

Организация исследовательской и проектной деятельности при изучении графических дисциплин в условиях цифровизации высшего образования

С. О. Турецких

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, Россия

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся при изучении графических дисциплин в условиях цифровизации высшего образования. В данной работе представлен системный анализ теоретических подходов к пониманию сущности исследовательской и проектной деятельности в психолого-педагогической науке. Детально описывается опыт Поволжского государственного технологического университета по внедрению этих видов деятельности при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика». Особое внимание уделено разработке системы вовлечения студентов через олимпиады и конкурсы, использованию цифровых инструментов, интеграции с профессиональной средой через прикладные проекты. На основе проведенного опроса обучающихся и метода включенного наблюдения удалось зафиксировать основные признаки познавательной деятельности. Разработан комплекс практических рекомендаций, включающих совершенствование цифровой образовательной среды, оптимизацию системы наставничества и развитие механизмов поощрения студентов.

Ключевые слова: цифровизация образования, высшее профессиональное образование, графические дисциплины, исследовательская деятельность обучающихся, проектная деятельность обучающихся.

Organization of research and project activities in the study of graphic disciplines in the context of digitalization of higher education

S. O. Turetskikh

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia

Abstract. The article is devoted to the urgent problem of organizing the research and project activities of students in the study of graphic disciplines in the context of digitalization of higher education. This paper presents a systematic analysis of theoretical approaches to understanding the essence of research and project activities in psychological and pedagogical science. The experience of the Volga State Technological University in introducing these types of activities in the study of the discipline "Descriptive Geometry and Engineering Graphics" is described in detail. Special attention is paid to the development of a student engagement system through Olympiads and competitions, the use of digital tools, and integration with the professional environment through applied projects. Based on the conducted survey of students and the method of included observation, key factors of students' motivation for research and project activities have been identified. A set of practical recommendations has been developed, including: improving the digital educational environment, optimizing the mentoring system and developing student incentive mechanisms.

Keywords: digitalization of education, higher professional education, graphic disciplines, research activities of students, project activities of students.

Введение

Сегодня адаптация системы профессионального образования к запросам цифровой экономики и цифрового общества на подготовку компетентных кадров, обладающих высоким уровнем цифровой грамотности, способных реализовать свой профессиональный потенциал на основе широкого использования современных цифровых инструментов и технологий, как отмечают в своем исследовании И. Д. Столбова, Л. В. Кочурова и К. Г. Носов, является насущной необходимостью. Востребованное качество обучения будущих специалистов достигается посредством построения развивающей и технологичной образовательной среды, удовлетворяющей запросам современной экономики и высокотехнологичного производства. Однако, как справедливо подмечают авторы, «ожидаемый эффект от решения стратегических задач по улучшению качества цифрового образования невозможно получить лишь за счет перевода образовательных ресурсов и других обязательных составляющих учебно-воспитательного процесса из аналогового вида в цифровой. На новом этапе развития цифровых технологий помимо дополнения задачами, связанными с совершенствованием нынешних систем, поддерживающих образование, возникает стратегическая образовательная задача с коренной реорганизацией и трансформацией процесса обучения, а также определения концептуальных

основ для создания системы эффективного цифрового профессионального образования как фундамента подготовки кадров для инновационной экономики страны» [1, с. 53].

Подготовка квалифицированных специалистов, способных эффективно решать задачи развития не только профессиональной деятельности, но и науки, возможна лишь при тесной взаимосвязи учебного процесса с научно-исследовательской деятельностью. Нацеливание процесса кадровой подготовки в высшей школе на формирование профессиональной компетентности в системе ценностных ориентаций предполагает решительно новые подходы к научно-исследовательской деятельности студентов в вузе, в которой научно-исследовательская деятельность становится инструментом профессиональной коммуникации, повышения мотивация к изучению будущей специальности [2].

Для устранения разрыва между практикой высшего технического образования и реальной инженерной деятельностью необходимо внедрять инновационные образовательные технологии, направленные на формирование у обучающихся способности работать в команде, компетенций в области современных информационных и коммуникативных технологий, а также готовности осуществлять проектирование на основе пространственного моделирования [3].

3D-моделирование позволяет обучающимся приобретать важные навыки для укрепления своих теоретических знаний и осознания своей будущей профессии. Однако, по мнению Т. В. Машаровой, Н. А. Бушмелевой, М. С. Перевозчиковой, И. Ю. Хлобыстовой, овладение этими инструментами требует от самих обучающихся «значительных мыслительных усилий, применения воображения, инновационного мышления, способности к самостоятельной созидательной деятельности» [4, с. 429].

Выпускникам технических вузов по роду своей профессиональной деятельности необходимо понимать и самостоятельно уметь работать с чертежной документацией, создавать 3D-модели машин, механизмов, зданий и сооружений, при этом используя цифровые возможности [5]. «Начертательная геометрия и инженерная графика» как одна из первых учебных дисциплин графического цикла в вузе отвечает за формирование указанных умений и навыков.

