

Л.П. Панкратова,
методист ГБУ ДО ДДЮТ
Фрунзенского района Санкт-Петербурга,
Отличник народного просвещения России

Формирование инженерных компетенций в системе дополнительного образования

В статье представлен инновационный опыт специалистов ДДЮТ Фрунзенского района Санкт-Петербурга по разработке современных дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, методического комплекса, проектов, направленных на формирование инженерных компетенций будущих граждан России.

Анализ исследований, проведенных различными институтами и отдельными специалистами в области создания модели успешного человека — будущего перспективного специалиста, позволил выявить спектр компетенций, которыми должен обладать инженер — создатель и исследователь искусственного окружающего мира. В прогнозах аналитиков Всемирного экономического форума (*World Economic Forum*), в документах ГК «Институт Тренинга — АРБ Про», компании «Апостроф-медиа» (экс-партнер *Universum* в России и СНГ), в исследованиях экс-руководителя отраслевого проекта «Бренд работодателя» Госкорпорации «РОСАТОМ» и др. предложены «компетенции инженера будущего», которые обладают кросс-дисциплинарным характером. Ниже приведен перечень основных компетенций.

1. Умение решать сложные задачи в условиях поливариантного мира, в том числе творческого характера.

2. Формирование критического мышления является очень важной компетенцией, которая связана с оценкой качества результата своей, чужой деятельности.

3. Креативность и когнитивная гибкость,

ведь усложнение процессов требует нестандартных и оригинальных решений.

4. Управление людьми — в дальнейшем профессиональная среда станет более сложной, так как предполагается «встраивание» в производственные процессы искусственного интеллекта, робототехнических систем.

5. Навыки координации и эмоциональный интеллект для комфортного взаимодействия в профессиональном коллективе.

6. Суждение и принятие решений, причем важно будет не только качество, но и скорость принятия решений.

Успешность личности в профессиональной деятельности — это правильный выбор профессии, умение сотрудничать, креативность, эмоциональный интеллект и когнитивная гибкость.

В настоящее время приоритетным направлением можно считать подготовку инженеров — будущих специалистов по развитию компьютерной и робототехнической промышленности, авиа- и самолетостроения, судостроения. Соответственно **актуальным** является **формирование и развитие инженерных компетенций** учащихся в рамках образовательных про-

грамм технической направленности. Для продуктивной и эффективной работы в данном направлении была создана модель, которая отражает спектр инженерных компетенций, их виды и связи с образовательными программами.

Описание модели инженерных компетенций

В течение пяти последних лет удалось создать спектр образовательных программ и организовать обучение разновозрастных учащихся компьютерным технологиям, программированию, робототехнике, авиа- и судомоделированию, которые направлены на формирование инженерных компетенций соответственно в каждой из областей.

Модель инженерных компетенций выстроена на основе личностного потенциала человека, в будущем профессио-

нала. Формирование компетентного подхода невозможно без личностного самоопределения и самореализации.

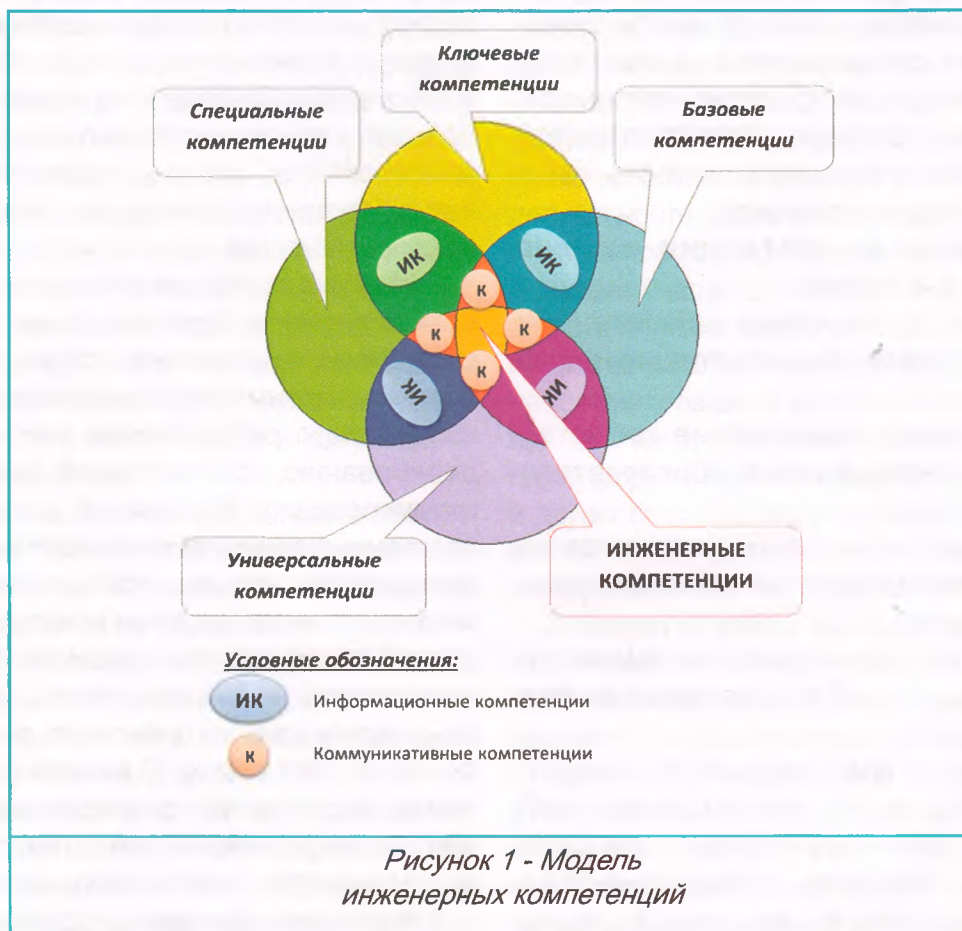
Модель инженерных компетенций — это:

