

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Кульгина Л.А.¹

¹ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», Братск, Россия (665709, г. Братск, ул. Макаренко, 40), e-mail: lorakulgina@rambler.ru

Существует необходимость повышения соответствия подготовки бакалавров технических профилей современным требованиям в сферах образования и производства. В качестве одного из направлений решения этой проблемы предлагается внедрение разработанной автором и экспериментально проверенной модели технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров строительного направления. Модель основана на системном, интегративном и компетентностном подходах. Модель включает целевой, методологический, формально-описательный, процессуально-деятельностный и результативный блоки. В статье приводятся результаты реализации модели (в частности, технологии сквозного курсового проектирования) в учебном процессе. Обозначены перспективы дальнейшего применения модели технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании для создания в условиях бакалавриата возможности выполнения выпускных квалификационных работ на высоком уровне.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция; технология сквозного курсового проектирования; профиль компетенций; бакалавры направления «Строительство».

MODEL OF TECHNOLOGICAL SUPPORT INTERDISCIPLINARY INTEGRATION INTO A COURSE DESIGNING IN TRAINING OF BACHELORS OF «CIVIL ENGINEERING» DIRECTION

Kulgina L.A.¹

¹Bratsk State University, Bratsk, Russia (40, Makarenko St., Bratsk, 665709), e-mail: lorakulgina@rambler.ru

There is a need to improve the matching of training bachelors technical profiles modern requirements in the areas of education and production. As one of the ways to solve this problem is proposed introduction of the developed by the author and experimentally proven model of technological support of interdisciplinary integration in the course designing for training of bachelors of «Civil engineering» direction. The model is based on the approach system, on the approach integrative and on the approach competence. The model includes a units: targeted, methodological, formal-descriptive, processual-activities and resultative. The article presents the results of implementation of the model (in particular technology of through-the-course designing) in the learning process. Outlining perspectives for the further application of the model of technological support of interdisciplinary integration in the course designing to create the conditions bachelor possible execution of final qualifying works at a high level.

Keywords: interdisciplinary integration; technology of through-the-course designing; competency profile; bachelors of «Civil engineering» direction.

Проектирование, строительство и эксплуатация усложнившихся строительных объектов, проявляющих проблемы, в т. ч. на межотраслевых стыках, требуют качественной подготовки компетентных строителей, способных к междисциплинарным обоснованиям проектных решений. В то же время в [7] отмечается несоответствие принципов, содержания и формы подготовки специалистов в области техники и технологии (бакалавров, магистров, инженеров) требованиям современного производства. Работодателей интересуют такие качества выпускников, как: способность системно и самостоятельно мыслить и эффективно решать производственные задачи с использованием компетенций, полученных в вузе, умение работать

в команде [5], высокая мотивация, склонность к саморазвитию, нацеленность на результат [1] и другие. Для формирования этих качеств у студентов нужны педагогические технологии, ориентированные на интеграцию дисциплин и результативность каждой стадии учебного процесса. Такие технологии в строительном высшем образовании необходимы и в связи с произошедшими глобальными изменениями в ВПО для получения требуемых федеральными государственными стандартами результатов в условиях сокращения (при внедрении бакалавриата) срока обучения, доли аудиторных часов, объема курсового проектирования и времени, отводимого на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР).

Исследования автора показали, что для повышения соответствия подготовки бакалавров строительного направления современным требованиям необходимы дополнение и технологизация существующих методических разработок по наиболее практико-ориентированному *сквозному курсовому проектированию (СКП)*, представляющему собой один из вариантов реализации междисциплинарной интеграции в учебном процессе.

Основой для педагогического проектирования на технологическом уровне является концептуальная модель. Поэтому целью исследования стали теоретическое обоснование, разработка и экспериментальная проверка модели технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании.

Среди рассмотренных моделей особенный интерес вызвала модель педагогической экспертизы С. Cléder [9], содержащая блоки описания деятельности, информации об обучаемом и построения профиля обучаемого, обеспечивающая более объективные педагогические решения. А также модель G. Raquette [9], позволяющая оценить прирост обученности, уровень компетенций и выдать рекомендации в зависимости от «пройденного пути».

