

© Шевченко О. Н., 2019

**Шевченко Ольга Николаевна**

Кандидат педагогических наук, доцент,  
Оренбургский государственный университет  
(Оренбург, Россия)  
E-mail: onshev@mail.ru

**Shevchenko Olga Nikolaevna**

PhD in Pedagogical Sciences,  
Associate Professor,  
Orenburg State University  
(Orenburg, Russia)  
E-mail: onshev@mail.ru

**ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО  
ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**ELECTIVE COURSES OF  
GEOMETRIC AND GRAPHICAL  
TRAINING IN PROFESSIONAL ED-  
UCATION FACILITIES**

**Аннотация.** В статье поднимается проблема геометро-графической подготовки в профессиональном образовании и рассматривается проведение элективных курсов по дисциплинам графического цикла как метод ее решения. Обоснован развивающий потенциал графических дисциплин, доказана необходимость высокого уровня геометро-графической подготовки для целого спектра профессий. Определены компоненты геометро-графической культуры, проведена типизация элективных курсов по графическим дисциплинам, даны примерные рекомендации их эффективного использования.

**Abstract.** The author raises the problem of a lack of geometrical and graphical training in professional education and considers elective courses of mechanical drawing as an opportunity to overcome this gap in education. The article contains information about an experience of teaching mechanical engineering in different time periods, explains the development potential of the education subject, proves the need for a high level of geometric and graphical training for a wide range of professions. The components of geometric and graphical culture are determined, a typification of elective courses in mechanical drawing is conducted and exemplary recommendations are given for their effective use.

**Ключевые слова:** элективный курс, геометро-графическая подготовка, геометро-графическая культура, профессиональное образование

**Keywords:** elective course, geometric and graphical training, geometric and graphical culture, professional education

**Введение**

На современном этапе профессиональное образование достаточно активно подвергается модернизации. Создаются авторские модели, внедряются инновационные технологии, добавляются новые дисциплины и модули. К сожалению, уровень геометро-графической подготовки студентов, несмотря на усилия ученых, методистов и педагогов, остается недостаточно высоким, так как дисциплины графического цикла, формирующие пространственные представления и развивающие образное мышление и логику, относятся и студентами, и преподавателями к разряду наиболее сложных для усвоения дисциплин.

Президент России в Послании Федеральному собранию неоднократно отмечал важность сохранения глубины и фундаментальности отечественного образования. Значение профессионального образования вообще невозможно переоценить. Это полномасштабная подготовка к жизни в обществе, освоение общекультурных и общепрофессиональных компетенций, обретение профессии через освоение профилирующих профессиональных компетенций, обеспечение условий для самоопределения личности, для достижения определенных жизненных целей, для приобретения витagenного опыта, составляющего основу всех будущих достижений. Поэтому, наряду с внедрением новых технологий в учебный процесс, необходимо сохранять лучшие образовательные традиции, зарекомендовавшие себя еще с незапамятных времен. Геометро-графическая подготовка играет важную роль в формировании мыслительной деятельности и является обязательным компонентом современного образовательного контента будущего инженера.

### **Основная часть**

Графические дисциплины, составляющие основу инженерной подготовки, как правило, преподавались в вузах на 1 и 2 курсе, в течение 3–4 семестров. Современные учебные планы подготовки по направлениям бакалавриата значительно сократили планируемую контактную работу преподавателя с обучающимися и уменьшили количество часов на обучение начертательной геометрии и инженерной графике. Это обстоятельство заставляет педагогов разрабатывать новые модели обучения этим важнейшим общинженерным дисциплинам [15]. В науке накоплен огромный опыт преподавания геометрии, черчения и прочих графических дисциплин, успех обучения которым ученые-исследователи связывают с успешностью и в будущей профессиональной деятельности.

