровод», «Дальнефтепровод», «Спецморнефтепорт Козьмино». Обучение осуществляется по 68 программам.

Для эффективной реализации основных профессиональных образовательных программ в Амурской области активно внедряется технология сетевого взаимодействия. Так, между предприятием ООО «Газпром переработка», АмГУ, ГПОАУ АО «Амурский технический колледж» и СОШ № 1 г. Свободного заключён договор о сетевом взаимодействии, направленный на совершенствование ранней профориентации и подготовку кадров для предприятий ТОСЭР «Свободный».

В г. Белогорске в течение двух лет реализуется проект «Школа – колледж – предприятие», участниками которого стали ГПОАУ «Амурский колледж сервиса и торговли», управление образования администрации г. Белогорска, предприятия ТОСЭР «Белогорск».

В рамках сетевого взаимодействия ГПОАУ АО «Райчихинский индустриальный техникум» и СОШ №1 г. Райчихинска, ГПОАУ АО «Амурский колледж строительства и жилищно-коммунального хозяйства» и Алексеевской гимназией г. Благовещенска осуществляется профильная подготовка обучающихся, проводятся мастер-классы, обучающиеся ежегодно проходят профессиональные пробы.

АмГУ ведет подготовку кадров для крупнейших горно-металлургических и горнодобывающих предприятий Амурской области: АО «УК Петропавловск», ОАО «Прииск Соловьевский», ЗАО «Хэргу», которые на 60 % укомплектованы специалистами, прошедшими подготовку и переподготовку в университете.

В 2016 году АмГУ при поддержке ООО «Газпром переработка», ПАО «СИБУР Холдинг» и АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания» начал подготовку специалистов в области химической технологии для Амурского газоперерабатывающего завода, Амурского газохимического комплекса, магистрального газопровода «Сила Сибири».

В сентябре 2018 года на Восточном экономическом форуме между АНО «Агентство по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке», АмГУ, ООО «СИБУР» и Правительством Амурской области подписано соглашение о сотрудничестве в сфере развития человеческого капитала и обеспечения трудовыми ресурсами.

С 2009 года АмГУ осуществляет подготовку кадров для ракетно-космической отрасли страны. В соответствии с договорами между АмГУ, Правительством Амурской области, ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры», ведущими аэрокосмическими вузами России ведется обучение специалистов, в том числе с использованием формата сетевого взаимодействия.

В 2009 году в соответствии с программой создания нового российского космодрома «Восточный» подписаны два трехсторонних договора о сотрудничестве: между АмГУ, Правительством Амурской области и ФГБОУ ВО «Московский государственный университет» о подготовке специалистов

по программе «Космические летательные аппараты и разгонные блоки» и между АмГУ, Правительством Амурской области и ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» – по программе «Стартовые технические комплексы ракет и космических аппаратов». В настоящее время определена потребность в кадрах ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры», ведущего предприятия по обслуживанию технических и стартовых комплексов космодрома «Восточный». В краткосрочной перспективе она составляет 825 человек, из которых 300 – с высшим образованием.

Организация непрерывной подготовки профессиональных кадров в АмГУ строится на основе непрерывно развивающихся инновационных отраслей промышленности Амурской области и Дальнего Востока, внедрения системы параллельного образования, обеспечения условий для непрерывного повышения квалификации и формирования профессиональных компетенций обучающихся, формирования гибкой системы поступательного профессионального и карьерного роста в системе «Школа – Вуз – Предприятие».

Одной из приоритетных задач АмГУ является подготовка кадров для региона. В 2017 году АмГУ стал победителем конкурса Минобрнауки России и продолжил реализацию проекта по подготовке кадров для оборонно-промышленного комплекса «Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса», в рамках которого на базе АмГУ при поддержке предприятия-партнера по проекту ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» создан многофункциональный образовательный центр по подготовке инженерных кадров для эксплуатационных служб космодрома «Восточный».

На базе АмГУ создан и функционирует студенческий бизнес-инкубатор и студенческий инновационный центр, в состав которого входят три профильных студенческих конструкторских бюро: «Автоматизация и регулирование», «Трехмерное компьютерное моделирование», «Обработка материалов концентрированными потоками энергии».

АмГУ имеет большой опыт в реализации крупных проектов на различных уровнях, в том числе:

- 1) реализация гранта Минобрнауки России «Кадров для региона» (2013–2015 гг.);
- 2) реализация гранта Минобрнауки России «Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса» (2017 г.);
- 3) проведение в период школьных каникул ежегодных профориентационных летних и зимних школ для учащихся общеобразовательных школ Амурской области;
- 4) организация Всероссийского фестиваля «Космофест «Восточный» (2015 г., 2016 г., 2017 г., 2018 г.);
- 5) проведение региональных соревнований «JuniorSkills» по компетенциям «робототехника» и «электромонтажные работы»;

6) проведение Всероссийского молодежного образовательного форума «Итуртуп» (2016 г., Сахалинская область);

7) проведение первой профильной смены ГК «Роскосмос» «Восточный старт» на базе «Всероссийского детского центра «Океан» (2017 г.);

8) проведение совместно с Российской академией образования международной научно-методической конференции «Естественно-научный потенциал космического образования в профильных классах общеобразовательной школы» (2017 г.);

9) проведение многопрофильной инженерной олимпиады «Звезда», входящей в перечень всероссийских олимпиад (2016–2017 гг.).

Таким образом, предпосылки для развития инженерного образования в Амурской области имеются, но требуют большей актуализации. Необходимо выстроить комплексную систему мероприятий, необходимых для развития инженерного образования в Амурской области.

Развитие непрерывного инженерного образования становится особенно актуальным еще и потому, что за последние годы отчетливо обозначились проблемы подготовки выпускников инженерных вузов в России:

1) слабые профессиональные компетенции, направленные на изобретение и разработку технологий изобретения;

2) отсутствие либо слабая степень развития опережающей креативности;

3) отсутствие стратегического мышления и системного подхода;

4) незнание иностранного языка либо слабое владение профессиональным иностранным языком;

5) неумение работать в команде;

6) отсутствие уважения к интеллектуальному труду и интеллектуальной собственности;

7) слабая устойчивость к информационной перегрузке;

8) отсутствие понимания потребностей потребителя;

9) боязнь брать на себя лидерство в вопросах инициирования и запуска проектов.

Обобщая указанные недостатки выпускников инженерных специальностей, которые не позволяют в полной мере реализовать задачи опережающего социально-экономического развития региона и Российской Федерации в целом, можно сказать, что многих будущих инженеров отличает несформированность инженерного мышления. Инженерное мышление – это особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющий быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах с целью создания технических средств и новых технологий. Оно позволяет видеть проблему целиком с разных сторон и находить связи между ее частями, видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри них.

Основой инженерного мышления являются высокоразвитое творческое воображение, многократное системное творческое осмысление знаний,

владение методологией технического творчества, позволяющей сознательно управлять процессом генерирования новых идей.

Инженерное мышление объединяет различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, техническое, конструктивное, исследовательское, экономическое и др.

Логическое мышление – историческая форма мышления, опирающаяся на законы тождества, непротиворечивости в рассуждениях; при логическом мышлении человек использует логические конструкции и готовые понятия.

Творческое мышление – умение ставить проблемы и решать их нетрадиционными способами, создавать что-то качественно новое, отличающееся неповторимостью, оригинальностью.

Наглядно-образное мышление – умение решать задачи, зрительно представляя ситуацию и оперируя образами составляющих её предметов, без выполнения реальных практических действий с ними. Важной особенностью этого вида мышления является установление непривычных сочетаний предметов и их свойств.

Практическое мышление – вид мышления, направленный на преобразование окружающей действительности на основе постановки цели, выработки планов, а также восприятия и манипулирования реальными предметами.

Техническое мышление – умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов в измененных условиях; обеспечение накопления технологических знаний и опыта эффективной организации труда, осмысление результата трудовой деятельности.

Конструктивное мышление – построение определенной модели решения поставленной проблемы или задачи, под которой понимается умение сочетать теорию с практикой.

Исследовательское мышление – определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, умение аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы.

Экономическое мышление – рефлексия качества процесса и результата деятельности с позиций требований рынка (от инженеров требуются не только знания в своей области, но и умение презентовать свои возможности и реализовывать результат деятельности).

Главные из перечисленных видов мышления – творческое, наглядно-образное и техническое. Все они начинают формироваться еще в раннем детстве – у детей дошкольного возраста. Наглядно-образное мышление является доминирующим у детей в возрасте от 2 до 4,5 лет, в процессе развития ребенка оно приобретает новые, более сложные формы. Основы творческого мышления и лежащего в его основе психического процесса воображения при отсутствии целенаправленной педагогической работы по их развитию в дошкольном детстве не смогут быть эффективно реализованы в профессиональной деятельности человека. Конструктивное мышление, не будучи сформированным в процессе конструктивной деятельности ребенка

дошкольного возраста и развиваемым далее в период обучения в школе, также не сможет стать сильной стороной деятельности человека.