На основании теоретических исследований и анализа результатов констатирующего эксперимента, с учетом основных требований к педагогической модели (ингерентность, простота, адекватность), автором разработана **модель технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей**. На рисунке 1 приведен ее уточненный вариант.

Последовательное рассмотрение основных категорий модели помогло выделить целевой, методологический, формально-описательный, процессуально-деятельностный и результативный блоки с определением их поэлементного состава.

Анализ сегодняшних социально-экономических условий, положения дел в строительной сфере и инженерном образовании, а также изучение требований работодателей позволили определить **социальный заказ** отрасли как потребность общества в компетентных бакалаврах строительного направления, прежде всего в области проектирования.

Образовательный процесс предполагает постановку разноуровневой системы целей.

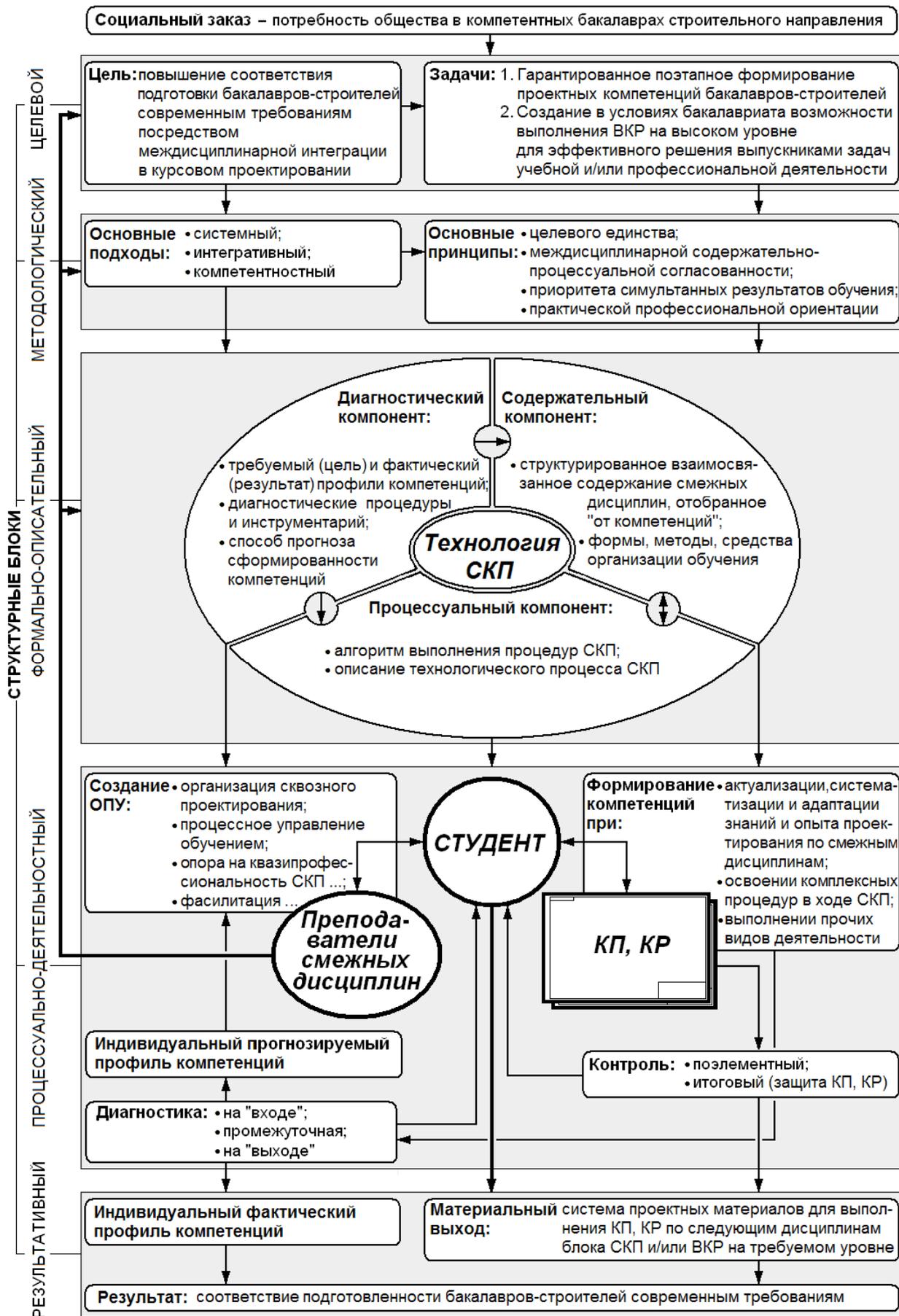


Рисунок 1. Модель технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей

Стратегические цели приведены в Национальной доктрине развития образования в РФ до 2025 г. и других документах и определяют направления проектирования целей нижележащих уровней. Содержание **целевого блока** модели определено потребностью в совершенствовании подготовки выпускников строительного направления. Цель реализации модели состоит в повышении соответствия подготовки бакалавров-строителей современным требованиям посредством междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании. Исходя из цели сформулированы задачи: 1) гарантированное поэтапное формирование проектных компетенций бакалавров-строителей; 2) создание в условиях бакалавриата возможности выполнения ВКР на высоком уровне для эффективного решения выпускниками задач учебной (в магистратуре) и/или профессиональной деятельности.

В качестве методологического аппарата (**методологический блок**) структурирования содержания и организации обучения использован системный подход, т. к. объект управления – учебный процесс - рассматривается автором как совокупность взаимосвязанных элементов, имеющая «вход», «выход», обратную связь и связь с внешней средой. Этот подход, предполагая существование множественных связей и взаимодействий, основан на принципе целевого единства, в данном случае ориентирующего направленность всех компонентов на повышение соответствия подготовки бакалавров-строителей современным требованиям, а также на принципе целостности, означающем необходимость единовременного рассмотрения объекта в целом и достижения гармоничного взаимодействия всех элементов.