Великий швейцарский педагог И. Г. Песталоцци (1746–1827), предложивший природосообразный подход к обучению, подчеркивал значимость развития интереса к учению именно через привитие инструментальных, чертежных навыков, способности к наблюдению и воспроизведению геометрической формы тел: «Мы не можем не признать ту истину, что если человек хорошо, то есть природосообразно и удовлетворительным образом, обучен считать, измерять и, что с этим связано, чертить, то он в себе самом уже содержит глубокие, важнейшие основы всякого мастерства и всякой умелости» [10].

Известный немецкий педагог Фридрих Адольф Вильгельм Дистервег (1790–1866), проводивший педагогические исследования на материале своей работы в народной массовой школе, геометр по образованию, считал необходимым и важным обучение геометрии и правилам выполнения чертежей. Создавая дидактику развивающего обучения, он подчеркивал, что черчение и геометрия как нельзя лучше подходят для развития логического и образного мышления, функций обоих полушарий головного мозга [5].

Действительно, работы современных психологов подтверждают, что ученый был прав. Рассматривая данную проблему, Е. В. Фомина указывает на то, что «студенты с выраженным доминированием левого полушария преуспевают в алгебре, а правополушарные демонстрируют успехи в тригонометрии, геометрии и изучении комплексных чисел» [14, с. 15]. Результаты исследований В. Г. Степанова, его учеников

и сотрудников свидетельствуют о том, что «при усвоении математики ведущим является левое полушарие. Но для решения творческих задач требуется активация правого» [13, с. 142]. Таким образом, начертательная геометрия способствует комплексному развитию мыслительных способностей, что является гарантом успешной интеллектуальной деятельности и профессионального становления будущего инженера.

Ученые и педагоги всегда уделяли графической культуре восприятия особое внимание, это отразилось в образовательных системах различных временных периодов, в том числе и в российской. В России систематическое преподавание черчения началось в XVIII в. в горнозаводских школах, образовавшихся в эпоху Петра I и связанных с проводимыми им реформами. Черчение в гимназиях изучали в разделах геометрии, а приобретенные знания применялись в основном в военной архитектуре и географии [3].

Черчение как учебный предмет до определенного времени считался вспомогательным и использовался в основном для изучения геометрических форм предметов и их изображения на рисунках и схемах. В реальных училищах, открытых в 1872 г., черчение стало ведущим и значимым предметом в обучении основам производства и инженерному делу. Более того, в них было начато преподавание и начертательной геометрии. Однако ее разделы, как и геометрическое черчение, включались в разделы математики вплоть до советского периода.

В 1932 г. в школьной программе черчение было выделено в самостоятельный предмет. В 1935/36 учебном году главной целью предмета стало выполнение геометрических построений и копирования чертежей, в 1945–1953 гг. больше времени уделялось проекционному черчению, чтению и выполнению чертежей технических деталей. Программа 1954 г., с учетом требований широко развивающегося отечественного производства, включала в себя формирование навыков выполнения чертежей и обеспечение возможности практического использования знаний во время практик [12].

В 70-е гг. XX столетия программа школьного черчения была рассчитана на трехлетний курс обучения. В 7-м классе предусматривалось изучение способов проецирования, рассмотрение чертежей в системе прямоугольных проекций. Особое внимание уделялось анализу геометрической формы предметов. Все это помогало учащимся правильно осмыслить имеющиеся представления о способах изображения окружающих их предметов и способствовало дальнейшему усвоению системы знаний, излагаемых в курсе черчения. В 8-м классе основное внимание уделялось изучению разрезов и сечений, чтению и выполнению эскизов и рабочих чертежей. Итоговый курс, изучаемый в 9-м классе, позволял школьнику освоить изображение несложных устройств механизмов машин и механизмов, соединения деталей, зубчатых колес и пружин.

По желанию учащихся, обнаруживших интерес к черчению, вводились часы факультативных занятий. Такое расширение учебного материала было направлено на формирование готовности учащихся к изучению устройства конструкции машин и механизмов в процессе трудового обучения и возможной будущей трудовой деятельности и было оправданным с учетом того, что большинство выпускников того

времени по окончании школы продолжали свое обучение в учреждениях профессионального образования технической направленности.

