

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СПЕЦКУРСА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ»

Чарикова И.Н.¹, Жаданов В.И.¹, Чарикова В.В.¹, Попов И.А.¹

¹*Оренбургский государственный университет, Оренбург, e-mail: irnic@bk.ru*

Инновационный характер современного инженерно-технического образования, прогнозно-ориентированный на динамично изменяющиеся технологии, во многом определяется качеством обретаемых проектных знаний в научно организованной практике. В этой связи в качестве одной из ключевых образовательных компетенций, отражающих меру активности при решении проектных задач, является умение сознательно отбирать и творчески упорядочивать информацию, обобщать результаты исследования с целью получения нового знания и становления опыта решения профессионально-жизненных проблем. Эффективность превращения результатов научных исследований и технологических проектов в знания обуславливает инновационное развитие экономики производства и потребления и общества в целом. Усиление практико-ориентированного образовательного процесса является ответом на предъявляемые сегодня требования к профессиональной подготовке специалиста. Эти требования проявляются в переходе на язык компетенций, к поиску новых форм взаимодействия субъектов образовательного процесса и новых подходов к организации образовательной среды. Статья посвящена разработке концепции проектного обучения на основе информационных технологий и методологических аспектов практико-ориентированного спецкурса по проектированию строительных объектов в соответствии с программой по освоению и широкомасштабному развитию арктической зоны Российской Федерации. Реализация программы эффективного использования территорий с суровым северным климатом невозможна без массового строительства различных объектов инфраструктуры. Это, в свою очередь, требует наличия высокопрофессиональных специалистов-строителей, способных проектировать и возводить здания различного назначения с учетом суровых климатических условий. Данное утверждение положено в основу и является целью разработанного специального курса «Проектирование строительных объектов в арктических условиях» в учебных планах по направлению «Строительство».

Ключевые слова: проект, деятельность, практико-ориентированный спецкурс, проектное знание, профессиональное обучение.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF TEACHING A SPECIAL COURSE «DESIGN OF CONSTRUCTION OBJECTS IN THE ARCTIC CONDITIONS»

Charikova I.N.¹, Zhadanov V.I.¹, Charikova V.V.¹, Popov I.A.¹

¹*Orenburg State University, Orenburg, e-mail: irnic@bk.ru*

The innovative character of modern technical education focused on dynamically changing technologies, in many respects is defined by the quality of acquired design knowledge in scientific and organized practice. In this regard, one of the key educational competences reflecting an activity measure at the solution of design tasks is the ability to select consciously and the order creatively the information, to generalize results of research for the purpose of obtaining new knowledge and formation of experience of the solution of professional and vital problems. The efficiency of results transformation of scientific research and technological projects in knowledge causes innovative development of economy of production and consumption and society in general. Strengthening of the practice focused educational process is the answer to requirements to professional training of the specialist imposed today. These requirements are shown in transition on language of competences, to search of new forms of interaction of educational process subjects and new approaches to the organization of the educational environment. The paper is devoted to the development of the concept of design training at a basis of information technologies and methodological aspects of the practice focused special course on design of construction objects according to the program for development of Arctic zone of the Russian Federation. Realisation of the program of effective use of territories with severe northern climate is impossible without mass construction of various infrastructure facilities. This fact demands presence of the highly professional specialists builders capable to design and build constructions of different function taking into account severe climatic conditions. This statement is the basis and the purpose of the developed special course "Design of Construction Objects in the Arctic Conditions" in curricula on the Construction Engineering direction.

Keywords: project, activity, the practice focused special course, design knowledge, professional education.