Важность применения при обучении бакалавров строительного направления интегративного подхода определяется характером будущей профессиональной деятельности. По мнению автора, эффективность внедрения этого подхода важно рассматривать не только с позиций технологии процесса обучения – как реализацию преемственности и взаимосвязи между дисциплинами, но и с позиций личности студента – как изменение характера учебно-познавательной деятельности, (ее активизация, результативность). Данный подход опирается: на принцип междисциплинарной содержательно-процессуальной согласованности – содержание строительного образования должно быть соотнесено с содержательными ориентирами профессиональной деятельности; на принцип приоритета симультанных результатов обучения, основанных на материале нескольких наук, предметов, концепций и т. п. Кроме того, для организации процесса СКП необходимо придерживаться следующих принципов процессного подхода (применительно к обучению): студентоориентированность; установление межкафедральных связей; использование разных уровней интеграции; установление и фиксация показателей результатов обучения, методик их измерения и обработки данных; управление процессами на основе фактической информации о результатах обучения (в т. ч. промежуточных), на основе обратных связей; определение и описание взаимодействия преподавателей интегрируемых дисциплин и студентов.

Компетентностный подход, по мнению многих авторов, способствует переориентации на студентоцентрированный характер образовательного процесса, требует использования интегративных технологий, усиливает практикоориентированность образования. Главным для этого подхода является принцип практической профессиональной ориентации, уточняющий принцип целевого единства и подтверждающий, что всякий компонент педагогической системы должен вносить определенный вклад в формирование профессиональной компетентности. Ученые указывают на сходство по процессуальной сущности компетентностного и личностно ориентированного подходов (А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова и др.), или даже отмечают, что первый подход вообрал в себя второй (Т.К. Клименко). Поэтому необходимо также учитывать принцип помогающих взаимоотношений, фасилитации, дающей возможность освободить личностные резервы студента, и принцип самоорганизации, для чего необходимо развивать у студентов качества самоанализа, самодисциплины и самостоятельности.

Кроме методологического аспекта, структура педагогической технологии должна включать формально-описательный аспект (описание целей, содержания, методов и средств, алгоритмов действий, применяемых для достижения планируемых результатов) и процессуально-деятельностный (процесс осуществления деятельности субъектов, их целеполагание, планирование, организацию, реализацию целей и анализ результатов).