Сегодня на инженерные профили подготовки (строительство, конструкторско-технологическое обеспечение, мехатроника и робототехника, автотранспорт и мн. др.) приходят абитуриенты, не владеющие языком чертежа, не знающие правил проецирования и не умеющие мысленно трансформировать объект, масштабировать его, повернуть вокруг воображаемой оси или выполнить параллельный перенос.

Черчение как учебная дисциплина в современных образовательных стандартах отсутствует, ее нет в разделе базовых и профильных общеобразовательных дисциплин, предлагаемых школьнику для обучения. По мнению авторов стандарта, черчение достаточно включить в образовательную область «Технология». Поэтому часы, предназначенные для изучения черчения, зачастую включаются образовательным учреждением в компонент образования для организации предпрофильной подготовки обучающихся. Такая подготовка направлена на ориентацию учащегося в мире профессий, на обеспечение сознательного выбора места и формы продолжения образования, будущего трудоустройства и включает в себя предпрофильные курсы по выбору, информирование и профильную ориентацию учащихся. Однако изучение черчения учащимися в общеобразовательных школах призвано формировать у них не только знания и представления о будущей профессии, но и умения, навыки, компетенции, служащие опорой для развития профессионально значимых качеств личности для выбранного направления трудовой деятельности, а значит, процесс обучения черчению должен рассматриваться как необходимая составляющая общего образования [1]. Черчение как дисциплина, формирующая образное мышление, пространственное восприятие, дающая прочные навыки работы с инструментами, «...захватывает человека, воздействуя на силы его природы во всей их совокупности, то есть на сердце, ум и руку» [9, с. 211].

В настоящее время в средней школе при изучении геометрии учителя отмечают слабую развитость пространственных представлений учеников и их неумение мысленно трансформировать объект. По мнению ученых, в общей образованности интеллектуального человека первое место должно занимать его геометрическое образование [6]. Это утверждение обосновывается тем, что реальный мир структурно является геометрическим. Независимо от сферы профессиональной деятельности каждый индивид повсеместно имеет дело с изображениями пространственных образов, с определением взаимного положения предметов относительно друг друга, с формообразованием и определением неких размерных соотношений. Таким образом, для интериоризации мира, безусловно, необходимо геометрическое знание, теория которого опирается на ежедневный практический или витагенный опыт и формирует геометрическое мышление.

Основными задачами преподавания начертательной геометрии в вузе при получении инженерного образования являются изучение пространственных форм, развитие пространственного воображения, воспитание логического мышления, привитие практических навыков, включающих в себя умение решать различные геометрические задачи теоретического характера и умение применять свои знания к решению вопросов практики [11]. Изучение графических дисциплин самым продуктивным образом сказывается на эффективном достижении целей профессионального образования. Развитие образного мышления, разновидностью которого является простран-

ственное мышление, в процессе изучения курса черчения и графики происходит наиболее природосообразно и опирается на тот опыт практической деятельности, который у обучаемого возникает и проявляется очень рано в связи с необходимостью ориентации в окружающем предметном мире. Процесс интеллектуального развития и продуктивность профессионального образования во многом зависят от сформированности логических и образных компонентов мыслительной деятельности, от уровня развития геометро-графической культуры и способности визуализировать проблему.