Таким образом, проблемы несформированности у выпускников инженерных вузов России инженерного мышления имеют глубокие корни и вызваны не только несовершенством программ профессионального образования и методами преподавания в образовательных организациях профессионального и высшего образования, но также определенными пробелами на уровнях общего образования, включая дошкольное.

Основными проблемами развития инженерного образования являются:

- 1) отсутствие комплексной системы, направленной на подготовку инженерных кадров;
- 2) низкий уровень престижа инженерной профессии;
- 3) старение педагогических кадров;
- 4) недостаточный приток молодых специалистов;
- 5) несоответствие темпов обновления учебно-материальной базы и номенклатуры услуг учреждений дополнительного образования детей и изменяющихся потребностей населения;
- 6) отсутствие специальной курсовой переподготовки кадров, работающих с одарёнными детьми;
- 7) износ зданий и сооружений, задействованных под ведение образовательного процесса.

Для решения описанных выше проблем необходимо выстроить комплексную систему мероприятий, логически увязанную по срокам, ресурсам и исполнителям и охватывающую все сферы, изменения в которых необходимы для развития инженерного образования в Амурской области.

Данная Концепция является инструментом построения логической последовательности мероприятий, направленных на эффективное развитие этой сферы образовательной деятельности. Отличительной особенностью Концепции является то, что в ней предполагается дальнейшая декомпозиция целей, задач и основных направлений, ориентированных на развитие инженерного образования, обновление и развитие нормативной правовой базы на основе разработанных моделей, механизмов, инструментов и технологий, позволяющих достичь наибольшего эффекта и повысить качество инженерного образования в образовательных организациях Амурской области. Использование проектно-целевого подхода в рамках реализации Концепции в полной мере обеспечит соответствие ее инструментов и ожидаемых результатов новым реалиям социально-экономического развития.

3. Стратегические цели, задачи и принципы развития инженерного образования

3.1. Методологические основы и принципы Концепции

Образование каждого человека происходит в конкретном культурно-историческом и социально-экономическом контексте, и в соответствии с этими

особенностями (запросами) конструируется социокультурная образовательная среда – среда развития личности. Образование личности происходит в результате личностно значимой, практико-ориентированной деятельности. Под социокультурной образовательной средой следует понимать совокупность социальных, культурных, психолого-педагогических, финансово-экономических, информационных и материально-технических условий, во взаимодействии которых происходит становление и социализация личности на институциональном, муниципальном и региональном уровнях.

В основе современной социокультурной образовательной среды лежат:

1) педагогические концепции, определяющие содержание образования на всех уровнях общего образования и в профессиональном образовании, а также формы и виды деятельности обучающихся, которые должны быть использованы для реализации указанного содержания образования, организации образовательной деятельности в целом;

2) управленческая культура;

3) образовательные технологии как средство повышения эффективности образовательной деятельности;

4) образовательное пространство (развивающая предметно-пространственная среда), обеспечивающее реализацию педагогических решений и являющееся адаптивным к разнообразным видам деятельности обучающихся разных возрастов (в урочной и внеурочной деятельности).

В основу Концепции положены следующие принципы:

1) принцип непрерывности, который является систематизирующим и обеспечивает специально организованный процесс обучения и воспитания обучающихся на всех уровнях общего образования (включая дошкольное), дополнительного и профессионального образования, а также профессиональную подготовку и переподготовку учителей;

2) принцип системности, при котором все компоненты системы непрерывного образования находятся в настолько тесной взаимосвязи между собой, что любое изменение одного из них вызывает изменение другого, а нередко и системы в целом. Такое взаимодействие служит основанием того, что во взаимодействии со средой система всегда выступает как нечто единое, обладающее качественной определенностью;

3) принцип возрастосообразности или возрастной адекватности, при котором обеспечивается доступность образования в любом возрасте благодаря разнообразию и многообразию форм, методов и приемов обучения, выбранных согласно положениям возрастной психологии и педагогики, в соответствии с интересами, возможностями и потребностями обучающихся;

4) принцип мобильности, который выражается в многообразии средств, способов, организационных форм системы непрерывного образования, их гибкости и готовности к быстрой перестройке в соответствии с изменяющимися потребностями производства, общества, человека. Он ориентирует на использование разных продуктивных методических систем и технологий;

5) принцип индивидуализации персонализации образования, при котором учитываются различия в интеллектуальной, эмоциональной, волевой сферах личности. Этот принцип требует учета особенностей физического и психического развития каждого обучающегося, возможности его включения в групповые и коллективные формы учебно-познавательной и трудовой деятельности, в систему межличностных отношений;

6) принцип уровневой дифференциации, ориентированный на создание необходимых условий для наиболее полного проявления способностей каждого учащегося и обеспечивающий возможность и свободу выбора индивидуального пути развития каждой личности, с учетом ее интересов, привычек, желаний, мотивов, ценностных установок;

7) принцип опережения, опираясь на научное прогнозирование, требует более быстрого и гибкого развития, перестройки образовательных организаций системы непрерывного образования по отношению к нуждам общественной практики, мобильного обновления их деятельности. Этот принцип ориентирует на широкое и активное использование новых форм, методов, средств обучения и переподготовки специалистов, на включение новаторских подходов к этому процессу;

8) принцип открытости системы непрерывного образования требует от образовательных организаций расширения деятельности путем привлечения к обучению и повышению квалификации нетрадиционной аудитории. При этом возникает необходимость работать с разными возрастными группами учащихся, которые отличаются уровнем образования и отношением к образованию, жизненными устремлениями. Открытость образовательных организаций и образовательных систем обеспечивается наличием разнообразных по уровню, содержанию, направленности образовательных программ.

Реализация Концепции обеспечит выход на качественно новый уровень инженерного образования, что ускорит развитие науки и технологий, промышленного производства в регионе. Это должно стать одной из ступеней той лестницы, которая ведет Россию к достижению ее стратегических целей и занятию достойной ниши в мировой экономике, науке, технологии и производстве.

3.2. Цели и задачи развития инженерного образования

Цели и задачи развития инженерного образования в образовательных организациях Амурской области определяются целями и задачами социального и экономического развития региона. В Стратегии определены перспективы дальнейшего развития, выделены «точки роста», способные существенно влиять на экономический потенциал области в ближайшие 10 лет. Среди них:

- 1) развитие ТОСЭР;
- 2) завершение строительства космодрома «Восточный», Нижне-Бурейской ГЭС;

3) строительство Амурского газоперерабатывающего завода (ОАО «Газпром») и планируемое строительство Амурского газохимического комплекса (ООО «СИБУР»);

4) строительство магистрального газопровода «Сила Сибири» со службами технического сопровождения.

Указанные «точки роста» невозможно реализовать без грамотных инженерных работников и специалистов рабочих профессий. Развитие экономического потенциала Амурской области обеспечит новый жизненный уровень и качество жизни населения для реализации геополитической задачи закрепления населения в Амурской области на основе формирования и развития конкурентоспособной экономики при соблюдении соответствующих экологических ограничений.

Концепция направлена на решение ключевой проблемы – создание условий для целенаправленного личностного развития детей и молодежи Амурской области, формирования у них положительного восприятия научно-технической, исследовательской и проектной деятельности, устойчивой мотивации к получению инженерного образования, формирования на всех уровнях образования инженерного мышления, подготовки компетентных инженерных кадров в соответствии с существующими потребностями предприятий Амурской области. При этом поставленные задачи применимы ко всем уровням образования и являются сквозными, поэтому должны реализовываться в масштабах всей системы образования Амурской области.

В качестве наиболее актуальной цели развития инженерного образования можно обозначить обеспечение подготовки инженерных кадров, обладающих знаниями, навыками, личностными качествами и компетенциями, отвечающими требованиям экономики XXI века, целям и задачам социально-экономического развития и структуре рынка труда Амурской области на период до 2025 года.