В связи с дефицитом времени, отводимого в учебных планах на общеобразовательную предметную подготовку при принятой уровневой системе высшего образования, как отмечают И. Д. Столбова, Е. П. Александрова, Л. В. Кочурова и К. Г. Носов, становятся особо актуальными вопросы предметного обучения и встраивания его в процесс формирования требуемой компетентностной модели будущего инженера [3], а привлечение обучающихся к исследовательской и проектной деятельности, сопряженной с учебным процессом, начиная с первого года обучения, «является одним из важнейших средств повышения качества подготовки и воспитания специалистов с высшим профессиональным образованием» [6, с. 518].

В связи с вышесказанным изучение опыта и описание методики организации исследовательской и проектной деятельности при обучении графическим дисциплинам в условиях цифровизации высшего образования актуально в наши дни.

Постановка задачи

В настоящей работе автор ставит перед собой цель поделиться опытом организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся по инженерным направлениям подготовки в ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» в условиях цифровизации образования.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

- дать определение исследовательской и проектной деятельности обучающихся;
- охарактеризовав особенности научно-исследовательского и проектного методов, обосновать необходимость их совместного использования при реализации самостоятельной работы обучающихся при изучении графических дисциплин;
- представить методику организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» студентами 1 курса технического вуза;
- провести опрос среди обучающихся 1 курса, активно принимающих участие в исследовательской и проектной деятельности при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»;

- разработать рекомендации по повышению мотивации обучающихся к исследовательской и проектной деятельности в условиях цифровизации высшего образования на примере изучения графических дисциплин.

Научная новизна исследования заключается в разработке целостной системы организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» в техническом вузе, включающий комплексный подход, сочетающий традиционные подходы с цифровыми технологиями.

Практическая значимость подтверждается: внедрением методики в образовательный процесс Поволжского государственного технологического университета, положительной динамикой участия студентов в научно-исследовательских мероприятиях, разработанными рекомендациями по повышению мотивации обучающихся к исследовательской и проектной деятельности.

Теория

Множество работ отечественных и зарубежных исследователей посвящено различным аспектам исследовательской и проектной деятельности обучающихся в вузе.

В работе Н. В. Бирюковой рассмотрено различие между учебно-исследовательской и научно-исследовательской работой обучающихся. По мнению автора, «данные виды деятельности являются неотъемлемой составляющей современного профессионального образования, их главная цель состоит в формировании исследовательских компетенций обучающихся. При этом учебно-исследовательская деятельность направлена преимущественно на получение образовательного результата, научно-исследовательская деятельность – на получение новых объективных научных знаний» [7, с. 994]. Следует отметить, что «именно поиск новых знаний позволяет студенту сформировать такие компетенции, как самостоятельно обрабатывать информацию, логически последовательно выстраивать свои суждения и аргументированно отстаивать свою позицию, расширять свой опыт и углубить свои знания, использовать научный стиль в своих работах» [8, с. 225].

В теории контекстного обучения учебно-исследовательская и научно-исследовательская работы обучающихся являются формами учебно-профессиональной деятельности. Так, «принимая участие в научных исследованиях, работая над курсовыми, дипломными работами, студенты остаются в позиции обучающихся и в то же время по целям, содержанию, формам, процессу и требованиям к полученным результатам – в позиции специалистов» [7, с. 994].

Как отмечает Е. А. Коган, «научно-исследовательскую работу со студентами можно рассматривать как процесс и как результат. Чаще всего научно-исследовательская деятельность представляется как результат, выраженный в количестве опубликованных статей, количестве участников и побед в олимпиадах и различных конкурсах и т. д. Тем не менее мало внимания уделяется самому процессу этой деятельности: информированию студентов, мотивации, подготовке студентов к конференциям, коммуникациям с преподавателем и т.д. Без должной организации этого процесса эффект достигнуть трудно. За результатами НИРС часто стоит большая работа, которая не всегда отслеживается и оценивается» [9, с. 179]. При этом, по мнению А. В. Тараненко и Х. Н. Кушваха, «не последнюю роль в приобщении студентов к НИР играет сама личность научного руководителя, стиль педагогического руководства и методы обучения» [8, с. 224]. Кроме того, очень важно и то, «что приносит научно-исследовательская деятельность самому студенту, как она повлияет на процесс его обучения и развития в дальнейшем» [9, с. 179].

В. Ф. Габдулхаков, А. Ф. Зиннурова, А. М. Гарифуллина, З. Р. Егорова, Л. Д. Павлова выделяют пять разных ролей преподавателей в их работе по развитию инновационной деятельности обучающихся: 1) «транслятора инновационных идей или инновационного содержания; роль куратора, закрепляющего за студентами направления инновационной деятельности»; 2) «консультанта, разъясняющего возникшие у студентов вопросы по организации и проведению исследовательской деятельности»; 3) «тьютора, обеспечивающего научно-методическое сопровождение проектирования и реализации исследовательской деятельности студентов»; 4) «наставника, корректирующего и направляющего исследовательскую деятельность на основе имеющегося у него передового опыта»; 5) «ментора, обеспечивающего достижение студентами значительных результатов в исследовательской

деятельности», и замечают, что «если в университетах стран Запада эти роли дифференцированы и строго регламентированы, то в российских вузах они могут совмещаться в одном лице и иметь в результате формальный характер», также отмечают, что «системная организация этих ролевых структур (от полученных знаний к деятельности) обеспечивает технологизацию подготовки студентов к творческой исследовательской деятельности», при этом «эффективность такого менторинга существенно возрастает, если эти роли выполняет не один преподаватель, а несколько (от шести до двенадцати человек), среди которых есть сильные ученые, практики, новаторы» [10].