Анализируя значение пространственного мышления для организации успешной учебной деятельности и жизненного самоопределения, психологи и педагоги подчеркивают его положительное влияние в связи с тем, что в профессиональном образовании при обучении будущих инженеров все более возрастает роль графического материала: значительно расширяется область его применения, существенно меняются его функции от иллюстративных до инструментальных, дающих возможность преуспеть в профессии именно за счет владения способами графического представления данных. Изображения сегодня являются не просто вспомогательным средством визуализации, но самостоятельным источником получения новых знаний о предмете, проблеме или принципе работы конструкции. Вместо пространственных формулировок широко используются графические модели изучаемых процессов и явлений в виде различных пространственных схем, графиков, чертежей, что позволяет более точно и эффективно донести их суть до реципиентов. Наиболее плодотворно эта проблема исследовалась в связи с анализом условий, обеспечивающих эффективное усвоение знаний. Подчеркивая важную роль пространственного мышления в усвоении различных учебных дисциплин, исследователи отмечают его большое влияние на формирование специальных предметных физико-математических и технических способностей [7].

Несомненно, будущий инженер должен продуктивно учиться графическому языку символов и знаков, чтобы выработать устойчивый навык восприятия графической информации для решения более сложных учебных задач на старших курсах в техническом вузе и, впоследствии, решения профессиональных задач [4]. Кроме того, достижения науки и техники, внедрение инновационных технологий и социальные изменения предъявляют новые требования не только к субъектам инженерной деятельности, инженерному образованию, меняя их идеологию и технологию, но и к рабочим специальностям. Возможности эффективного усвоения научно-учебной информации, практического применения в разработке, подготовке и обслуживании современного производства требуют понимания и чтения графических изображений технических объектов и процессов. Профессиональное образование рабочих сегодня переходит на новый уровень в связи с существенной интеллектуализацией труда на современных производствах.

Бурное развитие информационных технологий предъявляет возрастающие требования к визуально-мысленным навыкам. Уровень подготовки специалиста в большей мере определяется тем, насколько он готов к мысленным преобразованиям образно-знаковых моделей, насколько развито и подвижно его пространственное мышление. В связи с этим ученые выделяют как наиболее важную и значимую проблему анализа сущности, структурных компонентов, динамики и механизмов формирования графической культуры [8].

Графическая культура включает в себя несколько компонентов, структурный состав которых может быть определен как гностический, технологический, эмоционально-ценностный, организационно-проектировочный [2].

Гностический компонент включает в себя: графические понятия, теоремы, методы отображения пространственных объектов на плоскости, способы преобразования формы объектов и их пространственного расположения; сведения о технологии обработки деталей, о видах соединений, о технологических процессах, устройствах и приспособлениях, о технических требованиях к конструкциям и чертежам.

Технологический компонент обеспечивает усвоение знаний по правильному выполнению чертежей, включает в себя умение читать и выполнять чертеж детали с пониманием конструкции и роли этой детали как структурной единицы технологического процесса; формирует готовность студента к конструированию, моделированию, к решению технических и технологических задач производственного процесса.

Эмоционально-ценностный или эмотивный компонент способствует пониманию значимости графической подготовки как безусловной составляющей инженерной профессии, осознанию своих графических способностей как возможности достижения профессиональной успешности, определению своего уровня пространственного мышления как основы технического мышления и самореализации в профессии.

Организационно-проектировочный или проектный компонент реализуется через способность к анализу и прогнозированию производственного процесса, через использование графической культуры для решения производственных проблем; через умение передавать другим людям графические знания и на их основе решать профессиональные задачи, вступать в коммуникативные отношения, совершенствовать технологический процесс. Таким образом, формирование геометро-графической культуры является необходимой составляющей образования будущего инженера.

Становятся очевидными актуальность графического образования, адаптированного к информационному веку, и корректирование образовательного процесса в пользу совершенствования методики преподавания дисциплин графического цикла в учреждениях профессионального образования. Формирование целостного пространственного стиля мышления обучающихся будет более эффективным через графическое представление, позволяющее наглядно и с помощью анимации показать построение геометрических фигур, геометрических тел, разверток. При этом новые технологии, концептуально изменяя подход к преподаванию графических дисциплин, должны сочетаться с традиционными методами подачи нового материала.