В этой связи задачами развития инженерного образования должны быть:

1) создание на территории Амурской области образовательной среды, обеспечивающей сетевое взаимодействие образовательных организаций всех уровней от общего (включая дошкольное) и дополнительного образования до профессионального образования для последовательной, непрерывной и целенаправленной подготовки инженерных кадров;

2) обеспечение соответствия структуры и уровня подготовки новых инженерных кадров существующим потребностям предприятий Амурской области;

3) повышение уровня вовлеченности и осведомленности детей в сфере естественных и точных наук, моделирования и конструирования, начиная с дошкольного возраста, посредством профориентационных мероприятий, в том числе, в системе дополнительного образования;

4) формирование положительного восприятия инженерной деятельности, промышленного развития Амурской области через вовлечение общественных

организаций и родителей обучающихся в систему образовательных событий, обеспечение информационной открытости образовательных организаций;

5) формирование устойчивой мотивации к получению инженерного образования посредством проведения различных мероприятий, конкурсов, экскурсий на предприятия, профориентационной работы, направленных на популяризацию профессии инженера;

6) обеспечение углубленной практико-ориентированной подготовки обучающихся образовательных организаций в естественно-математической и информационно-технологической областях;

7) формирование инженерного мышления как результата активной профориентационной работы;

8) актуализация вариативной части учебных планов в общеобразовательных организациях, образовательных программ в дошкольных образовательных организациях и дополнительных общеобразовательных программ путем интеграции основного и дополнительного образования – разработка и внедрение «сквозных» образовательных программ общего и дополнительного образования;

9) поддержка и развитие олимпиадного движения по предметам естественно-научного и математического циклов, увеличение количества его участников;

10) повышение квалификации педагогов всех уровней образования в связи с потребностью формирования инженерного мышления у детей;

11) увеличение количества детей, привлекаемых к обучению по программам дополнительного образования инженерно-технической направленности (робототехника, 3D-моделирование, техническое моделирование и др.), в том числе в рамках сетевого взаимодействия образовательных организаций и предприятий;

12) повышение уровня участия промышленных предприятий в подготовке инженерных кадров путем взаимодействия с образовательными организациями всех уровней образования.

3.3. Международные и российские требования к профессиональным инженерам

Перечень требований Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АРЕС) согласован с требованиями International Engineering Alliance IEA, изложенными в «IEA Graduate Attributes and Professional Competences», и утвержден стандартом Российского мониторингового комитета инженеров АРЕС.

Согласно требованиям АРЕС профессиональный инженер должен обладать следующими универсальными и профессиональными компетенциями:

1) осмысленное применение универсальных знаний: обладание широкими и глубокими принципиальными знаниями и готовность

использовать их в качестве основы для практической инженерной деятельности;

2) осмысленное применение локальных знаний: обладание теми же знаниями и готовность использовать их в практической инженерной деятельности в условиях международной профессиональной мобильности;

3) анализ инженерных проблем: готовность к постановке, исследованию и анализу комплексных инженерных проблем;

4) проектирование инженерных решений: готовность к проектированию и разработке решений комплексных инженерных проблем;

5) оценка инженерной деятельности: готовность оценить значимость результатов комплексной инженерной деятельности;

6) социальная ответственность: готовность проявить высшую степень ответственности за социальные, культурные и экологические последствия комплексной инженерной деятельности в контексте устойчивого развития;

7) соблюдение законодательства и правовых норм: готовность соблюдать все юридические нормы и требования, в том числе в части охраны здоровья и безопасности при ведении инженерной деятельности;

8) этика инженерной деятельности: готовность к ведению инженерной деятельности с соблюдением этических норм;

9) организация и управление инженерной деятельностью: готовность к частичному или полному управлению одним или несколькими видами комплексной инженерной деятельности;

10) коммуникация: готовность к ясному и четкому общению с другими участниками комплексной инженерной деятельности;

11) обучение в течение всей жизни: готовность к непрерывному повышению квалификации и профессиональному совершенствованию, достаточному для поддержания и развития компетенций;

12) принятие инженерных решений: готовность к принятию инженерных решений на альтернативной основе, руководствуясь здравым смыслом в сложных условиях при противоречивых требованиях и недостатке информации;

13) ответственность за инженерные решения: готовность нести частичную или полную ответственность за принятие решений при ведении комплексной инженерной деятельности;

14) знания инженерных наук: применение знаний математики, естественных и фундаментальных инженерных наук, а также знаний в области специализации для концептуализации инженерных моделей;

15) анализ инженерных задач: идентификация, постановка, исследование и решение комплексных инженерных задач с достижением результата за счет использования математических методов и методов инженерных наук;

16) проектирование и разработка инженерных решений: проектирование решений комплексных инженерных задач, разработка систем, компонентов или процессов, которые удовлетворяют специфическим требованиям с

соответствующим учетом вопросов охраны здоровья и безопасности людей, культурных, социальных и экологических аспектов;

17) исследования: проведение исследований комплексных инженерных задач, включая постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных, синтез информации, необходимой для достижения требуемого результата;

18) использование современного инструментария: создание, выбор и применение соответствующих технологий, ресурсов и инженерных методик, включая прогнозирование и моделирование, для ведения комплексной инженерной деятельности в условиях определенных ограничений;

19) индивидуальная и командная работа: эффективное функционирование индивидуально и как члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной;

20) коммуникация: эффективная коммуникация в процессе комплексной инженерной деятельности с профессиональным коллективом и обществом в целом, написание отчетов, создание документов, презентация материалов, выдача и прием ясных и понятных инструкций;

21) инженер и общество: понимание социальных и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности людей, учет законодательных ограничений и меры ответственности при ведении комплексной инженерной деятельности;

22) этика: приверженность профессиональной этике и ответственности, а также нормам инженерной практики;

23) экология и устойчивое развитие: понимание последствий инженерных решений в социальном контексте и демонстрация знаний для решения проблем устойчивого развития;

24) проектный менеджмент и финансы: знания в области менеджмента и практики ведения бизнеса, в том числе, менеджмента рисков и изменений, понимание связанных с ними ограничений;

25) обучение в течение всей жизни: осознание необходимости и способность к обучению в течение всей жизни.

3.4. Стандарты CDIO в сравнении с требованиями работодателей к выпускникам инженерных специальностей

CDIO – масштабный международный проект модернизации базового инженерного образования (бакалавриат), инициированный в начале XX века Массачусетским технологическим институтом (MIT – Massachusetts Institute of Technology, США) и ведущими техническими университетами Швеции (КТН – Королевский технологический институт, Chalmers – Технический университет Чалмера в Линчёпинге).

CDIO – аббревиатура от английских слов: Conceive – задумывать, Design – проектировать, Implement – производить, Operate – применять.

Членами инициативы CDIO в России являются 10 вузов: ГОУВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,

АНО ОВО «Сколковский институт науки и технологий», ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (государственный университет)», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», ГОУ ВПО «Московский инженерно-физический институт (государственный университет)».

Декларируемая цель CDIO: инженер – выпускник вуза должен уметь придумать новый продукт или новую техническую идею, осуществить все конструкторские работы по ее воплощению (или давать нужные указания тем, кто будет этим заниматься), внедрить в производство то, что получилось. В январе 2004 года в рамках инициативы CDIO были приняты 12 стандартов для описания программ CDIO.

Стандарт 1. Утверждает, что создание и развитие продуктов и систем на протяжении всего их жизненного цикла «задумка – проектирование – реализация – управление» является общим контекстом развития инженерного образования.

Стандарт 2. Говорит о том, что необходимо четкое, подробное описание приобретённых личностных, межличностных и профессиональных компетенций в создании продуктов и систем, соответствующих установленным целям программы и одобренных всеми участниками программы.

Стандарт 3. Требуется, чтобы учебный план включал в себя взаимодополняющие учебные дисциплины и был нацелен на интегрирование в преподавании личностных, межличностных компетенций, а также компетенций создавать продукты и системы.

Стандарт 4. Предполагает наличие вводного курса, который бы закладывал основы инженерной практики в области создания продуктов и систем и был нацелен на обучение основным личностным и межличностным компетенциям.

Стандарт 5. Нацеливает на то, чтобы в процессе обучения обучающийся участвовал как минимум в двух учебно-практических заданиях по проектированию и созданию изделий, одно из которых он бы выполнял на начальном уровне, а второе – на продвинутом уровне.

Стандарт 6. Связан с учебными помещениями, в которых была бы возможна организация практического подхода к обучению навыкам проектирования и создания продуктов и систем, передача дисциплинарных знаний, а также организация социального обучения.

Стандарт 7. Обязывает, чтобы учебные задания носили интегрированный характер. Выполняя их, обучающиеся осваивали бы дисциплинарные знания, а также личностные, межличностные компетенции и умение проектировать и создавать новые продукты и системы.

Стандарт 8. Говорит о необходимости организации обучения, основанного на активном практическом подходе.

Стандарты 9 и 10. Требуют от преподавательского состава повышения их педагогических способностей и компетентности в навыках CDIO.

Стандарт 11. Предполагает, что будет разработана система оценки успеваемости обучающихся в процессе усвоения дисциплинарных знаний, личностных, межличностных компетенций, а также система оценки способности обучающегося создавать продукты и системы.

Стандарт 12. Связан с оценкой образовательной программы всеми ключевыми субъектами: обучающимися, преподавателями, представителями бизнес-сообществ и другими – с целью непрерывного совершенствования образовательной деятельности.

Применение стандартов CDIO в инженерном образовании позволяет существенно изменить подход к формированию и реализации образовательных программ и в результате этого усилить у выпускников те компетенции, которые существенно повышают их конкурентоспособность на рынке инженерного труда.