Проектное обучение отличается тем, что деятельность обучаемых направлена на получение конкретного (практического) результата и его публичного предъявления. Самостоятельное производство знания, создание образовательной продукции по изучаемым дисциплинам, самостоятельное решение возникающих проблем проясняют основные цели проектного метода [6, 11]:

- стимулирование мотивации обучения;
- включение обучающихся студенческой группы в режим самостоятельной групповой (или индивидуальной) работы, связанной с проектированием какого-либо объекта или процесса;
- развитие разнообразных способностей (познавательных, коммуникативных, организаторских, профессиональных и других);
- реализация принципа сотрудничества обучаемых и преподавателя при решении учебных и (или) проблемных задач.

Работа в проекте учит следующим элементам проектной деятельности [12]:

- поиску и систематизации необходимой информации;
- умению ставить цель и задачи;
- методике анализа и применения информации с целью решения поставленной задачи путем практического применения полученных знаний, умений и навыков в разных ситуациях, а также при решении творческих проблемных нестандартных задач;
- умению обосновывать свой подход к решению задачи и представить полученные результаты.

В статье У. Сы [13] рассмотрены проекты в вузах Китая, ориентированные на презентацию достижений обучающихся и преподавателей, а также демонстрирующие особенности подготовки будущих педагогов-художников через призму формирования независимости их творческих решений.

Е. Н. Шуранова и Г. В. Фокина проектную деятельность по начертательной геометрии рассматривают как педагогическую технологию, позволяющую глубже освоить предметную область и способствующую повышению мотивации обучающихся к учебе. По мнению авторов, главной проблемой для участия в проектной деятельности студенты считают сложность совмещения с учебой (требует много времени, не совпадает с жестко зафиксированным учебным планом и рабочей программой дисциплины) [12].

Организация сопровождения самостоятельной работы над проектом, как отмечают И. Д. Столбова, Л. В. Кочурова и К. Г. Носов, требуют достаточного набора технологических, коммуникативных и информационных инструментов, которые обеспечивали бы управление процессом учебного проектирования, опираясь на принцип персонализации, учитывающий личностные особенности и предпочтения обучающихся. По мнению авторов, данный раздел цифровой образовательной среды должен включать «все требуемые информационные и справочные ресурсы, в том числе узкоспециализированные библиотеки; систему управления ходом выполнения задания; а также оперативный консультативный канал связи с преподавателем, необходимый, если в результате проектирования у студента возникают затруднения» [1, с. 58]. Кроме того, при организации проектной деятельности необходимо учитывать и тот момент, что изучение начертательной геометрии и инженерной графики происходит на первом курсе, когда идет адаптация обучающихся к вузовской системе обучения.

Хотелось отметить, что синтез научно-исследовательского и проектного методов также довольно широко применяется в образовательной сфере. Так, проектная деятельность включает в себя исследовательские методы в связи с тем, что для эффективного решения поставленной задачи необходим комплексный подход, предполагающий научно-исследовательский и учебно-исследовательский поиск. В свою очередь, научно-исследовательские методы в процессе подготовки

проекта способствуют более гибкому подбору исследовательского инструментария, например, помогают «анализировать возможные варианты развития проекта, вносить необходимые изменения для получения качественного результата» [6, с. 520].

В данной работе исследовательская и проектная деятельность рассмотрена как одни из важных подвидов воспитательной деятельности, способствующие как развитию личностных ценностных компетенций обучающихся, так и формированию научно-исследовательской и профессионально-проектной культуры будущего специалиста, начиная с первого года обучения в вузе.

Современное воспитание и развитие личности будущего специалиста предполагает реализацию идей педагогики сотрудничества и педагогики поддержки, нацеленных на адаптацию обучающихся к новой вузовской среде, раскрытию потенциальных возможностей и способностей личности студента, активизацию его творческой активности, продуктивного самообразования и социальной деятельности. Организация воспитательной деятельности в вузе отличается многообразием практикуемых методов по воздействию на интеллектуальную, мотивационную, волевую, экзистенциальную, предметно-практические сферы, сферу саморегуляции; вариативностью форм обучения: групповых и индивидуальных, формальных и неформальных, аудиторных и внеаудиторных, традиционных и инновационных [14]. Побудителем к деятельности является установка, готовность индивида на основе мотивации к соответствующему виду активности [15].