Одним из эффективных способов решения рассмотренных проблем является организация элективных курсов по графическим дисциплинам в учреждениях профессионального образования и высшей школе. В нашем исследовании элективный курс по графической подготовке рассматривается как важный элемент технического образования, который способствует достижению более высокого уровня развития обучающихся; овладению ими одним из средств познания окружающего мира; приобщению их к комплексу инженерно-технических знаний в области техники и технологии современного производства; подготовке к успешной профессиональной деятельности; приобретению умений читать и выполнять чертежи; развитию наблюдательности, самостоятельности, аккуратности и точности в работе, что является важнейшими компонентами общей культуры труда; развитию познавательных способ-

ностей будущих инженеров, склонностей к изобретению и усовершенствованию и созданию приборов, приспособлений, другой техники и устройств.

Продуктивность элективных курсов обеспечивается сознательным выбором обучаемых такой траектории образования, которая позволит развить способность к пространственному мышлению, что во многом определяет успешность в художественно-графической и конструктивно-технической деятельности на любом уровне профессионального образования (начальном, среднем профессиональном или высшем). Обязательные предметы в вузе ориентированы на выполнение государственных образовательных стандартов, на достижение студентами нормативно обозначенных уровней знаний и являются как бы навязанными извне субъекту образовательной деятельности. Элективные же курсы связаны прежде всего с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого потребителя образовательных услуг. Именно они, по существу, и являются важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ, так как в наибольшей степени связаны с выбором каждым студентом содержания образования в зависимости от его интересов, способностей и последующих жизненных планов. Элективные курсы «компенсируют» во многом ограниченные возможности базовых и профильных курсов в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей студентов и играют важную роль в системе профессионального обучения. Элективные курсы работают на превышение стандартов, на повышение качества технического образования и уровня подготовки на различных ступенях высшего образования.

В зависимости от задач можно провести типизацию элективных курсов. Одни из них будут продолжением стандартных курсов графических дисциплин и позволят наиболее способным и мотивированным на определенный профессиональный статус обучающимся повысить уровень изучения индивидуально значимого учебного предмета. Другие элективные курсы разрабатываются для реализации межпредметных связей и предоставляют возможность для изучения смежных учебных предметов во взаимосвязи с предметами профильного уровня. В этом смысле элективные курсы по графическим дисциплинам являются уникальными для решения целого спектра педагогических задач. Они служат пропедевтической основой для успешной учебы в вузах на старших курсах архитектурно-строительных, инженерных, художественно-конструкторских направлений. Безусловно, такой курс помогает понять субъекту образовательной деятельности, какие именно способности ему следует развивать для осуществления мечты. Элективный курс по начертательной геометрии и инженерной графике помогает ориентации в мире профессий и самоопределению будущего архитектора или инженера, развитию его геометро-графической культуры как важной составляющей будущей профессиональной деятельности.

В своем исследовании мы выделяем следующие типы элективных курсов по графическим дисциплинам: ориентационный, углубленный, межпредметный, общекультурный.

*Ориентационный элективный курс черчения* рекомендован абитуриентам и студентам первого курса, так как в начальный период обучения в учреждении профессионального образования формируется практически первое четкое представление о мире профессий и предоставляется возможность попробовать себя в разных видах

деятельности, значимых для будущей работы. Правильно ориентированный абитуриент или первокурсник может с большей степенью уверенности выбрать свой образовательный маршрут и продолжить обучение в колледже или вузе по выбранной профессии с большей заинтересованностью и успешностью, достигая высоких результатов при обучении дисциплинам, в которых требуется развитый уровень пространственных представлений. Программа элективного курса должна включать в себя задания, раскрывающие различные профессиональные особенности. Это могут быть чертежи ваз и орнаментов на них, архитектурно-строительные чертежи будущего дома, квартиры или офиса с расстановкой мебели и оборудования, чертежи деталей, машин и механизмов.