4. Основные направления развития инженерного образования в Амурской области

Мероприятия и комплексные проекты, направленные на развитие инженерного образования, могут быть систематизированы по следующим направлениям:

- 1) модернизация социокультурной образовательной среды области на основе кластерного подхода;
- 2) модернизация содержания и технологий образования;
- 3) ресурсное оснащение образовательных организаций;
- 4) системные изменения в кадровой политике инженерного образования;
- 5) популяризация профессии инженера и инженерного образования;
- 6) участие в движении WorldSkills, Всероссийском инженерном конкурсе.

1. Направление «Модернизация социокультурной образовательной среды области на основе кластерного подхода» предусматривает создание образовательных кластеров, включающих совокупность взаимосвязанных учреждений общего, дополнительного образования детей, профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и связанных партнерскими отношениями с предприятиями отрасли:

- 1) формирование органов совещательной координации и мониторинга;
- 2) формирование нормативной правовой базы функционирования кластера и его отдельных компонентов (профильных инженерных и прединженерных классов, школ, заочных, летних школ, курсов и т.д., занятия в которых ведут преподаватели вузов и руководители производств);

3) определение структуры, функционала и стратегии кластера в целом и его компонентов, а также механизмов его ресурсной поддержки;

4) выстраивание отдельных проектов и программ, интегрирующих потенциальных участников кластера.

Создание инженерно-технического инновационного образовательного пространства при АмГУ, включающего центр цифрового образования «IT-куб» (далее – IT-куб), центр развития современных компетенций детей «АмурТехноЦентр» (далее – АмурТехноЦентр), центр опережающей профессиональной подготовки (далее – ЦОП), при взаимодействии с региональным центром выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «СИРИУС» и Детского технопарка «Кванториум-28» позволит осуществлять организационное, методическое и ресурсное сопровождение инженерно-технического образования и развития детей в формировании у них компетенций «Инженера будущего», расширить зоны взаимодействия университетского лицея, центра довузовской подготовки, профильных классов, кафедр и исследовательских лабораторий в школах, а также организаций среднего профессионального образования, обеспечить бесплатное, в том числе дистанционное обучение для школьников и педагогов школ, организацию дискуссионных площадок, конференций, онлайн-лекций и консультаций и др.

2. Направление «Модернизация содержания и технологий образования» предусматривает:

1) определение ценностно-целевых ориентиров инженерного образования;

2) разработку портретов выпускников по уровням образования, ориентированных на инженерные специальности;

3) разработку итоговых планируемых результатов освоения сквозных интегрированных образовательных программ по уровням образования;

4) выявление основных факторов мотивации обучающихся к научно-исследовательской и проектной деятельности в области инженерных специальностей;

5) разработку и внедрение прогностического тестирования, которое позволит выявить личностную направленность на ту или иную профессию, степень сформированности первичных навыков и умений обучающихся;

6) разработку и внедрение учебных планов, сквозных интегрированных программ, модулей, циклов, проектов, практикумов инженерной направленности, которые реализуются как в рамках дошкольных организаций, общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, так и на базе цехов и лабораторий организаций среднего профессионального образования, вузов, предприятий (развитие дуального образования);

7) разработку, адаптацию и внедрение актуальных и эффективных образовательных технологий, в том числе на основе информационно-коммуникационных технологий;

8) создание системы независимой оценки и презентации результатов инженерного образования (участие в международных и всероссийских выставках, конкурсах, конференциях, олимпиадах);

9) создание и реализацию сквозной модели и примерного содержания профориентационной работы, осуществляемой совместно с предприятиями, заинтересованными в притоке рабочих и инженерных кадров;

10) включение психологических служб образовательных организаций в работу над формированием инженерного мышления обучающихся;

11) широкое использование часов внеурочной деятельности на формирование и развитие инженерных компетенций;

12) повышение роли иностранного языка, в том числе изучение второго иностранного языка; формирование знаний и умений работы с иностранными текстами технического содержания.

3. Направление «Ресурсное обеспечение образовательных организаций» предусматривает:

1) разработку и утверждение перечней оборудования и методического сопровождения оснащения образовательной деятельности в образовательных организациях, реализующих программы инженерной направленности;

2) разработку и утверждение перечней оборудования и методического сопровождения оснащения (вариативного, под конкретные направления и задачи) образовательной деятельности в профильных образовательных организациях (школы, лицеи, классы, группы в организациях дополнительного образования, организации дополнительного образования инженерно-технической направленности – станции юных техников, лаборатории и т.д.);

3) создание школьных, в том числе сетевых, центров инжиниринга, проектных бюро и исследовательских лабораторий в образовательных организациях под руководством преподавателей и представителей предприятий по поддержке проектной и исследовательской деятельности обучающихся;

4) повышение квалификации педагогических кадров по вопросам инженерного образования.

4. Направление «Системные изменения в кадровой политике инженерного образования» предусматривает разработку и внедрение совместно с вузами и производственными предприятиями специальных программ (модулей) повышения квалификации педагогов, руководителей школ и организаций дополнительного образования, обеспечивающих реализацию Концепции. Организация совместного с вузами научно-методического сопровождения, повышения квалификации, проведение семинаров, конференций, участие педагогов школ и организаций дополнительного образования в совместных исследованиях, проектах, выставках, семинарах и т.д., совместные публикации.

5. Направление «Популяризация профессии инженера и инженерного образования» предусматривает разработку комплекса мероприятий, направленных на популяризацию инженерно-технических профессий,

формирование условий для позитивного восприятия инженера как одной из ключевых профессий будущего, создание креативных информационных материалов, организацию цикла телевизионных передач и т.д.

6. Направление «Участие в движении WorldSkills, Всероссийском инженерном конкурсе».

Участие Амурской области в международном некоммерческом движении WorldSkills и привлечение студентов инженерных специальностей вузов к участию во Всероссийском инженерном конкурсе можно рассматривать как одно из направлений работы по популяризации инженерно-технических профессий (WorldSkills в части повышения престижности рабочих профессий инженерно-технического направления, Всероссийский инженерный конкурс – в части стимулирования интереса студентов вузов и аспирантов инженерных специальностей) и повышению качества профессионального образования, соответствующего международным профессиональным стандартам.

5. Модернизация содержания и технологий образования

Один из возможных путей реализации задачи модернизации и непрерывности содержания общего образования определен ФГОС, который предусматривает изменение не только содержания, но и подходов к организации образовательной деятельности обучающихся, ориентирует на самостоятельное приобретение и конструирование обучающимися знаний, последовательную профориентационную работу образовательных организаций.

Не менее важным механизмом реализации этой задачи является тесная интеграция формального образования (основные образовательные программы, реализующие ФГОС) с неформальным и информальным образованием (общеобразовательные и профессиональные программы дополнительного образования, расширяющие и углубляющие содержание основных программ в конкретных направлениях), которые оказываются значительно более гибкими и адаптивными в отношении использования новых профориентационно значимых технологий.

Дополнительное образование как открытое вариативное образование наиболее полно обеспечивает свободный выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение детей и подростков. Дополнительное образование обладает рядом характеристик, определяющих его конкурентные преимущества и возможность использования в качестве одного из механизмов развития инженерного образования.

Именно интеграция общего и дополнительного образования способна максимально обеспечить проектирование пространства персонального образования для самореализации личности.

Для достижения учащимися профориентационно значимых результатов в ходе учебной деятельности необходимы:

1) формирование в учебной деятельности учебных навыков с использованием средств ИКТ для работы с источниками и инструментами, актуальными для развития компетентностей, значимых для профессионального самоопределения;

2) получение обучающимися в процессе образовательной деятельности значимого результата;

3) использование ресурсов профессионально-производственной и социокультурной среды для проектирования персонального послешкольного образовательно-профессионального маршрута обучающегося.

Дошкольное образование – это первый уровень общего образования, уникальный и самоценный этап в общем развитии человека. Именно на этом этапе происходит особенно интенсивное развитие ребенка – познавательное, речевое, физическое, художественно-эстетическое и социально-коммуникативное; развиваются психические функции мышления, памяти, внимания и воображения; формируются познавательные действия; развиваются интересы, любознательность и познавательная мотивация.

В дошкольном возрасте есть период развития, в котором идет преимущественное усвоение задач и мотивов человеческой деятельности (развитие потребностно-мотивационной сферы), и период усвоения способов действий с предметами и формирование операционно-технических возможностей.

Оба этих периода связаны с развитием у детей предпосылок инженерного мышления. В связи с этим важно в соответствии с ФГОС дошкольного образования при проектировании образовательной деятельности в дошкольной организации уделить приоритетное внимание созданию условий:

1) в раннем возрасте (от 1 года до 3 лет) – для совместной со взрослыми (педагогами и родителями) и самостоятельной предметной деятельности и игр с составными и динамическими игрушками; экспериментирования с материалами и веществами (песок, вода, тесто, глина, пластилин и пр.) с целью формирования у детей первичных представлений об объектах окружающего мира, их свойствах и отношениях (форме, цвете, размере, материале, звучании, ритме, количестве, части и целом, движении и покое и др.);

2) в дошкольном возрасте (от 3 до 7 лет) – для познавательно-исследовательской деятельности (исследования объектов окружающего мира и экспериментирования с ними), конструирования из разного материала, включая конструкторы, модули, бумагу, природный и иной материал, с целью формирования у детей первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (форме, цвете, размере, материале, звучании, ритме, темпе, количестве, числе, части и целом, пространстве и времени, движении и покое, причинах и следствиях и др.).