В мае 2018 года Президент РФ Владимир Путин подписал «майский указ», которым определяются национальные цели развития России на период до 2024 года. В этом документе среди семнадцати пунктов, выполнение которых осуществляется в целях «прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации», значатся и целевые показатели, относящиеся к обеспечению глобальной конкурентоспособности российского образования, в том числе «модернизация профессионального образования посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ», нацеленных на так называемую опережающую подготовку кадров. Такая опережающая подготовка кадров необходима, в первую очередь, в области строительства для освоения новых российских территорий, которые в основном расположены на Арктике. Освоение и широкомасштабное развитие арктической зоны Российской Федерации в современных условиях является актуальнейшей задачей, что неоднократно подчеркивалось президентом и правительством нашей страны и нашло отражение в соответствующих федеральных программах [1-3]. Достаточно отметить тот факт, что 65% территории России находится в зоне многолетней мерзлоты. Географическое положение Арктической зоны, отличающееся экстремальными условиями нахождения людей в северных широтах, вызывает необходимость принимать во внимание особые требования, которые необходимо учитывать при проектировании строительных объектов. К ним, в частности, относятся: долгая холодная зима (с температурой наружного воздуха до -60°C), короткое холодное лето (со средней дневной температурой $+3^{\circ}\text{C}$), длительная полярная ночь (4-5 месяцев), физические воздействия внешней среды (затяжные ветра с абразивным воздействием снежной крошки), высокие снеговые нагрузки и снегоперенос, повышенные требования к комфортным условиям пребывания людей, энергетические ограничения и необходимость полной автономии, максимальная безопасность зданий, устойчивость и долговечность конструкций, «зеленое» строительство.

Правильный учет перечисленных требований предопределяет необходимость наличия у студентов - будущих строителей специальных комплексных знаний (междисциплинарных). Такие знания они могут получить в объеме специального курса, содержание которого должно учитывать реализацию всех вышеперечисленных условий.

Целью исследования является обоснование и выбор задач спецкурса, тематики его разделов, нацеленных на реализацию правительственной программы эффективного использования территорий с суровым арктическим климатом.

Материалы и методы исследования. Очевидно, что механический перенос существующих методологий преподавания строительных дисциплин, традиционных

решений проектирования, строительства и эксплуатации для уникальных северных условий малоэффективен и не применим [4; 5]. Необходимы специальные методологические алгоритмы, представляющие собой систему принципиально новых подходов к освоению вышеназванного курса, основанных на интегральном, творческом применении студентом ранее полученных знаний по таким дисциплинам, как «Архитектура», «Строительные конструкции», «Теплотехника», «Экология», «Технология строительного производства», «Безопасность жизнедеятельности», «Механика грунтов», «Основания и фундаменты» и т.п. Таким образом, нужны педагогические технологии, ориентированные на интеграцию дисциплин и результативность каждой стадии образовательного процесса, обеспечивающие эффективное освоение специальных дисциплин, учитывающих географические и суровые климатические условия строительства. Методика преподавания спецкурса должна базироваться как на учёте междисциплинарной интеграции при чтении лекций и проведении практических занятий, так и на практико-ориентированном подходе при выполнении курсового проекта.

Результаты исследования и их обсуждение. Для полноценного получения студентами строительных специальностей специальных знаний для разработки объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, расположенных в суровых климатических условиях арктической зоны, в Оренбургском государственном университете на кафедре строительных конструкций для магистрантов был разработан практико-ориентированный спецкурс «Проектирование строительных объектов в арктических условиях». Спецкурс включает лекции и практические задания в объёме 3 кр. ед. Заключительным этапом изучения спецкурса является защита курсового проекта по выбранной тематике.

Целью освоения спецкурса «Проектирование строительных объектов в арктических условиях» является:

- формирование у студентов полного и ясного представления о классификационных признаках зданий и сооружений, архитектурных форм в условиях, методах расчета конструкций зданий и сооружений; навыков по применению и проектированию несущих систем зданий и сооружений;

- готовность к применению полученных знаний в проектной и научной деятельности.

Задачи спецкурса:

- научить студента проектировать с учетом особенностей Арктической зоны на основе информационных технологий, определять характер внешних силовых воздействий на конструкции, выработать навыки расчета строительных конструкций с использованием расчетно-вычислительных комплексов;

- сформировать знания о закономерностях работы строительных конструкций в зависимости от их назначения и нагрузок; об основных математических моделях по расчету конструктивных элементов зданий и сооружений и программных комплексах; целесообразности форм в зависимости от функционального назначения и на основании технико-экономических показателей.