- не просто набор отдельных видов компетенций, а комплекс, который представляет собой интеграцию профессиональных и личностных свойств (качеств) специалиста — инженера,
- инструмент, который задает сплав желаемых свойств личности и профессиональных качеств, а также определяет эффективность деятельности специалиста.

Комментарии к схеме:

ИК — это информационные компетенции, которые формируются и развиваются во всех компетенциях;

К — это коммуникативные компетенции, которые развиваются также в рамках всех инженерных компетенций.



Характеристика видов инженерных компетенций

Во всех образовательных программах формируется **коммуникативная компетенция**. Коммуникативный потенциал развивается естественным образом и легче других. Значимость формирования у будущих инженеров коммуникативной компетенции определяется увеличением в рыночных условиях потребности в профессиональной коммуникации.

Поскольку коммуникативная компетенция носит универсальный характер, то ее формирование у будущих инженеров как составляющей общекультурных компетенций обеспечивает готовность их к профессиональной деятельности на качественно новом уровне.

В рамках образовательных программ технической направленности формируются компетенции, которые необходимы для будущих специалистов, даже, если они не выберут профессию инженера. В любой классификации компетентностей информационная компетентность занимает лидирующую позицию.

Инженерные компетенции условно разделены на 4 группы:

- **базовые** технические компетенции (общетехнические образовательные программы);
- **специальные** технические компетенции (специализированные образовательные программы);
- **универсальные** технические компетенции (интегрированные образовательные программы);
- **ключевые** технические компетенции (прикладные образовательные программы).

Инженерные компетенции позволяют учащемуся успешно строить свою учебную деятельность, а в дальнейшем стать конкурентоспособным, эффективно работающим сотрудником, независимо от вы-

бранной специальности.

1. Базовые технические компетенции в меньшей степени привязаны к конкретной сфере деятельности, а в большей степени характеризуют личностный потенциал человека, который зависит от сформировавшегося характера, интеллектуального потенциала, базовых знаний и умений, полученных ранее. В рамках общетехнических образовательных программ основное внимание направлено на интеллектуальное и личностное развитие, а также на приобретение первоначальных навыков работы с простейшими инструментами и материалами. Программами общетехнического характера предусмотрено знакомство и овладение знаниями, приемами, методами, необходимыми для дальнейшего обучения. Это уровень элементарной технической грамотности и информационной культуры. Программы рассчитаны на возрастную группу 7–10 лет. Содержание программ выстроено по годам обучения, допускает прием в группу на последующие годы обучения без прохождения обучения на предыдущем этапе. Для этого созданы специальные диагностические работы, которые позволяют определить уровень подготовки, как теоретической, так и практической.

2. Специальные технические компетенции. Эта группа образовательных программ рассчитана на учащихся, которые проявили интерес к какому-то конкретному техническому направлению: робототехнике, авиа- и судостроению, моделированию, компьютерной графике, программированию, фотоделу. В рамках данных программ формируются конкретные технические умения и навыки работы с материалами и инструментами, схемами и чертежами, включая работу на станках. Учащиеся овладевают компьютером на разных уровнях, приобретают опыт использования принтеров, сканеров, графических планшетов. В рамках данных программ формируется технологическая грамотность и информационная культура, а также закладываются основы предпрофессиональной подготовки. Для данной группы образова-

тельных программ характерна модульность, причем используются модули разных типов. Программы допускают встраивание и других дополнительных модулей без кардинального изменения концепции и структуры.