Сегодня в соответствии с новыми стандартами необходим новый подход к организации конструктивной деятельности: необходимо внедрять каркасное конструирование с использованием строительного материала, объемных и плоскостных конструкторов из разных материалов (в том числе Lego, Cuboro),

мягких модулей, и т.п., а также компьютерное конструирование в старшем дошкольном возрасте. Введение Lego-конструирования и робототехники в образовательную деятельность дошкольной образовательной организации позволяет объединить игру с исследовательской и экспериментальной деятельностью, предоставить ребенку возможность экспериментировать и созидать свой собственный мир, где нет границ, помогает развивать широкий кругозор старшего дошкольника и формировать предпосылки универсальных учебных действий.

Приоритетными направлениями в данной деятельности являются:

1) обучение дошкольников основам технического творчества (конструирование, Lego-конструирование, техномоделирование, робототехника) с использованием элементов современных проектно-преобразующих технологий (со сбором кейса);

2) организация содержательной деятельности детей технической направленности в центрах экспериментирования и конструирования в помещениях дошкольной образовательной организации; развитие олимпиадного движения среди детей старшего дошкольного возраста;

3) подготовка и повышение квалификации педагогов детских садов в интересах развития инженерного образования;

4) создание и развитие материально-технической базы для реализации нового содержания дошкольного образования в соответствии с Концепцией;

5) обеспечение эффективных партнерских отношений участников образовательных отношений в рамках сетевых инновационных проектов по данному направлению;

6) установление преемственных связей в едином контексте инженерного образования в русле непрерывности дошкольной и школьной ступеней в системе развивающего образования.

Реализация настоящей Концепции в области дошкольного образования обеспечит новый качественный его уровень, а также позволит создать условия в дошкольных образовательных организациях Амурской области для развития у детей дошкольного возраста предпосылок инженерного мышления. Новизна подходов в работе с детьми дошкольного возраста в соответствии с Концепцией заключается в исследовательско-технической направленности обучения, которое базируется на новых технологиях, что способствует развитию у ребенка информационной культуры и взаимодействия его с миром технического творчества. Успешная реализация новых задач позволит увеличить количество детей дошкольного возраста, имеющих сформированный интерес к научно-техническому творчеству.

Начальная школа – это этап в жизни ребенка, связанный:

1) с изменением при поступлении в школу ведущей деятельности ребенка – с переходом к учебной деятельности при сохранении значимости игровой, имеющей общественный характер и являющейся социальной по содержанию;

2) с освоением новой социальной позиции, расширением сферы взаимодействия ребенка с окружающим миром, развитием потребностей в общении, познании, социальном признании и самовыражении;

3) с принятием и освоением ребенком новой социальной роли ученика, выражающейся в формировании внутренней позиции школьника, определяющей новый образ школьной жизни и перспективы личностного и познавательного развития;

4) с формированием у школьника умения учиться и способности к организации своей деятельности: принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности; планировать свою деятельность, осуществлять самоконтроль и самооценку; взаимодействовать с учителем и сверстниками в учебном процессе;

5) с изменением при этом самооценки ребенка, которая приобретает черты адекватности и рефлексивности;

6) с моральным развитием, которое существенным образом связано с характером сотрудничества со взрослыми и сверстниками, общением и межличностными отношениями дружбы, становлением основ гражданской идентичности и мировоззрения.

Содержание начального общего образования вслед за развитием дошкольного образования является базой всего последующего обучения. Оно должно стать важным фактором развития детской любознательности, потребности младших школьников в самостоятельном познании окружающего мира, познавательной активности и инициативности.

В планы внеурочной деятельности предлагается включить программы курсов «Математические игры», «Конструирование», «Моделирование», «Начала робототехники», а также выполнение проектов по данным курсам.

Такое содержание начального общего образования обеспечит фундамент для освоения учащимися основной школы естественно-математических дисциплин повышенного уровня, выполнение проектов, связанных с конструкторской деятельностью.

Образование на уровне основного общего образования, с одной стороны, является логическим продолжением обучения в начальной школе, с другой стороны, является базой для среднего общего образования, которое дает возможность перейти к профильному обучению, профессиональной ориентации и профессиональному образованию.

Учебная деятельность в основной школе приобретает черты деятельности по саморазвитию и самообразованию, характеризуется расширением учебно-исследовательской и проектной деятельности. При усвоении научных понятий закладываются основы теоретического, формального и рефлексивного мышления, появляются способности рассуждать на основе общих посылок, умение оперировать гипотезами как отличительным инструментом научного рассуждения.

У подростков впервые начинает наблюдаться умение длительное время удерживать внимание на отвлечённом, логически организованном материале.

Интеллектуализируется процесс восприятия – отыскание и выделение значимых, существенных связей и причинно-следственных зависимостей при работе с наглядным материалом, т.е. происходит подчинение процессу осмысления первичных зрительных ощущений.

Особенностью содержания современного основного общего образования является не только ответ на вопрос, что обучающийся должен знать, но и формирование универсальных учебных действий в личностных, коммуникативных, познавательных, регулятивных сферах, обеспечивающих способность к организации самостоятельной учебной деятельности. Кроме этого, определение в программах содержания тех знаний, умений и способов деятельности, которые являются надпредметными, т.е. формируются средствами каждого учебного предмета, даёт возможность объединить возможности всех учебных предметов для решения общих задач обучения, приблизиться к реализации «идеальных» целей образования. В то же время такой подход позволит предупредить узкопредметность в отборе содержания образования, обеспечить интеграцию в изучении разных сторон окружающего мира.

Необходимы следующие шаги по обновлению содержания образования на уровне основного общего образования:

1) включить в учебный план непрерывные интегрированные курсы инженерно-технической направленности;

2) включить в учебный план курсы «Наглядной геометрии», «Естествознания» или «Введение в естественно-научные предметы» с опорой на краеведческий материал, в 7 классе – пропедевтический курс «Химия»;

3) разработать расширенную программу по технологии на весь период основной школы, включив в нее в качестве основного содержания курс «Робототехника»;

4) включить в план внеурочной деятельности элективный курс «Инженерное творчество», предусматривающий создание и защиту исследовательских проектов, турнирные бои юных инженеров-исследователей, оформление выставок поделок из школьного конструкторского бюро и др.;

5) разработать программу профессиональной ориентации на технические профессии с проведением профессиональных проб, посещением предприятий, организаций высшего и среднего профессионального образования и другие мероприятия профориентационной направленности.

Реализация предложенных мер по обновлению действующего содержания основного общего образования повысит уровень компетентности обучающихся в естественно-математических дисциплинах, научит основам исследовательской и конструкторской деятельности, поможет определиться в будущей профессии.

Среднее общее образование – это важный этап в жизни старшего подростка, связанный:

1) с наиболее выраженным принципом вариативности образования, раскрывающим реальную возможность выбора каждым обучающимся

собственного пути развития на основе жизненных ценностей, мотивов и интересов, личностных особенностей;

2) с переходом к системе профильного обучения, которое ориентировано на индивидуализацию и персонализацию обучения, а также социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда, является основой построения обучающимся индивидуальной образовательной траектории и предварительного самоопределения как в отношении профилирующего направления своей учебной деятельности, так и в отношении будущей профессии и статуса в обществе;

3) с качественно новым взаимодействием в образовательной деятельности, а именно в виде сотрудничества ученика и учителя, построенного на культуросозидании и распределенной деятельности между всеми участниками образовательной деятельности;

4) с формированием и развитием у обучающихся компетентности в сфере самостоятельной познавательной деятельности: в гражданско-общественной, социально-трудовой, культурно-досуговой деятельности, в бытовой сфере.

Современное содержание среднего общего образования характеризуется тем, что большинство учебных предметов может изучаться на разных уровнях сложности – базовом или углубленном, а также может быть определен самим обучающимся состав учебных предметов, необходимых ему для продолжения образования.

В учебные планы на уровне среднего общего образования могут быть включены дополнительные учебные предметы, курсы по выбору обучающихся, предлагаемые образовательной организацией в соответствии с ее спецификой и возможностями.