В формально-описательном блоке представлены компоненты технологии СКП [3 и др.]:

- диагностический, ядро которого составляет диагностический инструментарий, повышающий объективность оценивания уровней сформированности компетенций преподавателями смежных дисциплин. Он разработан на основе известных в управлении персоналом подходов к описанию компетентностных моделей, развитых и адаптированных автором применительно к обучению студентов, и включает: совокупность кластеров компетенций (гностический, профессионально-ценностный, регулятивный, личностного самосовершенствования), а также описание шкал индикаторов по уровням сформированности компетенций. Изображение профиля компетенций, составленного из названных шкал, дает возможность графического представления целей (требуемый профиль компетенций) и результатов обучения (индивидуальные фактические профили компетенций) по каждому семестру (или учебному году). Проведение процедур диагностики уровней компетенций студентов на «входах» и «выходах» дисциплин, построение прогнозируемых профилей компетенций в начале семестра (с использованием разработанной автором математической модели) дают возможность выработки педагогического прогноза для координации действий преподавателей смежных дисциплин по коррекции процесса формирования компетенций студентов в ходе выполнения СКП;
- содержательный, предполагающий использование:

1) структурно-логической схемы содержания СКП, которая рационализирует последовательность его выполнения и представляет внутри- и междисциплинарные связи между элементами интегрируемых курсовых, отобранными в соответствии с требуемыми компетенциями;

2) форм (междисциплинарные консультации и др.), методов (с преобладанием методов проблемного обучения) и средств организации обучения СКП (семантический граф, междисциплинарные задания, технологическая карта и др.);

- процессуальный, включающий такие технологические средства, как:

1) алгоритм выполнения процедур СКП, определяющий систему действий студентов и преподавателей с учетом входящих и исходящих документов;

2) графическое описание технологического процесса СКП в нотации IDEF0, оптимизирующее управление обучением за счет возможности агрегирования блоков СКП и визуализации реализации задач отдельных функций (инициализации, планирования, выполнения, диагностики, анализа и координации, завершения) по входящим и исходящим ресурсам, участникам, средствам, управляющим воздействиям.

Диагностический компонент технологии (в частности, требуемые результативный набор и уровни сформированности компетенций) определяет содержательный и процессуальный компоненты. Как отмечает Н.В. Соснин, содержание обучения (содержание каждой дисциплины как органическая часть деятельности по освоению компетенций), этапы процесса обучения и их результаты должны последовательно проектироваться от конечного результата – компетентностной модели выпускника [8]. Взаимосвязь содержательного и процессуального компонента технологии СКП отвечает известной педагогической закономерности – дидактическому единству содержательной и процессуальной сторон обучения. Технология СКП согласуется с рекомендациями [6; 8], давая возможность: представлять планируемые результаты обучения в виде многоуровневых систем диагностично и операционально для каждого этапа [8]; характеризовать уровень компетентности студента на разных этапах обучения, своевременно выявлять недостаточный уровень компетентности и вносить корректирующие изменения во время подготовки [6]. А «ведущим типом деятельности по освоению необходимых компетенций», «интегративной, надпредметной единицей содержания обучения» [8] в ней является блок СКП (сквозное проектирование по смежным дисциплинам).

Реализация в учебном процессе технологии СКП (**процессуально-деятельностный блок**) позволяет преподавателям создать следующие организационно-педагогические условия (ОПУ):

1) организация сквозного проектирования; 2) процессное управление обучением; 3) опора на квазипрофессиональность СКП при стимулировании автономности студентов в формировании необходимых компетенций; 4) фасилитация на основе учета различия в уровнях сформированности компетенций студентов и прогнозирования их индивидуальной успешности.

В созданных ОПУ складываются субъект-субъектные отношения, структура которых полностью раскрывается при включении во взаимоотношения преподавателей и студента объекта проектирования (в рамках курсовых проектов/работ (КП/КР)). СКП стимулирует творческую активность, интерес и самостоятельность студента из-за имитации в учебном процессе профессиональной деятельности (при включении в процесс проектирования преподавателей смежных дисциплин и дополнительных данных об объекте проектирования из смежных дисциплин). В [2] отмечается, что профессионально интегрированное содержание является информационно более емким, направлено на формирование системного, критического, диалектического мышления обучаемых. Благодаря этому становится возможным реальное формирование компетенций студентов, происходящее при освоении комплексных процедур в ходе СКП, актуализации, систематизации и адаптации знаний и опыта проектирования по смежным дисциплинам, а также выполнении прочих видов деятельности. Что подтверждается результатами многих исследований [1; 2; 4; 10 и др.]. Сравнение прогнозируемых профилей компетенций с требуемым дает возможность преподавателям своевременно корректировать ход СКП для наиболее успешного формирования проектных компетенций.