*Углубленный элективный курс черчения* рассчитан на студентов, мотивация которых устойчива и вполне определяет основные направления развития личности в профессиональном плане. Подготовка к овладению профессиями инженера-конструктора, дизайнера архитектурной среды, архитектора требует особенно глубоких знаний предмета и свободного владения инструментами, приемами мысленного преобразования и трансформирования объектов. Данный курс призван углубить, расширить, обогатить знания по учебной дисциплине; дидактический материал подобран так, чтобы обеспечить превышение требований государственного образовательного стандарта, обеспечить высокую степень развития технического интеллекта, что затруднительно сделать при современном сокращении часов в учебных планах на изучение графических дисциплин. Задания подбираются более сложные, олимпиадного уровня, с опорой на базовые знания дисциплины и стандарты в области графических изображений.

*Межпредметный элективный курс по графике* предполагает подбор материала, который поможет студенту в изучении физики, геометрии, теоретической механики и сопромата и позволит сформировать такую модель изучения этих дисциплин, которая выведет их из раздела трудных и, как следствие, обеспечит качественную подготовку будущего инженера с высоким творческим потенциалом. В материал курса необходимо включать основные темы геометрического черчения, чертежи простых механизмов с изучением их принципа работы, способы конструирования гладких обводов, формирования поверхностей, чертежи геометрических предметов сложных форм.

Общекультурный элективный курс по черчению в большей степени рассчитан на студентов, у которых жизненный план недостаточно сформирован и представления о будущей профессиональной деятельности аморфны, не определены ясно в сознании. Они могут учиться на гуманитарных направлениях или осваивать информационные технологии, готовиться к работе в области аквакультуры или дизайна. Таким обучающимся может быть предложен курс, подчеркивающий роль геометрических форм в создании предметов искусства, архитектуры, градостроительства, простых предметов утвари и окружающей среды. Исследование результатов изучения такими студентами темы «Сопряжения» показало, что на развитие внимания и культурного восприятия объектов среды положительно влияет преподавание темы с изучением репродукций, изображающих различные архитектурные памятники, на которых элементы сопряжения есть везде. Обучаемые с увлечением распознают различные виды

сопряжений, использованные при проектировании и формировании объектов городской застройки, по-новому видят знакомые конструкции.

Компьютерная графика – элективный курс по графическим дисциплинам, развивающий геометро-графическую культуру с помощью персонального компьютера и графических редакторов. Безусловно, этот курс наиболее полно использует информационные технологии и может быть продолжением перечисленных выше элективных курсов, обеспечивая автоматизацию чертежных работ. С помощью компьютерной графики можно создавать различные модели, выполнять задания по реконструкции квартиры, дома или офиса, развивать пространственное мышление и приобретать опыт проектной деятельности.

### Выводы

Элективные курсы по графическим дисциплинам в учреждении профессионального образования могут быть разными по типу и формам проведения, иметь профессиональную ориентацию, включать в себя дидактические материалы по организации практических работ и активизации мыслительной деятельности обучающихся, по развитию пространственного мышления, способности к визуализации проблемы, адаптироваться к целям и задачам малых групп обучающихся. Значимым является, безусловно, эвристический характер обучения графическим дисциплинам, их высокий развивающий потенциал, приобретение студентами устойчивого навыка восприятия плоского чертежа как эквивалента трехмерного пространства. Такие курсы формируют пропедевтическую основу геометро-графической культуры личности, развития гностического, технологического, эмоционально-ценностного, организационно-проектировочного компонентов, что необходимо для самоопределения личности обучающегося в период получения профессионального образования.