Необходимы следующие шаги для формирования содержания образования на уровне основного среднего образования:

1) разработать учебные планы образовательных организаций на уровне среднего общего образования: физико-математического, информационно-технологического, индустриально-технического, физико-химического, химико-биологического, индустриально-экономического, технологического и естественно-научного профилей. Использовать на уроках химии учебно-методический курс для профильного обучения в инженерных классах (Химия. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. 10–11 класс);

2) наряду с обязательными предметами ввести в учебный план:

курс «Экология» для химико-биологического профиля;

курс «Технология» для информационно-технологического и индустриально-технического профилей;

курсы «Право», «Экономика и предпринимательство», «Малый бизнес для школьников» для индустриально-экономического профиля;

во все учебные планы ввести профориентационный курс «Твоя профессиональная карьера»;

3) разработать рабочие программы углубленного уровня по всем профильным предметам, а также по предметам, которые в Концепции

предлагаются для освоения и не предусмотрены действующим учебным планом. Внедрение в практику внеурочной деятельности элективного курса «Инженерное творчество», направленного на усиление математической, естественно-научной, технологической составляющей содержания обучения;

4) разработать для информационно-технологического профиля специальную программу углубленного уровня по технологии, включив в нее разделы «Робототехника», «Основы 3D-моделирования и прототипирования»;

5) ввести в учебные планы всех профилей выполнение исследовательского и (или) конструкторского проекта. Расширение сотрудничества с вузами, организациями среднего профессионального образования Амурской области в профориентационной работе, в реализации элективных курсов инженерной направленности;

6) в планы внеурочной деятельности для всех профилей включить изучение курса «Готовим индивидуальный проект», выполнение проектов, посещение предприятий, организаций высшего и среднего профессионального образования и другие мероприятия профориентационной направленности.

Такое построение содержания образования в средней школе обеспечит непрерывность и повышенный уровень естественно-математической подготовки обучающихся, развитие конструкторских навыков и свободного владения исследовательской деятельностью.

В учреждениях дополнительного образования необходимо:

1) расширить спектр образовательных программ математической, естественно-научной и технической направленности, в том числе с использованием интеграции (далее – Программы);

2) разработать планируемые результаты освоения Программ;

3) разработать контент открытых сервисов информационного сопровождения (навигации) участников дополнительных общеразвивающих программ, обеспечивающих поддержку выбора программ, формирование индивидуальных образовательных траекторий.

В перспективе развития инженерного образования возможна организация и создание других активных форм работы, в том числе организация лагерей с дневным пребыванием на базе общеобразовательных организаций. Одной из характерных особенностей организации лагерей с дневным пребыванием на базе образовательных организаций является то, что в период тематических смен появляется возможность получения навыка работы с экспериментальным и исследовательским оборудованием за рамками учебного процесса в неформальной обстановке.

Формы и методы организации образовательных мероприятий, как правило, включают:

1) лаборатории (физико-математические, химико-биологические, нанотехнологические и пр.);

2) мастерские (творческие, ремесленные, научно-технические и др.);

3) мастер-классы;

4) научно-технические шоу;

- 5) проектные работы (исследовательские, изобретательские, экспериментальные, практические и пр.);
- 6) образовательные игры;
- 7) методы кейсов и решения изобретательских задач;
- 8) научно-практические экскурсии (в научно-технические музеи, на высокотехнологические и наукоемкие предприятия, в том числе посещение центров научно-технического творчества и развития);
- 9) исследовательские экспедиции;
- 10) образовательные фильмы, интерактивные презентации и т.д.

Лаборатории – специальным образом оборудованные помещения, приспособленные для опытов и исследований. Работа с детьми на базе лаборатории ведется квалифицированными специалистами и педагогами с использованием техники безопасности на лабораторных занятиях. В соответствии с программой на базе лаборатории может быть организовано экспериментальное производство, отвечающее целям и задачам научно-образовательной программы.

Мастерская – помещение специального назначения, порой не требующее обособленного строения или комнаты, в отличие от лаборатории. Предоставляет собой место, оборудованное для тех или иных работ, главной особенностью которого является большая доля ручного труда. Научно-технические мастерские представляют творческую робототехнику, полиграфию, web- и ландшафтный дизайн, прототипирование и макетирование, компьютерную графику и другие виды деятельности, осуществляемые с использованием высокотехнологичного оборудования.

Мастер-классы – краткосрочные демонстрационно-практические мероприятия определенной научно-технической тематики. Сегодня это одна из самых эффективных форм передачи знаний и умений, так как основана на практических действиях показа и демонстрации творческого решения определенной познавательной и проблемной научно-технической задачи при активной роли всех участников занятия. Технология мастер-класса строится на первоочередном намерении не столько сообщить и освоить информацию, сколько передать способы деятельности, будь то прием, метод, методика или технология.

Научно-технические шоу – яркие, эффектные мероприятия, способствующие эффективному усвоению информации за счет высокотехнологичного представления и эмоционального переживания. Чаще всего проходят такого рода шоу на тему электричества с использованием трансформаторов Тесла, к примеру, реактивной химии, криогенных и нанотехнологий, механики и экспериментальной физики, показательной робототехники и др.

Проектная деятельность. К этому методу можно отнести исследовательские, изобретательские, экспериментальные, практические работы. В основе проектного метода лежит сотрудничество и продуктивное общение его участников, направленное на совместное решение проблем. В

проектных группах формируются способности выделять важное, ставить цели, планировать деятельность, распределять функции и ответственность, критически мыслить, достигать значимых результатов.

Проект – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Это деятельность, которая позволяет проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это деятельность, направленная на решение интересной задачи, проблемы, сформулированной самими школьниками. Результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер и значим как для самих открывателей, так и для её постановщиков.

Метод кейсов (кейс-технологии) является в настоящее время одним из инновационных методов образовательной среды, особенно применительно к технологическим отраслям. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения школьников анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями.

Кейсовые технологии обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности школьников по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями в научно-технической области и развитие мыслительных способностей. Кейс отличается от проектного метода обучения тем, что не предлагает проблему в открытом виде, её предстоит вычленить из той информации, которая содержится в описании кейса.

Метод решения изобретательских задач – метод передачи знаний и навыков и развития профессиональных компетенций, необходимых для формирования новой прогрессивной инженерно-технической элиты. В основе метода положена теория решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ), которая позволит, опираясь на изучение объективных закономерностей развития технических систем, организовать мышление по многоэкранной схеме. Применение методов ТРИЗ и АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач) при подготовке инженерных кадров, развивает у участников программы логическое и абстрактное мышление, фантазию, наблюдательность, внимание, творческое воображение, навыки технического конструирования и моделирования.

Научно-практические экскурсии – это запланированные программой посещения научно-технических музеев, высокотехнологичных и наукоемких предприятий, в том числе посещение центров научно-технического творчества и развития с целью мотивации участников лагеря к техническому творчеству, развитию технологических компетенций.

Исследовательские экспедиции – походы и поездки с целью реализации исследовательских и проектно-образовательных программ естественно-научного содержания в полевых условиях. Такого рода деятельность используется для освоения основных приемов проведения мониторинга физических параметров состояния экологии, атмосферы, почвы, Солнца и способствует развитию теоретических знаний и практических навыков учащихся, связанных с проведением исследовательских работ. В некоторых случаях требуется проявление конструкторских и инженерных навыков, в частности, для адаптации и использования имеющегося оборудования.

Образовательные игры. Применение игровых форм образовательной деятельности, позволяющих получать метапредметные и личностные результаты, таких как организационно-деятельностные игры, игровые сессии, учебные модули с игровыми элементами. Под каждую программу создаются свои профильные игровые формы.

При разработке образовательных программ технической и естественно-научной направленности важно правильно выбрать тематику (мотивационный сценарий), которая позволила бы в полной мере объединить сформулированные цели, решить поставленные задачи. Технологические и естественно-научные профили (тематики) делятся на 4 типа:

1) отраслевые. В этом случае сценарий строится вокруг высокотехнологической отрасли, например, авиастроение, судостроение и т.д.;

2) предметные. Построение сценария в этом случае происходит вокруг дисциплин естественно-научного и математического цикла, изучаемых в школе, например, физика, химия, биология, математика, астрономия, экология и пр.

Образовательная программа такого сценария обычно включает в себя обязательные занятия по профильным предметам и широкий спектр факультативных занятий, лекций, студий. По обязательным курсам школьники обычно должны выполнить практические и исследовательские задания и представить отчеты о работе на итоговой конференции. Возможно также участие в предметных олимпиадах;

3) проектные. По сценарию школьники делятся на группы для создания большого проекта. Основным видом образовательной деятельности здесь является проектная работа. Часто в образовательных сегментах программы используются технологии и методы кейсов и ТРИЗ. Похожие подходы и технологии сочетания учебных предметов являются основой подготовки работников в области высоких технологий;

4) ролевые. В основе сценария лежит сюжет или идея популярного научно-фантастического фильма, книги или компьютерной игры. Как показывает практика, легче всего мотивировать к творчеству и научным исследованиям через погружение в ролевую игру с заранее известными героями, артефактами и «средой обитания». Ролевая игра как методический прием относится к группе активных методов обучения и способствует практическому овладению инженерно-техническими компетенциями. Ролевые

игры, заложенные в основу программы, представляют собой форму и метод обучения, в которых моделируются предметный и социальный аспекты содержания профессиональной деятельности. Такие программы предназначены для отработки профессиональных умений и навыков, развития определенных компетенций.