Процесс формирования человеческого знания достаточно трудоемок и длителен во времени, требует целенаправленного регулирования и управления. Этот процесс в большинстве случаев инерционен, подвержен влиянию многих факторов и включает в себя ряд этапов. В этой связи исследователи справедливо отмечают наступление новой эпохи: «Проходит эпоха человека здравомыслящего, рационального, приходит эпоха человека повседневно мыслящего как ученый исследователь, творящего как художник» [6, с. 263].

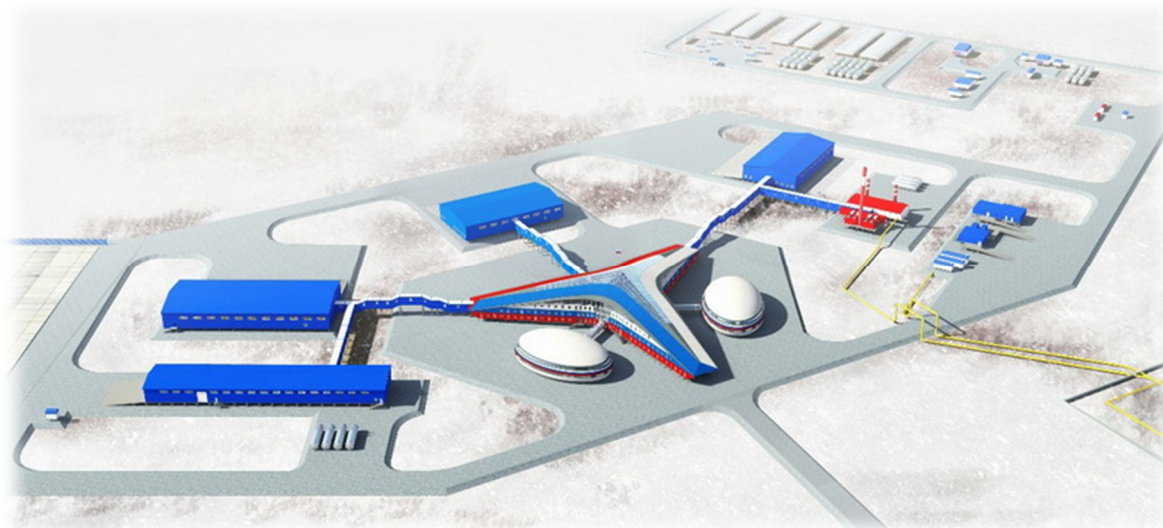
В рамках концепции проектного образования необходимо обозначить его основополагающие подходы, принципы отбора содержания и организации процесса образования. Это фундаментальные работы по: теории деятельности (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, Б.Ф. Ломов, С.Л. Рубинштейн, Г.И. Щукина); по теории развития личности в учебно-познавательной деятельности (В.Г. Ананьев, В.И. Андреев, Д.Б. Богоявленская, И.Я. Лернер, В.Г. Рындал); по теории творческой деятельности (В.И. Андреев, И.П. Волков, С.О. Граузенберг, Л.И. Новикова, Я.А. Пономарев, В.А. Сухомлинский, А.П. Тряпицына); по специфике профессионального образования (С.И. Архангельский, С.Я. Батышев, В.П. Беспалько, Э.Ф. Зеер). Теоретическим и методическим основам проектной деятельности посвящены труды В.Р. Аронова, Дж.К. Джонса, Я. Дитриха, М.С. Когана и ряда других авторов. Авторы этих работ схожи во мнении, что преобразующая деятельность человека, соизмеримая с глобальными и природными процессами, делает более актуальной необходимость воспитания молодого поколения, умеющего прогнозировать и предупреждать последствия этой деятельности. Они рассматривают техническое творчество инженеров как взаимосвязь составляющих его компонентов: проектирование, изобретательство, конструирование, дизайн.

Основным методологическим аспектом спецкурса «Проектирование строительных объектов в арктических условиях» является его внутренне содержание, которое органически и интегрально должно базироваться на реализации системы базовых алгоритмов, позволяющих разрабатывать жилые здания и другие строительные объекты инфраструктуры с учетом климатических и географических условий Арктики. В эту систему входят архитектурные алгоритмы, алгоритмы экологической безопасности и повышенной комфортности среды пребывания людей, конструктивные алгоритмы и принципы энергоэффективности.