3. Универсальные технические компетенции. Эти компетенции, в основном, формируются в интегрированных образовательных программах и основаны на формировании универсальных учебных действий, развитии критического мышления, приобретению опыта работы в коллективе, малых группах и индивидуально. В процессе выполнения задач, заданий и проектов междисциплинарного характера формируются креативность, умение рассуждать и принимать решения. В образовательных программах этой группы основное внимание уделяется формированию когнитивной гибкости, которая заключается в применении на практике креативного подхода к решению задач разного уровня сложности. В рамках интегрированных образовательных программ происходит формирование социального интеллекта, а это база для сотрудничества, умение работать в команде. Кроме того формируется спектр технологических компетенций, получает дальнейшее развитие информационная культура, а также закладываются основы предпрофессиональной компетентности. Интегрированные образовательные программы рассчитаны на учащихся всех возрастов за счет гибкости структуры, вариативности содержания и разных требований к результатам обучения в соответствии с возрастными и психологическими особенностями.

4. Ключевые технические компетенции

Ключевые технические компетенции формируются в рамках образовательных программ, которые нацелены на развитие компетенций в какой-либо прикладной области, например, фото- и видео творчества, современных издательских технологий, конструирования веб-сайтов. Учащиеся овладевают не только универсальными компетенциями, но и ключевыми компетенциями в конкретных профессиях: фотографа, веб-дизайнера, кинооператора, дизайнера-верстальщика, журналиста. В рамках такой

группы программ основное внимание уделяется формированию и развитию адаптивного мышления, которое заключается в способности разрабатывать решения в нетипичных ситуациях, понимать альтернативные варианты логики применительно к конкретной ситуации. Образовательные программы прикладного характера рассчитаны на учащихся среднего и старшего школьного возраста.

Особенности формирования инженерных компетенций

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования различных компетенций учащихся, в том числе и инженерных. Модель формирования инженерных компетенций с учетом интерактивных методов обучения основана на контекстном, компетентностном, коммуникативном, личностно-деятельностном, гуманистическом, культурологическом, проектном подходах.

1. Для формирования инженерных компетенций нужны способы и формы обучения, основанные на активной субъектной позиции учащихся. К числу основных продуктивных методов образования относятся интерактивное обучение, которые основаны на совместной познавательной деятельности учащихся по решению учебных, а затем профессиональных проблем. Взаимодействие учащихся, обсуждение учебных проектов, принятие решения, представление результатов работы оказывает большое влияние на формирование коммуникативной компетенции. За счет использования деловых игр, диалоговых форм общения, метода мозгового штурма и других способов учащиеся погружаются в реальную атмосферу активного взаимодействия между субъектами — педагогами и учащимися.

2. Вторая не менее важная задача формирования всех компетенций — это получение и развитие навыков самообразования. В связи с особенностями и тенденциями современного мира, которые в настоящее время сформировались в информационном пространстве, обучение в системах образования должно учитывать наличие «клипового» мышления. Высший пилотаж думающего и стремящегося к развитию интеллекта

человека — ребенка, а затем специалиста-профессионала — заключается в том, чтобы оперативно встраивать новые знания в свою информационную картину мира и использовать эти знания и умения в практике. Большое внимание уделяется дистанционным формам и метода обучения.

3. В системах дополнительного образования, в той или иной степени, осуществляется профессиональная ориентация учащихся на каждой возрастной ступени. Очень важно, чтобы учащиеся познакомились с миром профессий, специальностей не только в теоретическом плане. Основное внимание в формировании инженерных компетенций уделяется сетевому взаимодействию. Экскурсии, мастер-классы, Дни открытых дверей, приглашение специалистов на различные мероприятия и другие формы взаимодействия позволят познакомить учащихся с особенностями той или иной профессии. Так, только в этом году учащиеся коллективов технической направленности побывали на Балтийском судостроительном заводе, ребята посетили Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный науч. центр». Учащиеся коллектива «Начальное техническое моделирование» посетили верфь исторического судостроения, где идёт строительство корабля «Полтава». Самое главное в сетевом взаимодействии — это расширение информационно-образовательного пространства за рамки просто учения и обучения, а знакомство с реальным миром профессий. Кроме специальных профориентационных мероприятий для учащихся, в конкурсы вставляются темы, которые связаны с выбором профессии. В рамках проекта «Инженеры — строители будущего» проводится конкурс проектов, на которых учащиеся представляют свои разработки, отвечают на вопросы членов жюри. Затем проводится конкурс творческих работ всех учащихся коллективов — здесь предполагается несколько номинаций: компьютерная графика и анимация, рефераты и доклады, творческие разработки, робототехнические модели, модели судов и летательных аппаратов, поделки из бумаги и картона

и другие.