В ходе игры каждому участнику предоставляется возможность примерить на себя роли, соответствующие разным профессиям, в том числе в инженерно-технической сфере: инженера, конструктора, электрика, робототехника, изобретателя, автоматика и пр.

6. Ресурсное оснащение образовательных организаций

Эффективность реализации Концепции в значительной степени зависит от материальной составляющей социокультурной образовательной среды.

Здание образовательной организации (детского сада, школы, образовательной организации дополнительного образования детей) должно стать адаптивным и многофункциональным образовательным пространством:

1) архитектура здания должна обеспечить эффективное сотрудничество и совместную деятельность педагогов и учащихся, других участников образовательных отношений;

2) групповое помещение, учебные классы, аудитории должны быть рассчитаны на одновременную работу 2-3 подгрупп детей;

3) в организации должны быть созданы многофункциональные пространства – трансформеры разного размера, адаптируемые к разным видам деятельности;

4) все помещения должны быть легкодоступными.

При оснащении образовательного пространства должны выполняться требования к условиям, обозначенным ФГОС. Материально-техническое оснащение должно соответствовать основным и дополнительным образовательным программам, педагогическим технологиям.

Оснащение дошкольной образовательной организации. Ресурсное (материально-техническое) оснащение детского сада в контексте развития инженерного образования должно обеспечить формирование у детей предпосылок инженерного мышления. В связи с этим важно в соответствии с ФГОС дошкольного образования при оснащении дошкольной организации уделить приоритетное внимание развивающим свойствам предметно-пространственной среды:

1) пространство должно быть комфортным и адаптируемым по отношению к конкретным задачам;

2) пространство должно быть рассчитано на работу детей в подгруппах, в том числе по разным направлениям развития;

3) в групповом помещении в соответствии с возрастом должны быть подобраны игрушки и материалы, обеспечивающие развитие способностей и

творческого потенциала, инициативности и познавательной активности каждого ребенка.

Материально-техническое оснащение отдельных видов образовательной деятельности для развития инженерного мышления у детей дошкольного возраста:

1) познавательно-исследовательская деятельность: экспериментирование с материалами и веществами (песок, вода, тесто, глина, пластилин и пр.), знакомство с научными методами познания (микроскопы, датчики, измерительные приборы и пр.);

2) конструирование: использование объемных и плоскостных конструкторов из разных материалов, мягких модулей, и т.п.;

3) компьютерное конструирование для детей старшего дошкольного возраста: знакомство с основами программирования с использованием ПК и роботизированного конструктора;

4) художественный труд: с применением бумаги, картона, природного и бросового материала, а также технических средств обучения (интерактивный стол, интерактивная доска, мультистудия, ПК/планшет и пр.).

Общеобразовательная организация при условии современного широкого оснащения по ряду предметных областей может выступать ресурсным центром для проведения дополнительных занятий обучающихся из школ-партнеров (сетевое взаимодействие).

Для реализации отдельных направлений внеурочной деятельности, в том числе проектной, проведения опытно-экспериментальных и исследовательских работ образовательная организация использует возможности организаций дополнительного образования детей, возможности организаций среднего профессионального и высшего образования, а также промышленных предприятий-партнеров, участников мероприятий по развитию инженерного образования.

В здании школы учебные классы подразделяются на тематические классы, предметные лаборатории и междисциплинарные учебные классы.

Тематический класс – специальным образом организованное пространство, оборудованное мобильными рабочими местами обучающихся и интерактивным оборудованием. Главными особенностями тематического класса являются универсальность, трансформируемость и общедоступность технологий. Тематический класс не является узкопредметным, он гибко адаптируется к текущим задачам обучения, к разновозрастным и разновозрастным учебным группам. Универсальность тематического класса обеспечивается с помощью интерактивного и презентационного оборудования (ПК, планшеты, электронная доска, проектор и т.д.), которое позволяет проводить уроки по различным предметам, а также дополнительные и внеурочные занятия. Установленный электронный образовательный контент на ПК или/и планшетах позволяет переориентировать пространство в соответствии с предметом и выбранной темой урока.

Интерактивное оборудование позволяет использовать возможности мобильного образования. В сочетании с современными педагогическими технологиями создаются условия для реализации индивидуальных образовательных планов, повышения мотивации и успеваемости обучающихся.

Тематические классы дополняются как небольшими помещениями для работы, так и большими аудиториями-трансформерами. Основное пространство обучения, в случае необходимости, делится на функциональные зоны. Трансформируемость тематического класса за счет мобильных рабочих мест позволяет формировать пространство для командной работы, дискуссий за круглым столом, индивидуальной работы и пр. Также в тематическом классе организовано личное пространство педагога, оборудованное всем необходимым для организации обучения.

Предметная лаборатория – это специально организованное пространство с рабочими местами обучающихся, зоной педагога, помещением для хранения лабораторного оборудования и расходных материалов, комплектами оборудования и материалами по учебному предмету.

Подходы при оснащении лабораторий:

- 1) комплектно-тематический подход при подборе оборудования;
- 2) преемственность комплектов оборудования между уровнями образования;
- 3) оборудование, включенное в перечень основной школы, является фундаментом, на котором формируется ресурсное оснащение средней профильной школы;
- 4) оптимальное сочетание классического оборудования и оборудования, основанного на применении цифровых методов измерения и компьютерных измерительных систем.

Комплект учебного оборудования представляет собой многофункциональный комплекс средств обучения, позволяющий:

- 1) проводить практические лабораторные работы как на базовом, так и на углубленном уровне;
- 2) осуществлять подготовку обучающихся к государственной итоговой аттестации;
- 3) организовывать дополнительные внеурочные занятия;
- 4) выполнять метапредметные исследования;
- 5) реализовывать индивидуальные проекты.

Междисциплинарные учебные классы представляют собой оборудованные помещения специального назначения, которые позволяют проводить занятия по метапредметным дисциплинам, как правило, с использованием высокотехнологичного оборудования. Например:

- 1) робототехника – информатика;
- 2) 3D моделирование и прототипирование – компьютерная графика;
- 3) технология – робототехника;
- 4) нанотехнологии в сочетании с физикой, химией, биологией.

Наполнение междисциплинарного класса является вариативным и зависит от образовательной программы, программы дополнительного образования, размеров помещений школы, финансовых возможностей образовательной организации.

Новый подход к оснащению образовательной организации позволит внедрить и эффективно использовать современные педагогические технологии, что ведет к повышению мотивации учащихся и педагогов, а также способствует достижению более высоких результатов.

7. Системные изменения в кадровой политике инженерного образования

Ключевым фактором обеспечения успешного развития системы инженерного образования является качество педагогических кадров. Системные задачи развития инженерного образования требуют от всех субъектов образовательной деятельности постоянного освоения новых профессиональных компетенций, развития инженерной культуры. Эта задача может быть решена только в условиях открытого образовательного и профессионального пространства, позволяющего формировать мультидисциплинарные команды специалистов с широким интеллектуальным диапазоном, с включением в их состав наиболее подготовленных представителей педагогического сообщества и преодолением «замкнутости» и ведомственной разобщенности.

Проблемы подготовки педагогических кадров к реализации мероприятий по развитию инженерного образования обусловлены следующими объективными условиями:

- 1) традиционным, сложно преодолеваемым отставанием системы подготовки кадров от темпов обновления содержания и технологий инженерного труда;
- 2) устаревшей материально-технической базой институтов, осуществляющих повышение квалификации и переподготовку специалистов, особенно педагогических кадров;
- 3) отсутствием действенных стимулов профессионального роста педагогов и управленцев, обеспечивающих высокую мотивацию на решение поставленных задач;
- 4) отсутствием эффективных организационных моделей межведомственного взаимодействия, обеспечивающих использование потенциала вузов, промышленных предприятий, национально-исследовательских организаций, инженерных сообществ и объединений, масс-медиа и др.

Обновление содержания и технологий дополнительного профессионального образования педагогических кадров в целях развития инженерного образования должно быть направлено на решение следующих задач:

- 1) реализация современных моделей профильного образования через сетевое взаимодействие с высшими учебными заведениями, научными и высокотехнологичными организациями;
- 2) профориентация и предпрофессиональная подготовка;
- 3) развитие олимпиадного движения;
- 4) использование потенциала дополнительного образования детей;
- 5) развитие технического образования на базе организаций среднего профессионального образования;
- 6) развитие интереса к инженерной деятельности, изобретательству на всех уровнях образования, начиная с дошкольного общего образования.

Инженерная образованность современного учителя характеризуется значительным объемом, широтой и глубиной графических знаний, умений и навыков, способов деятельности, наличием достаточно широкого кругозора и определенной избирательностью глубины понимания информационной картины мира и использования информационных технологий.