Кроме того, хотелось сделать акцент еще на том, что в психолого-педагогической литературе в последнее время очень часто поднимается вопрос о недостаточном уровне геометро-графической подготовки выпускников инженерных направлений подготовки технических вузов. Среди существенных причин этой проблемы Е. В. Любчинов, Ю. Е. Ионов и Т. М. Мясоедова выделяют, во-первых, сокращение часов на изучение графических дисциплин, отмечая, что в некоторых вузах дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» («Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная графика», «Начертательная геометрия и компьютерная графика» и другое – название в вузах варьируется) отводится всего три или даже две зачетные единицы, и таким образом, со слов авторов, дисциплина переходит из разряда изучаемых «на ознакомление и многое из того, что ранее давалось в рамках аудиторных занятий сейчас уходит на исключительно самостоятельное изучение, либо не дается вовсе». Во-вторых, «не стоит забывать и том, что преподаватели высшей школы уже давно сталкиваются с проблемой отсутствия у поступающих базовых знаний по школьному курсу черчения, что еще больше усугубляет проблему». В-третьих, эти причины связывают с поглощением кафедр начертательной геометрии и инженерной графики выпускающими кафедрами, слиянием их с другими кафедрами, а также нехваткой высококвалифицированных научно-педагогических кадров по данному профилю. Авторы справедливо отмечают, что в совокупности эти факторы дают низкий уровень приобретенных знаний выпускников, и если с отсутствием черчения в школах и сокращением кафедр инженерной графики рядовой преподаватель ничего сделать не может, то нехватка аудиторного времени заставляет преподавателей искать новые подходы, методики и способы обучения, которые бы позволили сохранить должное качество образования в рамках изучения графической дисциплины в текущих ограниченных условиях [5].

Результаты экспериментов

Первой дисциплиной графического цикла инженерных направлений подготовки в ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» является «Начертательная геометрия и инженерная графика». Она рассчитана на изучение в течение от одного семестра до трёх студентами различных инженерных направлений подготовки. Так, например, обучающиеся по направлению подготовки 09.03.04 «Разработка программных систем» факультета информатики и вычислительной техники изучают весь курс дисциплины за один семестр, обучающиеся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» института строительства и архитектуры – за два семестра, а обучающиеся по направлению подготовки 13.03.01 «Промышленная теплоэнергетика» института механики и машиностроения – за три семестра. В электронном образовательном портале вуза на каждый семестр читаемой дисциплины создан отдельный курс. Поэтому важно еще на первом занятии акцентировать внимание: на сколько по времени рассчитан весь курс дисциплины; как и где можно задать текущие

вопросы; где искать теорию, если нет лекций; где брать домашние задания и методические указания по их выполнению? Если пропущено занятие по уважительной причине, как подготовиться к зачету или экзамену, можно ли получить оценку по системе РИТМ и каким образом, как и за что можно получить дополнительные баллы? Кроме того, каждый преподаватель как автор своего курса обогащает курс читаемой дисциплины по семестрам необходимыми методическими материалами по своему творческому усмотрению. Поэтому студентам рекомендовалось, чтобы каждый из них зашёл на электронный курс еще во время первого занятия. При этом преподаватель не только давал разъяснение о том, как работать с курсом, но и вместе со студентами просматривал все позиции в нем для конкретной группы определенного направления подготовки. Все это содействовало тому, что студенты с большей ответственностью начинали относиться к учебным занятиям по курсу, ознакомились, посетив соответствующие папки, с обязательными видами практических и лабораторных работ, а также с олимпиадными заданиями, примерными темами докладов для конференций, лучшими исследовательскими проектами, тезисами и презентациями докладов с конференций и мастер-классов прошлых лет.

Организация самостоятельной работы при изучении графических дисциплин в ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» была рассмотрена в работе [16].

Воспитательная работа кафедры начертательной геометрии и графики ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» проводилась в соответствии с утвержденным планом. Ежегодно преподавателями кафедры разрабатываются олимпиадные и конкурсные задания, а также организовываются и проводятся следующие предметные олимпиады и конкурсы по дисциплинам «Начертательная геометрия и инженерная графика» и «Начертательная геометрия и компьютерная графика»:

- ✓ Межрегиональный студенческий конкурс «Моделирование и 3D-прототипирование» Всероссийского студенческого Форума «Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России» (ноябрь);

- ✓ I (внутривузовский) II (всероссийский) и III (международный) тур открытой интернет-олимпиады по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» (декабрь–апрель);

- ✓ Внутривузовская предметная олимпиада по начертательной геометрии (февраль–март);

- ✓ Внутривузовская предметная олимпиада по проекционному черчению (март–апрель);

- ✓ Внутривузовская предметная олимпиада «Перспектива и тени» (апрель–май);

- ✓ Внутривузовская предметная олимпиада по компьютерной графике (май–июнь).