### Литература

1. Брехова А. В., Климова Ю. Е. К вопросу о значимости предмета «Черчение» в средней школе // Перспективы науки и образования. 2017. № 1 (25). С. 53–55.
2. Брыкова Л. В. Формирование графической культуры студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. М.: [б. и.], 2012. 25 с.
3. Грани: Справочник по черчению. URL: [http://www.granitvtd.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3&Itemid=4](http://www.granitvtd.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=3&Itemid=4) (дата обращения 18.02.2019).
4. Григорьевская Л. П., Иващенко Г. А., Григорьевский Л. Б. Проблемы преемственности школьного и вузовского обучения // Казанский педагогический журнал. 2010. № 4. С. 100–110.
5. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. М.: Учпедгиз, 1956. 374 с.
6. Кайгородцева Н. В. Геометрия, геометрическое мышление и геометро-графическое образование // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12330> (дата обращения 18.02.2019).
7. Коногорская С. А. Особенности пространственного мышления и их взаимосвязь с учебной успешностью обучающихся // Научно-педагогическое обозрение. 2017. № 1 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-prostranstvennogo-myshleniya-i-ih-vzaimosvyaz-s-uchebnoy-uspeshnostyu-obuchayuschih-sya> (дата обращения 18.02.2019).

8. Лагунова М. В. Теория и практика формирования графической культуры студентов в высшем техническом учебном заведении: дис. ... д-ра пед. наук. Н. Новгород: [б. и.], 2002. 564 с.
9. Песталоцци И. Г. Избранные педагогические произведения. М.: АПН РСФСР, 1963. Т. 2. 720 с.
10. Песталоцци И. Г. Лебединая песня. URL: [http://jorigami.ru/PP\\_corner/Classics/Pestalozzi/Pestalozzi\\_Swan\\_song.htm](http://jorigami.ru/PP_corner/Classics/Pestalozzi/Pestalozzi_Swan_song.htm) (дата обращения: 22.02.2019).
11. Русинова Л. П. Развитие пространственного мышления у студентов в начале изучения курса «Начертательная геометрия» // Молодой ученый. 2012. № 3. С. 391–394. URL: <https://moluch.ru/archive/38/4430/> (дата обращения: 27.01.2019).
12. Степакова В. В. История развития чертежа. Современный чертеж. М.: Айрис-пресс, 2006. 84 с.
13. Степанов В. Г. Мозг и эффективное развитие детей и взрослых: возраст, обучение, творчество, профориентация. Москва: Академический Проект, 2013. 315 с.
14. Фомина Е. В. Функциональная асимметрия мозга и адаптация к экстремальным спортивным нагрузкам. Омск: СибГУФК, 2006. 196 с.
15. Шевченко О. Н., Ваншина Е. А. Организационно-педагогические условия формирования геометро-графической культуры бакалавров технических направлений // Концепт. 2018. № 6. С. 13–23.

### References

1. Brekhova A. V., Klimova Iu. E. K voprosu o znachimosti predmeta “Cherchenie” v srednei shkole [To the question about the importance of the “Mechanical drawing” subject in secondary school]. *Perspektivy nauki i obrazovaniia* [Perspectives of science and education], 2017, no. 1 (25), pp. 53–55.
2. Brykova L. V. *Formirovanie graficheskoi kul'tury studentov tekhnicheskogo vuza v protsesse professional'noi podgotovki: avtoreferat dissertatsii* [Forming of graphical culture of students of technical universities in the process of professional training: abstract PhD. thesis in ped. sci]. Moscow, 2012. 25 p.
3. *Grani: Spravochnik po chercheniiu* [Edges: Handbook for mechanical drawing]. Available at: [http://www.granitvtd.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3&Itemid=4](http://www.granitvtd.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=3&Itemid=4) (accessed 18.02.2019)
4. Grigorevskaia L. P., Ivashchenko G. A., Grigorevskii L. B. Problemy preemstvennosti shkol'nogo i vuzovskogo obucheniia [The problem of continuity of school and university education]. *Kazanskiipedagogicheskii zhurnal* [The Kazan pedagogical journal], 2010, no. 4, pp. 100–110.
5. Disterveg A. *Izbrannye pedagogicheskie sochineniia* [Selected works on pedagogy]. Moscow: Uchpedgiz, 1956. 374 p.
6. Kaigorodtseva N. V. Geometriia, geometricheskoe myshlenie i geometro-graficheskoe obrazovanie [Geometry, geometrical thinking and geometrical and graphical education]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia* [Modern problems of science and education], 2014, no. 2. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12330> (accessed 18.02.2019)
7. Kongorskaia S. A. Osobennosti prostranstvennogo myshleniia i ikh vzaimosviaz' s uchebnoi uspešnost'iu obuchaemykh [Spatial reasoning characteristics and their correlation to academic success of schoolchildren]. *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie* [Pedagogical Review], 2017, no. 1 (15). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-prostranstvennogo-myshleniya-i-ih-vzaimosvaz-s-uchebnoy-uspešnostyu-obuchayuschih-sya> (accessed 18.02.2019).
8. Lagunova M. V. *Teoriia i praktika formirovaniia graficheskoi kul'tury studentov v vysshem tekhnicheskoi uchebnoy zavedenii: Dis. ... d-ra ped. nauk* [Theory and practice of forming graphical culture in students at technical university: D. thesis in ped. sci.]. Nizhnii Novgorod, 2002. 564 p.