Решение задач развития профильного образования естественно-научной направленности, построения новых моделей профориентации и предпрофессиональной подготовки сегодня невозможно без активного участия вузов, научных организаций. Использование принципа выявления лучших отечественных и зарубежных моделей популяризации инженерной профессии может стать основой разработки новой модели подготовки педагогических кадров.

Формирование новых профессиональных компетенций возможно в образовательной и профессиональной среде. В настоящее время все развитые страны мира реализуют современный принцип обучения «life-long learning» - «обучение через всю жизнь», который предполагает развитие профессиональных компетенций в формальной, неформальной и информальной среде. В условиях нарастающего потока образовательных инноваций в российском образовании принцип «обучение через всю жизнь» остается пока на уровне деклараций, системные механизмы его реализации только начинают разрабатываться и внедряться. Ресурсы региональных систем повышения квалификации и профессиональной переподготовки не могут обеспечить требуемый уровень развития профессиональных компетенций всех работников образования.

Российская модель непрерывного профессионального развития педагогических кадров находится только в стадии формирования, а запланированный в государственной программе Российской Федерации «Развитие образования», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642, переход на адресные модели повышения квалификации требует поиска новых механизмов, направленных на индивидуализацию обучения, индивидуализацию процесса развития профессиональных компетенций специалистов.

В этой связи в помощь учителям для работы с детьми, проявляющими интерес к инженерной профессии, может быть использован опыт ведущих

университетов, таких как ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» и других. Ими организованы on-line лекции по естественно-научным дисциплинам, научно-практические семинары, круглые столы, курсы повышения квалификации в рамках сетевой кафедры. Учителя могут пройти пробную аттестацию, получить квалификацию тьютора и т.п.

Тесное взаимодействие школ и университетов позволяет обеспечить современную подготовку педагогических кадров, отражающую обновление методологии и содержания инженерной профессии, сочетание фундаментальных и прикладных знаний, использование современных технологически оснащенных лабораторий, учебных кабинетов, а также возможностей открытой электронной образовательной среды для профессионального развития учителей, освоения ими инновационных образовательных технологий.

Действенным механизмом развития инженерного образования является привлечение в инженерную профессию наиболее одаренных детей и талантливой молодежи. Для работы с одаренными детьми и талантливой молодежью нужны особые педагоги, владеющие технологиями работы с одаренностью, умеющие отбирать и готовить детей к участию в таких конкурсах. Необходимы специальные программы подготовки таких педагогов, учебно-методические комплексы, система их методической поддержки.

Таким образом, создаваемая модель подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров в интересах развития современного инженерного образования должна строиться на следующих принципах:

1) принцип государственного участия, предполагающий осуществление государственной политики на региональном и муниципальном уровнях, направленной на обеспечение межведомственного взаимодействия между различными участниками инновационной образовательной деятельности (образованием, наукой, промышленностью);

2) принцип «обучения через всю жизнь», развитие комплексной и междисциплинарной подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации различных категорий педагогических кадров в области передовых наукоемких компьютерных технологий, современных образовательных технологий, межпредметных знаний, коммуникативных и общекультурных навыков;

3) принцип междисциплинарности, переход от узкопрофильной подготовки к формированию готовности вести определенную деятельность (проектную, научную, технологическую, педагогическую, развивающую, тьюторскую);

4) принцип «обучения через решение задач», развитие системы регулярного участия педагогов в совместном выполнении реальных проектов на основе опережающего приобретения современных компетенций;

5) принцип учебно-методического, экспертного и консалтингового сопровождения процесса профессионального развития педагогических кадров;

6) принцип постоянного профессионального взаимодействия педагогических кадров в целях развития инженерного образования.

Модель организации повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров общего и дополнительного образования должна обеспечить теоретическую и практическую готовность педагогических, руководящих и других работников системы образования к реализации системы мероприятий по развитию инженерного образования.

8. Прогнозируемые показатели развития инженерного образования в Амурской области

8.1. Дошкольное образование

Продолжится строительство зданий образовательных организаций, предусмотренное государственной программой «Развитие образования Амурской области», утвержденной постановлением Правительства Амурской области от 25.09.2013 № 448 (далее – государственная программа). Будет проведена оптимизация фондов и штатов, продолжено ресурсное оснащение, предусмотренное мероприятиями по развитию инженерного образования, развитие социокультурной образовательной среды дошкольных организаций, повышение квалификации педагогов и руководителей, их знакомство с лучшими методиками и практиками. Будут разрабатываться и внедряться эффективные методики, обеспечивающие введение ФГОС дошкольного образования, реализацию мероприятий по развитию инженерного образования в сфере дошкольного образования, развитие инженерного мышления.

8.2. Начальное общее, основное общее, среднее общее образование

Продолжится строительство зданий образовательных организаций, предусмотренное государственной программой. Будет проведена оптимизация фондов и штатов, осуществлена ограниченная поддержка инноваций, продолжена разработка и начнется внедрение отдельных инновационных проектов, моделей и механизмов, предусмотренных Концепцией.

Будет продолжено повышение квалификации педагогических работников. Будут укрепляться связи с производственными предприятиями-партнерами – участниками мероприятий по развитию инженерного образования.

8.3. Среднее профессиональное образование

Рассматриваются образовательные организации, осуществляющие подготовку кадров по инженерно-техническим специальностям.

Будет решена задача расширенного воспроизводства кадров, обеспечивающего потребности региональной экономики в рабочих кадрах и специалистах среднего звена. Крупные работодатели, представляющие нефтехимический комплекс, судостроение, горнодобывающие и сельскохозяйственные предприятия, обеспечат оперативное обновление квалификационных профилей выпускников, осуществят поставку современного учебного оборудования. Меры дополнительной поддержки преподавателей и мастеров производственного обучения обеспечат обновление/омоложение кадрового состава образовательных организаций, что обеспечит новый имидж системы среднего профессионального образования. Будет сформирована новая образовательная инфраструктура подготовки кадров, соотнесенная с зонами «опережающего роста» экономики региона.

8.4. Система высшего образования

Создается структурированная сеть образовательных организаций, где каждая группа вузов обеспечивает определенные региональные потребности. Определены «базовые организации», в основе образовательной деятельности которых заложены новые принципы подготовки инженерных кадров для региона.

Результатами реализации основных мероприятий, предусмотренных Концепцией, станут:

- 1) развитие областной системы инженерного образования, создание сети специализированных профильных образовательных организаций;
- 2) обеспечение потребности экономики Амурской области в кадрах высокой квалификации по приоритетным направлениям технологического развития;
- 3) создание частно-государственного партнерства по повышению социального статуса квалифицированных инженеров в рамках кластерного развития экономики региона.

9. Модели управления реализацией мероприятий по развитию инженерного образования и ожидаемые результаты их исполнения

При разработке мероприятий по развитию инженерного образования в Амурской области должна быть определена модель управления их реализацией.

Порядок управления реализацией системой мероприятий определяется государственным заказчиком в соответствии с законодательством Российской Федерации и региональной нормативной базой.

Должна быть разработана «дорожная карта» реализации мероприятий, предусмотренных Концепцией, и их финансовое обеспечение.

Должен быть предусмотрен комплексный мониторинг реализации мероприятий, в том числе достижения планируемых результатов. Контроль и организация комплексного мониторинга хода реализации мероприятий возлагаются на государственного заказчика Концепции или на специализированную организацию, которая определяется на основе конкурса. Результаты мониторинга, отчеты о выполнении мероприятий и годовые доклады о ходе реализации мероприятий, предусмотренных Концепцией, должны быть размещены на сайте государственного заказчика.

В целях обеспечения запросов всех заинтересованных участников мероприятий, предусмотренных Концепцией, реализации самих мероприятий государственным заказчиком создается Координационный совет. В его состав входят представители государственного заказчика и всех участников реализации Концепции, в том числе общественных и профессиональных сообществ.

Состав Координационного совета утверждается Правительством Амурской области. Председателем Координационного совета является министр образования и науки Амурской области. Основными задачами Координационного совета являются рассмотрение тематики проектов и мероприятий Концепции; рассмотрение материалов о ходе реализации мероприятий, предусмотренных Концепцией, и предоставление рекомендаций по их уточнению, а также рассмотрение итогов реализации Концепции; выявление научных, технических и организационных проблем в ходе реализации мероприятий Концепции и разработка предложений по их решению.

Разработка системы мероприятий по развитию инженерного образования Амурской области на основе представленной Концепции предусматривает активное привлечение руководителей и научных сотрудников образовательных организаций, осуществляющих деятельность по образовательным программам высшего образования и среднего профессионального образования инженерного профиля, привлечение экспертов из среды руководителей и инженерных работников промышленных предприятий, привлечение экспертов в сфере дошкольного и общего образования, а также проведение общественного обсуждения Концепции с представителями работодателей.