Кроме того, преподаватели кафедры начертательной геометрии и графики готовят обучающихся и к внешним конкурсам. Так, например за последние пять лет, с 2021 года обучающиеся 1–4 курсов принимали участие во Всероссийской олимпиаде с международным участием по геометрическому моделированию, проводимой ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» (май); с 2024 года обучающиеся 1–2 курсов – во Всероссийской Интернет-олимпиаде по комплексу графических дисциплин, проводимой ФГБОУ «Сибирский государственный университет путей сообщения» (май); с 2025 года – в конкурсе методических и научных публикаций по инженерной, компьютерной и презентационной графике, проводимом ФГБОУ «Сибирский государственный университет путей сообщения» (февраль).

Стоит отметить, что олимпиада по начертательной геометрии и инженерной графике играет важную роль в организации исследовательской и проектной деятельности студентов, хотя сама по себе не является научным исследованием. Ее значение можно раскрыть через несколько аспектов:

- *стимулирование исследовательского подхода.* Так, олимпиадные задания часто выходят за рамки стандартных учебных задач, требуя анализа и поиска нестандартных решений (например, построение сложных пересечений поверхностей), применения алгоритмов 3D-моделирования, оптимизации графических методов (например, выбор наиболее рационального способа построения). Это формирует у студентов навыки, необходимые для научной работы;

- *развитие проектного мышления.* Участие в олимпиаде помогает структурировать инженерные задачи (от анализа условия до визуализации решения), работать с пространственными моделями (что важно для научных исследований в области компьютерной графики, машинного обучения и робототехники);

- *подготовка к научной деятельности.* Так, олимпиада может стать отправной точкой для исследований: сравнения эффективности графических алгоритмов (например, анализ точности разных методов проецирования), разработка новых методик обучения (на основе анализа ошибок участников), интеграция с цифровыми технологиями (использование цифровых моделей для визуализации задач);
- *отбор талантливых студентов для НИР.*

Поэтому олимпиада служит мотивационным инструментом, тренировочной площадкой для развития исследовательских компетенций и стартовой точкой для реализации проектных и научных работ.

Кроме того, преподаватели кафедры ежегодно организуют и проводят конкурсы студенческих докладов в подсекции «Прикладная геометрия», в секции «Фундаментальные науки» внутривузовской студенческой научно-технической конференции «Молодежь и наука» и в секции «Прикладная геометрия и компьютерная графика» международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам «Научному прогрессу – творчество молодых» (апрель), а также готовят к участию и на внешних конференциях (например, за последние два года доклады студентов в соавторстве с руководителями – преподавателями кафедры начертательной геометрии и графики были опубликованы в сборнике трудов международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы», Брест, Новосибирск).

Таким образом, при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» в ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» обучающимся предоставляется большой выбор для реализации своих творческих идей в научно-исследовательской и учебно-исследовательской деятельности.

Учебным планом и рабочей программой курсовые проекты по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» не предусмотрены. Поэтому для организации исследовательской и проектной деятельности были использованы средства внеучебной деятельности (консультации, дополнительные занятия), а также возможности цифровой среды вуза (наполнение электронного курса дисциплины необходимыми информационными папками на образовательном портале вуза, использование в нем чатов для общения «обучающийся-педагог»).

Тему исследовательского проекта обучающимся предлагалось выбрать по желанию в начале 1-го семестра. Тема должна была быть оригинальной и близкой либо к изучаемой дисциплине, либо, немного забега вперёд, приближенная к будущей профессиональной деятельности, по видению самих обучающихся.

Сразу оговоримся, что обучающимся регулярно напоминалось, что за участие в олимпиадах, конференциях и разработку творческого или исследовательского проекта начисляются дополнительные баллы к системе РИТМ. Для отметки «отлично» необходимо за семестр набрать баллы от 90 до 100, «хорошо» – 75...89 баллов, «удовлетворительно» – 50...74 балла, из которых 10 баллов можно набрать только за научно-исследовательскую и проектную деятельность.

Как показала практика, в течение первых двух месяцев единицы среди обучающихся заинтересовались этими видами деятельности. Чаще всего, первые темы были связаны с теоретическими выкладками. Например, «История начертательной геометрии», «История возникновения чертежа», «Сравнение российских и зарубежных правил оформления чертежа» и другие.

Но по мере углубления в дисциплину во время аудиторных практических работ, решения тематических задач, домашних самостоятельных расчетно-графических работ, лабораторных работ по компьютерной графике в Компас-3D обучающиеся столкнулись с некоторыми трудностями в изучении некоторых аспектов. Одни из студентов втянулись в проект, чтоб решить эти проблемы. Другие заинтересовались проектами для компенсации потерянных баллов за обязательные виды работ, предусмотренных рабочей программой и технологической картой по системе РИТМ. Третьим хотелось окунуться в мир будущей профессии.

В связи с этим темы творческих проектов стали варьироваться. Например, обучающимся стали интересны исследования способов создания моделей деталей в Компас-3D, выбора среди них оптимального; сравнения инструментов по моделированию, визуализации и анимации в различных современных программах (например, Компас-3D, T-FLEX CAD, Blender, 3D Max и другие); параметризации и использования библиотек современных автоматизированных систем проектирования и другие.