Все мероприятия проводятся в виде выставки, очной конференции, презентации работ учащихся. Затем заключительный этап — праздник для учащихся всех коллективов с играми, викторинами и др. Проходит видео и фотосъемка, учащиеся коллектива «Издательство на компьютере» проводят интервью, опрашивая и учащихся, и родителей, и педагогов о выборе профессии.

На этот праздник приглашаются сетевые партнеры, которые рассказывают ребятам о специальностях высшего и средне специального учебного заведения, приходят также родители учащихся и другие родственники. Проходит церемония награждения учащихся.

4. Все образовательные программы технической направленности имеют многоступенчатую вариативную модульную структуру в соответствии с возрастными особенностями и начальной точкой входа в обучение.

Многие программы, например, авиамоделирование и судомоделирование, робототехника и компьютерные проекты, разработаны с учетом включения дополнительных модулей для одаренных детей и учащихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

В рамках модулей для одаренных детей имеется возможность группового обучения с индивидуальным образовательным маршрутом каждого учащегося. Модуль для учащихся с ОВЗ рассчитан на один год обучения, за это время учащийся (один или двое) адаптируются, овладевают навыками и умениями, необходимыми для продолжения обучения в составе обычной группы.

Все программы технической направленности допускают возможность точки входа не обязательно с первого года обучения.

Педагогами спортивно-технического отдела разработаны диагностические материалы для определения уровня и степени подготовки ребенка, который претендует на обучение со 2-го или 3-го года.

Основные достижения

1. Разработана концепция и программа мероприятий «Развитие детского технического творчества в ДДЮТ Фрунзенского рай-

она» на 2015–2020 и проект «Инженеры — строители будущего», который рассчитан на учащиеся всех коллективов технической направленности, в рамках этого проекта предусмотрены три крупных мероприятия. В рамках проекта создана система мониторинга по оценке результативности проекта.

Спортивно-технический отдел ДДЮТ является организатором двух районных конкурсов, одной из номинаций городского конкурса школьников по программированию и компьютерным работам «3D графика и анимация», также конкурс проектов «Калейдоскоп проектов», конкурс творческих работ «Профессия инженер»

и праздник «Инженеры — строители будущего».

В течение трех последних лет параллельно с реализацией Программы развития учреждения и образовательных проектов проводилась просветительская деятельность. С ноября 2016 года Дворец подключен к городскому порталу дистанционного образования, в отделе организована творческая группа, которая занимается созданием курсов для дистанционного образования и организацией обучения учащихся.

Основные концептуальные идеи, направления деятельности и мероприятия получают дальнейшее развитие.

ПОДПИСКА ЧЕРЕЗ ПОЧТУ!

ПОЧТА РОССИИ  ФГУП «Почта России» ф. СП-1
Бланк заказа периодических изданий

Абонемент на Газету Журнал **8 0 4 6 2**
(Индекс издания)

Наименование издания Техническое творчество молодежи Кол-во

На 20 **18** г. **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12**
 по месяцам:

Кому _____
 ФИО, наименование юридического лица _____

Куда _____

Индекс +7

----- линия отреза -----

Доставочная карточка на

Газету Журнал **8 0 4 6 2** ПВ место литер
(Индекс издания)

Наименование издания Техническое творчество молодежи Кол-во

Стоимость	подписки	руб.	коп.	Количество комплектов
	каталожная	руб.	коп.	
	перезадресовки	руб.	коп.	

На 20 **18** г. **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12**
 по месяцам:

Индекс +7

город/село _____

область _____

район _____

улица _____ дом _____

корпус _____ квартира _____

ФИО _____

Уважаемые читатели!
 От вас поступает много писем и звонков с просьбами выслать тот или иной номер журнала «Техническое творчество молодежи». Подписавшись на журнал через ваше почтовое отделение, вы будете регулярно получать каждый номер.

Чтобы оформить подписку на журнал «Техническое творчество молодежи», надо вырезать бланк заказа периодических изданий, заполнить его и оплатить на почте.