Реализация архитектурных алгоритмов при проведении лекционных и практических занятий должна основываться на обтекаемости формы и аэродинамических характеристиках, на выразительности и привлекательности в условиях монотонной окружающей среды, а также на повышенной комфортности пребывания для людей. Такой подход предопределяет необходимость уделить особое внимание архитектурному проектированию зданий в виде куполов, двояковыпуклых линз, сфер или конусов, образованных вращением треугольника Рёло. Кроме этого, для предотвращения эффекта размерзания грунтов и снеготаносов здания необходимо располагать на сквозных конструкциях фундаментов с их отрывом от земли на высоту до четырех-пяти метров. Минимизация нахождения человека на холоде может быть обеспечена при помощи объединения отдельных зданий в комплексы при помощи переходов со светопрозрачными полимерными покрытиями или жесткими пространственными переходами. Примером практической реализации этих положений, синтезированных с такими направлениями в архитектуре, как параметризм, бионическая архитектура, био-тек, может служить построенный Арктический трилистник военной базы РФ на острове Земля Александры (рисунок) в архипелаге Земля Франца-Иосифа [7].

Это яркий пример удачной реализации изложенных выше архитектурных алгоритмов для учета атмосферных и географических особенностей сурового арктического региона. Он может быть использован преподавателями как базовый пример для разработки тематики курсового проектирования, в объеме которого рекомендуется выполнять проекты жилых комплексов, производственных объектов, в том числе с учетом потребностей МО, МЧС, ФПС в специальных объектах.

Анализ производственных отношений и структуры образовательной подготовки студентов строительного направления свидетельствует о том, что приоритетным направлением профессионального развития инженера является усвоение умений осуществления этапов проектной деятельности.



*Арктический трилистник - военная база РФ на острове Земля Александры в архипелаге
Земля Франца-Иосифа*

Об этом свидетельствует интерес ученых к таким профессиональным умениям специалистов инженерно-строительных специальностей, как способность формировать образ будущего объекта, прогнозировать структуру и содержание будущего объекта, последовательно реализовывать процесс создания прототипа, прообраза будущего объекта.

В этой связи в спецкурсе предусмотрена лекция «Особенность формирования архитектурных форм и принципов проектирования зданий и сооружений в северных широтах» и практическая работа в группе над проектом по выбору, формированию (представление эскизов, чертежей и т.п.) и обоснованию целесообразности проектируемой архитектурной формы (обтекаемость формы, энерго- и аэродинамические характеристики, выразительность и привлекательность в условиях монотонной окружающей среды, повышенная комфортность пребывания для людей, ёмкость пространственной формы, компактность). В следующей лекции преподаватель во взаимодействии с группой вырабатывает стратегию по ориентации выбранной архитектурной формы по господствующему направлению ветра (непроницаемость ограждений, обтекаемость поверхностей зданий и защита жилой территории от проникновения ветра и снегозаносов) и потоку солнечной радиации (восприятие потока солнечной радиации, отражение и фокусировка его на защищенных от ветра участках) на жилой территории.

Феномен проектного образования всегда соотносился «с формированием личности на основе того или иного проекта» [8]. В процессе реального проектирования у студента происходит формирование «готовности к свободному и ответственному выбору через проблематизацию своей позиции по отношению к миру и самому себе», что может быть достигнуто посредством «проектирования самим субъектом своего образования» [9]. Для активизации этого процесса в спецкурсе предусмотрены часы для самостоятельного исследования и реализации творческого проекта по выбранной тематике. В методологическом плане это является чрезвычайно перспективным направлением по формированию проектных знаний в личностной проектной среде, расширению и углублению освоенных в ходе аудиторных занятий профессиональных компетенций, приобретению опыта в разрешении технических противоречий и опыта работы в прикладных программных комплексах. Согласно «теории возможностей» Дж. Гибсона, чем больше и полнее личность использует возможности проектной среды, тем более успешно происходит ее свободное и активное саморазвитие: «человек одновременно является продуктом и творцом своей среды, которая даёт ему физическую основу для жизни и делает возможным интеллектуальное,