9. Pestalotstsi I. G. *Izbrannye pedagogicheskie proizvedeniia* [Selected works on pedagogy]. Moscow: APN RSFSR, 1963, vol. 2. 720 p.
10. Pestalotstsi I. G. *Lebedinaia pesnia* [Swan song]. Available at: [http://jorigami.ru/PP\\_corner/Classics/Pestalozzi/Pestalozzi\\_Swan\\_song.htm](http://jorigami.ru/PP_corner/Classics/Pestalozzi/Pestalozzi_Swan_song.htm) (accessed 22 February 2019)
11. Rusinova L. P. Razvitie prostranstvennogo myshleniia u studentov v nachale izucheniia kursa "Nachertatel'naia geometriia" [The development of spatial thinking of students at the beginning of the study course "Descriptive geometry"]. *Molodoiuchenyi* [The Young Scientist], 2012, no. 3, pp. 391–394. Available at : <https://moluch.ru/archive/38/4430/> (accessed 27.01.2019).
12. Stepakova V. V. *Istoriia razvitiia chertezha. Sovremennyi chertezh* [History of the development of mechanical drawing. Modern mechanical drawing]. Moscow: Airis-press, 2006. 84 p.
13. Stepanov V. G. *Mozg i effektivnoe razvitie detei i vzroslykh: vozrast, obuchenie, tvorchestvo, proforientatsiia* [Brain and effective development of children and adults: age, learning, creativity, vocational guidance]. Moscow: Akademicheskii Proekt, 2013. 315 p.
14. Fomina E. V. *Funktional'naia asimmetriia mozga i adaptatsiia k ekstremal'nym sportivnym nagruzkam* [Functional asymmetry of the brain and adaptation to extreme sports activities]. Omsk: SibGUFK, 2006. 196 p.
15. Shevchenko O. N., Vanshina E. A. Organizatsionno-pedagogicheskie usloviia formirovaniia geometro-graficheskoi kul'tury bakalavrov tekhnicheskikh napravlenii [Organizational and pedagogical conditions for the formation of the geometric and graphic culture of bachelors in technical studies]. *Kontsept* [Concept], 2018, no. 6, pp. 13–23.

---

**Для цитирования:** Шевченко О. М. Элективные курсы по геометро-графической подготовке в учреждениях профессионального образования // Вестник Череповецкого государственного университета. 2019. № 2 (89). С. 236–246. DOI: 10.23859/1994-0637-2019-2-89-24

**For citation:** Shevchenko O. M. Elective courses of geometric and graphical training in professional education facilities. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2019, no. 2 (89), pp. 236–246. DOI: 10.23859/1994-0637-2019-2-89-24