После выбора темы рекомендовалось определиться с целью и задачами проекта, затем начать активно его прорабатывать. Презентации проектов были запланированы к первому прослушиванию в конце декабря внутри своей группы, в результате чего студенты поделились со сверстниками своими творческими решениями, задавали интересующие вопросы, лучшим из них было предложено доработать проект и представить результаты на конференциях.

Некоторые лучшие проекты (при согласии автора) были продемонстрированы в мастер-классах для школьников, что послужило еще одной репетицией публичного выступления перед конференцией, в которой экспертами были опытные педагоги кафедры начертательной геометрии и графики.

Обсуждение результатов

Организация исследовательской и проектной деятельности представляет собой комплекс управленческих и педагогических действий, направленных на планомерное руководство процессом вовлечения студентов в научно-практическую работу. Данная система включает четкую этапность реализации, научно обоснованные методы руководства, систему мотивационных механизмов, критерии оценки эффективности.

Организация исследовательской и проектной деятельности в Поволжском государственном технологическом университете реализовалась через последовательность следующих этапов:

- 1) *диагностико-проектировочный этап*: анализ исходного уровня подготовки, формулировка целей и задач, проектирование индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся;
- 2) *содержательно-технологический этап*: разработка системы проектных заданий, подбор цифровых инструментов, определение критериев оценки;
- 3) *рефлексивно-оценочный этап*: анализ достигнутых результатов, корректировка методики, разработка рекомендаций.

Методический аппарат организации процесса этих видов деятельности был основан на принципах системности и последовательности, индивидуального подхода, практической ориентированности и интеграции с учебным процессом. При этом применялись такие методы руководства, как консультативно-ориентирующие, стимулирующие, контрольно-оценочные и рефлексивные.

Методом включенного наблюдения удалось зафиксировать основные признаки познавательной деятельности студентов при выполнении проектов, подготовке презентаций и докладов к мастер-классам и конференциям, а также тезисов докладов для публикации, а именно выраженный познавательный интерес к теме исследования, высокую степень познавательной активности, инициативности и самостоятельности, стремление к успеху.

Кроме того, в качестве обратной связи был проведен опрос 49 окончивших 1 курс студентов инженерных направлений подготовки ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», вовлеченных в исследовательскую и проектную деятельность при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» в форме эссе – отзыва в свободной форме. Респонденты отметили следующие плюсы (тезисно представлены некоторые отзывы студентов):

✓ «Начертательная геометрия и инженерная графика» – это важная дисциплина, которая закладывает основы для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности. Преподаватели сыграли важную роль в нашем обучении, отвечая на вопросы и проводя консультации, что помогло нам разобраться в непонятных моментах»;

✓ «Курс «Начертательная геометрия и инженерная графика» представляет возможность развить необходимые навыки, которые помогут в дальнейшем профессиональном развитии: навыки пространственного мышления и визуализации; создание чертежей и моделей; знание международных стандартов и норм»;

✓ «Этот курс оказался для меня очень удобным и информативным. Вся необходимая информация была доступна, что значительно облегчало процесс обучения. Особенно хочу отметить презентации и видеоуроки, которые были представлены в курсе. Они помогали мне лучше усвоить материал и разобраться в сложных темах. Одним из полезных аспектов курса стали тесты для самоконтроля, которые позволяли проверять свои знания и закреплять пройденный материал. За успешное прохождение тестов можно было получить дополнительные баллы, что стало хорошей мотивацией для более глубокого изучения тем»;

✓ «После походов на дополнительные занятия я стала лучше разбираться в видении деталей в трехмерном измерении. А после этого я стала лучше понимать другие темы, например, сечения»;

✓ «Интересным опытом было посещение олимпиад и конференций. Я посетила 2 олимпиады, за что получила дополнительные баллы, которые помогли мне поднять оценку. Конференция, на которую я ходила, тоже была интересной. Люди представляли интересные проекты и примеры их исполнения. За участие в конференции получила дополнительные баллы, которые тоже подтянули оценку»;

✓ «По возможности студенты принимали участие в олимпиадах. Олимпиады проходили на региональном, муниципальном, всероссийском и международных уровнях. Полученных знаний хватало, чтобы достигать призовые места не только на внутривузовском, но и выше»;

✓ «Участие в конференции стало для нас настоящим испытанием. Создание моделей бревен и сборка сруба в Компас-3D были сложными и трудоемкими задачами, но в то же время очень интересными. Этот опыт оказался для нас ценным. Мы узнали много нового и приобрели полезные навыки проектной работы»;

✓ «Мастер-класс для школьников мне понравился. Было, конечно, страшно выступать перед школьниками 10-го класса. Если говорить про сам конкурс, было видно, что участники вложили душу в свои проекты и видна их творческая натура. Результаты участников получились интересными и творческими. Участникам тоже понравилось работать в Компас-3D. Задумка, чтобы ребята нашли ошибки в созданной 3D-модели деревянного дома, довольно интересная и заинтересовала, вроде бы, учеников. С моей стороны было интересно поучаствовать в мероприятии как рассказчик-помощник для ребят»;