моральное, общественное и духовное развитие» [10]. Самостоятельная деятельность проектанта направлена на определение средств, приемов и способов достижения результата, а не сам результат или его характер. Объектом проектирования становится проблемная ситуация, с точки зрения ее решения посредством выделенных в процессе проектирования способов и средств её разрешения. Разработка проекта должна включать следующие этапы: информационное наполнение предметной области проекта; создание композиционной идеи проекта; разработка нескольких компьютерных вариантов проекта (эскизирование); этап моделирования и обоснованного выбора основного варианта проекта, численное и технико-экономическое обоснование; выбор программного комплекса для реализации проекта; презентация проекта.

В этой связи проект как «комплексно-системная модель действий», направленных на достижение «оригинальной цели» [11, с. 21], отличается своеобразной уникальностью (проектной единственностью) создаваемого «продукта», который, даже при условии возможного наличия «прототипов» и «аналогов», обладает вместе с тем «какими-то только ему присущими особенностями» [12, с. 301].

Заключение. В современных условиях развития Российской Федерации, в том числе ее Арктической зоны, особое значение приобретает актуальность и целесообразность вовлечения студентов в процесс реального проектирования в рамках специального курса. Построенный таким образом учебный процесс носит открытый, познавательный характер, фундаментальное теоретическое междисциплинарное знание в сочетании с освоением современных программных комплексов и интеграцией интеллектуальных, коммуникативных и креативных умений, обеспечивает активность студентов и даёт возможность самореализации. Создание проектной среды по освоению северных территорий является перспективной задачей человечества на ближайшее будущее, ради достижения которой необходимо создание новых адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ. Реализация концепции проектного обучения на основе информационных технологий в специальном курсе «Проектирование строительных объектов в арктических условиях» будет способствовать выпуску высококвалифицированных, разносторонне образованных и мобильных специалистов, чья будущая профессиональная деятельность связана с проектированием.

Список литературы

1 Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (утверждена Президентом России 8

февраля 2013 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://static.government.ru/media/files/2RpSA3sctElhAGn4RN9dHrtzk0A3wZm8.pdf>.

2 Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2025 года: Государственная программа [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://static.government.ru/media/files/GGu3GTtv8bvV8gZxSEAS1R7XmzloK6ar.pdf> (дата обращения: 29.06.2018).

3 О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации: Указ Президента РФ от 02.05.2014 № 296 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201405050030.pdf> (дата обращения: 29.06.2018).

4 Усенюк С.Г. Техносфера Севера: к проблеме проектирования // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. - 2008. – № 6. - С. 354-358.

5 Afanasyev V.E., Kondrakov I.M., Zhadanov V.I. Use of Materials with Thermomechanical Shape Memory for Solution of the Applied Problems in Construction Engineering Complex // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. - 2016. - 9 (4). - С. 529-535.

6 Богословский В.И. Управление знаниями в образовательном процессе современного университета: научно-методические материалы / В.И. Богословский, Е.Н. Глубокова. – СПб.: ООО «Книжный Дом», 2008. – 288.

7 «Арктический трилистник»: уникальный российский военный объект на Крайнем Севере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rusvesna.su/news/1462253000> (дата обращения: 29.06.2018).

8 Ясвин В.А. Экспертно-проектное управление развитием школы. – М.: Сентябрь, 2011. – 176 с.

9 Чарикова И.Н. Эпистемологические ракурсы проектной деятельности студентов университета / С.М. Каргапольцев, И.Н. Чарикова // Вестник ОГУ. – 2016. - № 9. – С. 15–19.

10 Макарова Н.С. Отражение изменений образовательного процесса вуза в деятельности преподавателя // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 2. – С. 191-194.

11 Тимова А.В. Нелинейный образовательный процесс как условие самоуправления знаниями студентов вуза // Педагогические науки. – 2014. – № 19 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://novainfo.ru/article/1951> (дата обращения: 29.06.2018).

12 Управление проектами: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / И.И. Мазур [и др.]; под общ. ред. И.И. Мазура и В.Д. Шапиро. – 6-е изд., стер. – М.: Омега Л, 2010. – 960 с.