Эффективность реализации модели и динамики развития компетентности показывает сравнение прогнозируемых и фактических (по итоговым данным семестра) профилей компетенций, а также качество выполнения системы проектных материалов и возможность их использования для работы над следующими КП, КР блока СКП и/или ВКР (**результативный блок**). Таким образом, преподаватели «отвечают» за разработку целевого, методологического и формально-описательного блоков модели, создавая, как «соучастники процесса формирования компетентности студента» [8], в ходе СКП условия для результата, зависящего в конечном итоге от самого студента – овладения требуемыми компетенциями и способностью использовать их для решения реальных профессиональных задач.

Успешное решение первой задачи модели подтверждено в ходе четырехлетнего формирующего эксперимента, показавшего стабильное повышение уровней компетенций студентов экспериментальных групп (ЭГ) по 5 из 6 показателей. На положительные сдвиги в решении второй задачи косвенно указывают результаты защит ВКР (количество защит «на отлично» в ЭГ выше на 17%) и большее количество бакалавров, поступивших в магистратуру (в КГ – 12%, в ЭГ – 18%). Значительно более весомые результаты следует ожидать от внедрения модели в учебный процесс по дисциплинам всего учебного плана (в экспериментальной работе СКП охвачен достаточно узкий спектр дисциплин). Такая работа ведется в настоящее время.

Таким образом, можно считать, что реализация в учебном процессе модели технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании повышает соответствие подготовки бакалавров-строителей современным требованиям.

Список литературы

1. Камчаткина В.М., Иващенко Г.А., Мещерякова Е.В. Исследование профессиональной мотивации выпускников строительных специальностей // Казанский педагогический журнал. — 2011. — № 4 (88). — С. 5-12.
2. Каплина С.Е. Использование профессионально-интегрированной интенсивно-коммуникативной технологии обучения при разработке метода междисциплинарного экологического проектирования // Среднее профессиональное образование. — 2012. — № 11. — С. 33-36.
3. Кульгина Л.А., Базайкина Т.В., Ростовцев А.Н. Разработка интегративной технологии сквозного курсового проектирования // Проблемы социально-экономического развития Сибири. — 2012. — № 3 (9). — С. 64-70.
4. Осокина О.М., Ростовцев А.Н. Некоторые аспекты формирования ИТ-компетенций учащихся 5-7 классов // Проблемы социально-экономического развития Сибири. — 2012. — № 3 (9). — С. 108-117.
5. Похолков Ю.П., Рожкова С.В., Толкачева К.К. Применение практико-ориентированных образовательных технологий при подготовке инженерных кадров // Вестник Казанского технологического университета. — 2013. — № 16. — С. 56-59.
6. Похолков Ю.П., Рожкова С.В., Толкачева К.К. Современное инженерное образование как основа технологической модернизации России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. — 2012. — № 147. — С. 302-306.
7. Рекомендации Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» // Инженерное образование. — 2012. — № 11. — С. 173-177.
8. Соснин Н.В. О структуре содержания обучения в компетентностной модели // Высшее образование в России. — 2013. — № 1. — С. 20-23.
9. Cléder C., Leroux P., Gendron É. Modélisation d'une situation d'apprentissage en termes de connaissances et de règles pour rendre compte de l'activité de l'élève – Étude dans le contexte de l'apprentissage de la lecture en classe // Alsic. - 2011. - Vol. 14. - URL: <http://translate.yandex.net/tr-url/fr-ru.ru/alsic.revues.org/index.html> (дата обращения: 18.08.2012).
10. Herviou C., Taurisson A. Une pédagogie de l'activité pour développer des compétences transversals. - URL: <http://vcampus.uom.ac.mu/cmcp/ILT6011/resources050804.htm> (дата обращения: 28.08.2012).

Рецензенты:

Елькина О.Ю., д.п.н., профессор, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Кузбасская государственная педагогическая академия», г. Новокузнецк.

Григоревская Л.П., д.п.н., профессор, зав. кафедрой инженерной геометрии и компьютерной графики ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», г. Братск.