✓ «В процессе обучения мы активно занимались решением практических проектных заданий, что помогло значительно улучшить наши навыки, необходимые как в учебе, так и в будущей карьере. Одним из наиболее запоминающихся заданий было командное: мы работали над созданием модели углового крана. Сначала мы разрабатывали чертежи и модели деталей, а затем осуществляли сборку. Работа в команде была особенно увлекательной, ведь необходимо было создать детали, которые идеально сочетались бы с элементами, разработанными другими участниками группы. Это не только углубило наши знания по курсу, но и развило навыки коллективной работы»;

✓ «Самым интересным в обучении была практика в программе Компас-3D. При выполнении заданий выдавались пошаговые инструкции в методичках, которые были хорошо понятны, но, даже если и возникали затруднения при выполнении задания, всегда была возможность связаться с преподавателем, которая всегда была готова помочь даже во внеучебное время, а также поставить дополнительные занятия, если мы что-то не понимали или не успевали»;

✓ «Спасением стали дополнительные занятия построения зданий и предметов интерьера и мебели из дерева в Компас-3D, которые давали время и место для разбора команд и программ в Компас-3D»;

✓ «Мне выпала возможность пройти дополнительное обучение с последующим участием в конференции. Мы моделировали деревянный сруб бани в Компас-3D. Из плюсов дополнительного курса могу выделить: 1) Изучение функций программы Компас-3D, что в дальнейшем помогло в учебном процессе; 2) Интересное задание; 3) Данные, используемые в работе, были собраны с настоящих строительных объектов; 4) Свобода фантазии: сборку мы делали по своему собственному эскизу. Можно было изменить его в любой момент; 5) Если возникали трудности в работе, преподаватель всегда объясняла и помогала разобраться в проблеме; 6) Приобретение новых знакомых и друзей в процессе прохождения курса... В целом курс «Начертательная геометрия и инженерная графика» довольно трудоемкий и требует много усилий, но полученные теоретические и практические знания необходимы для моей будущей профессии. Обучение было сложным, но очень интересным. Создание моделей в программе Компас-3D после прохождения курса теперь не вызывает затруднений».

Из минусов респондентами было отмечено: 1) «неудобное время проведения дополнительных занятий»; 2) «главная загвоздка, на мой взгляд – не хватает системного разбора того, как именно подходить к олимпиадным заданиям. Очень не хватает объяснений самих подходов и методов решения, разбора типовых ловушек, в которые все попадают. Было бы просто здорово, если бы добавили: во-первых, подробные разборы решений задач с прошлых олимпиад. Не просто ответы, а именно пошаговое объяснение: почему решали так, а не иначе, какие есть варианты, где подвохи.

Во-вторых, специальные семинары или дополнительные материалы, которые сфокусированы не на новой теме, а именно на стратегии решения. Как думать, когда задача нестандартная? С чего начать? Как не утонуть в условии? Вот такие штуки были бы крайне полезны для реальной подготовки к олимпиадам».

Опрос позволил оценить эффективность образовательного процесса: выявить, какие элементы курса (видеоуроки, тесты, дополнительные занятия) наиболее полезны для студентов и где проблемные зоны; определить, как участие в исследовательской и проектной деятельности влияет на понимание важности изучения дисциплины; оценить качество методической поддержки (доступность материалов, помощь преподавателей). Ответы студентов подтверждают ценность проектной деятельности для профессионального развития, демонстрируют положительное влияние цифровых инструментов на обучение, а также обосновывают необходимость дальнейшего развития исследовательской деятельности.

Таким образом, опрос стал ценным инструментом для анализа и улучшения системы организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

Заключение

Вопросы, связанные с привлечением обучающихся к исследовательской и проектной деятельности, являются актуальными в научно-психолого-педагогическом сообществе. Эти виды деятельности необходимы и с точки зрения образовательной и воспитательной функции, так как способствуют повышению интеллектуально-творческой деятельности среди обучающихся, формируют у них коммуникативные компетенции, развивают навыки социальной адаптации.

На основе изучения психолого-педагогической литературы, собственного опыта воспитательной работы с обучающимися при чтении графических дисциплин, анализа результатов опроса и включенного наблюдения разработаны следующие рекомендации по повышению мотивации обучающихся к исследовательской и проектной деятельности в условиях цифровизации высшего образования:

- для включения обучающихся в исследовательскую (в том числе НИР) и проектную деятельность с первого курса необходимо активно использовать образовательный портал вуза и социальные сети для популяризации научно-исследовательских и творческих проектных работ студентов, приглашать выступать перед ними или проводить мастер-классы активистов-старшекурсников, выпускников и работников с производства в офлайн-формате (или представить лучшие творческие работы и видеопрезентации профессионалов в онлайн-формате также в образовательном портале в отдельных папках «Примеры творческих проектов» и «О чем говорят на производстве»);
- в конце 1 семестра необходимо запланировать и организовать проведение одного занятия в виде конференций, чтоб каждый желающий мог попробовать себя в роли исследователя и автора проекта, а также поделился своей исследовательской работой или проектом в своей академической группе, выявить среди них лучшие работы и, доработав их, представить авторам возможность выступления на внутривузовских, региональных и всероссийских конференциях среди обучающихся;
- при выборе темы для исследовательской и проектной работы акцентировать внимание, чтобы она была близкой к их будущей профессиональной деятельности, но при этом дать свободу выбора обучающимся;
- при выполнении исследовательских и проектных работ активно использовать современные цифровые инструменты, в том числе САПР;
- при возникновении вопросов по выбору темы, трудностей по решению исследовательской задачи и проектной работы предоставлять своевременную консультацию обучающимся как в очном формате, так и онлайн;
- при разработке технологической карты по системе РИТМ предусмотреть дополнительные баллы в качестве поощрения обучающихся за участие в олимпиадах, конференциях, а также подготовку оригинальных творческих исследовательских и проектных работ.

Таким образом, представленная методика организации исследовательской и проектной деятельности демонстрирует системный подход к управлению данным процессом, где особое

внимание уделяется четкой последовательности организационных этапов, научно обоснованным методам руководства, комплексной системе мотивации.

Разработка рекомендаций по повышению мотивации студентов выступает как важный, но не единственный результат совершенствования организации процесса в целом. Основной акцент делается на создании целостной системы управления исследовательской и проектной деятельностью, обеспечивающей достижение поставленных образовательных целей.

Список литературы

1. Столбова И. Д., Кочурова Л. В., Носов К. Г. К вопросу о цифровой трансформации предметного обучения // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 53–63.
2. Маметьева О. С., Супрун Н. Г., Халикова Д. А. Научно-исследовательская работа студентов вуза: результативность и проблемы организации // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=27362>
3. Профильные аспекты графического образования в политехническом вузе / И. Д. Столбова, Е. П. Александрова, Л. В. Кочурова, К. Г. Носов // Высшее образование в России. 2019. № 3. С. 155–166.
4. Использование 3D-технологий для развития инновационного мышления / Т. В. Машарова, Н. А. Бушмелева, М. С. Перевозчикова, И. Ю. Хлобыстова // Перспективы Науки и Образования. 2020. № 3 (45). С. 426–440.
5. Любчинов Е. В., Ионова Ю. Е., Мясоедова Т. М. Об опыте проведения занятий в рамках проекта «Цифровая кафедра» для студентов инженерного профиля // GRAPHICON 2024: материалы 34-й Международной конференции по компьютерной графике и машинному зрению, Омск, 17–19 сентября 2024 года. Омск: Омский государственный технический университет, 2024. С. 988–995.
6. Решетникова Е. В. Организация самостоятельной работы студентов, направленной на развитие публикационной деятельности, с использованием проектного и научно-исследовательского методов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8, № 5. С. 517–524.
7. Бирюкова Н. В. Педагогическая модель формирования мотивации студентов к изучению непрофильных дисциплин в рамках контекстного обучения в вузе // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7, № 10. С. 990–996.
8. Тараненко А. В., Кушвах Х. Н. Вовлечение студентов, обучающихся по направлению «Реклама и связи с общественностью» в научно-исследовательскую деятельность // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8, № 2. С. 224–228.
9. Коган Е. А. Отношение студентов вузов к научно-исследовательской работе // Человеческий капитал. 2020. № 8 (140). С. 179–187.
10. Менторинг в работе по развитию инновационной деятельности студентов / В. Ф. Габдулхаков, А. Ф. Зиннурова, А. М. Гарифуллина, З. Р. Егорова, Л. Д. Павлова // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 1. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=32401>
11. Шарипов Ф. В. Технология проектного обучения // Педагогический журнал Башкортостана. 2012. № 2 (39). С. 87–94.
12. Шуранова Е. Н., Фокина Г. В. Использование метода проектов при изучении начертательной геометрии // Современное педагогическое образование. 2023. № 5. С. 320–323.
13. У Сы. Выставочные проекты в художественно-педагогических вузах Китая как средство активизации творческой самостоятельности обучающихся // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8, № 9. С. 967–971.
14. Организация воспитательной работы в вузе: опыт анализа формирования института кураторов (на примере Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета) / А. О. Волгушева, С. А. Воробьева, Н. А. Завершинская, Т. Ф. Черных // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8, № 7. С. 771–779.
15. Ложников А. Е., Маренко В. А. Саморегуляция учебной деятельности: когнитивный подход // GRAPHICON 2024: материалы 34-й Международной конференции по компьютерной графике и машинному зрению, Омск, 17–19 сентября 2024 года. Омск: Омский государственный технический университет, 2024. С. 1003–1009.
16. Турецких С. О. Организация самостоятельной работы по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» // Современные проблемы технического образования: материалы XXII Всероссийской научно-методической конференции, Йошкар-Ола, 18–19 марта 2022 года. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2022. С. 189–192. URL: <https://science.volgatech.net/nm/Conferences/sovremennyye-problemy-tekhnicheskogo-obrazovaniya/1SPTO20221.pdf>