

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

Л.Е. Гаврилюк, Л.А. Найниш

**ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПОДГОТОВКА ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ
И ИНЖЕНЕРОВ КАДАСТРОВЫХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ
ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ
ДИСЦИПЛИНАМ**

Пенза 2013

УДК 515 (07)
ББК 22.151.3 я 73
Г12

Рецензенты: доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Землеустройство и кадастры» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства О.В. Тараканов; кандидат педагогических наук, профессор, зав. кафедрой «Педагогика и психология высшей школы» Пензенского государственного технологического университета С.В. Сергеева

Гаврилюк Л.Е.

Г12 Эффективная профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам: моногр. / Л.Е. Гаврилюк, Л.А. Найниш. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 183 с.

ISBN 978-5-9282-0984-1

Изложена доказательная теоретическая база эффективности профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в соответствии с методологией научного исследования. Эффективная профессиональная подготовка представлена системой, доминирующим подходом которой является системный подход. Частнонаучными подходами выбраны ценностно-мотивационный, когнитивный и компетентностный подходы, которые определили основные компоненты структуры профессиональной подготовки. Все компоненты взаимосвязаны и подчинены закономерностям системного подхода – целенаправленность, целостность, иерархичность, эмерджентность, синергизм. В результате были выявлены подсистемы процесса профессиональной подготовки – подсистема принципов, ценностно-мотивационная, когнитивная, компетентностная, временная, критериальная подсистемы. Подсистемы позволили разработать описательную модель профессиональной подготовки и внедрить в практику.

Научно-педагогическое исследование осуществлялось на кафедре «Начертательная геометрия и графика» Пензенского архитектурного строительного университета. Теоретические исследования подтверждены опытно-экспериментальной работой в течение пяти лет.

Предназначена для преподавателей графического цикла дисциплин и широкого круга работников профессионального высшего образования.

ISBN 978-5-9282-0984-1

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013
© Гаврилюк Л.Е., Найниш Л.А., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В инженерной практике важное место занимают различные технические изображения, в которых фиксируется геометрическая информация различных инженерных и строительных объектов. Она представляет собой сведения о размерах, форме и относительном положении в пространстве. Эта информация является основой для проектирования, создания и эксплуатации указанных объектов. Широкое использование технических изображений обуславливает необходимость соответствующей профессиональной подготовки, которую получают студенты, осваивая комплекс геометро-графических дисциплин.

Однако существующие проблемы в области геометро-графической подготовки значительно снижают ее качество в частности и профессиональной подготовки в целом. На преодоление существующих проблем было направлено данное научное исследование, представленное монографией.

В монографии выявлены проблемы, возникающие при изучении комплекса геометро-графических дисциплин, которые существенно снижают качество профессиональной подготовки будущих инженеров. Исследован процесс обучения указанному комплексу учебных дисциплин. Это исследование позволило сделать его описательную модель. В результате был выявлен его системный характер, позволивший определить необходимые педагогические условия эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Монография состоит из введения, двух глав и приложения. Снабжена таблицами, рисунками, графами, блок-схемой.

Являясь самостоятельным научным трудом, монография может быть интересна преподавателям профессиональных высших учебных заведений.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Принятие Земельного кодекса РФ, от 25.10. 2001 г. [177] Федерального закона «О землеустройстве», а также целого ряда подзаконных нормативных актов, вывело землеустройство и кадастры на новый качественный уровень. Возвращение частной собственности на землю и объекты недвижимости, как основных видов собственности, создает возможность возникновения и развития рынка земли и недвижимости. Вследствие этого, резко увеличился спрос на специалистов в области землеустройства и кадастров, чтобы удовлетворить этот спрос потребовалось существенное расширение образовательной базы. Для этого по всей стране стали открываться факультеты и вузы, которые осуществляют профессиональную подготовку соответствующего направления. Перед педагогическими коллективами вузов возникла задача подготовки высокопрофессиональных землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей. Для успешного решения этой задачи необходим комплекс педагогических мероприятий, важной составляющей которого является теоретико-методологическое обеспечение, учитывающее современные требования.

В разработку этих комплексов включаются преподаватели ВПО различных дисциплин, составляющих учебный план направления землеустройства и кадастров. В их числе и преподаватели геометро-графических (г-г) дисциплин, целью которых является обучение студентов созданию геометрических моделей и различным приемам работы с этими моделями. Самыми распространенными геометрическими моделями являются технические изображения (чертежи). В них фиксируется геометрическая информация, которой обладают все объекты реальности, в том числе и те, которые изучают землеустроители и инженеры кадастровых специальностей. Это рельефы местности и архитектурные сооружения. Без умения создать техническое изображение, без обладания навыками работы с ним не мыслима ни одна инженерная специальность. В технических изображениях закодированы размеры, формы и относительное положение в пространстве (геометрическая информация) всех инженерных, строительных и прочих объектов, которые проектируют, создают и эксплуатируют инженеры самых различных профессий. Это обуславливает важность геометро-графической подготовки будущих инженеров вообще, и кадастровых, в частности.

В профессиональный учебный цикл входит комплекс геометро-графических дисциплин. Данный комплекс складывается из таких дисциплин как начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графики. Эти дисциплины формируют у будущих специалистов направления подготовки «Землеустройство и кадастры» умения создавать геометрические модели, которые обуславливаются большим диапазоном общекультурных и профессиональных компетенции.

Следует обратить внимание на то, что все геометро-графические дисциплины по сути своей являются математическими, так как геометрия составляет их доказательную базу. В результате их логические структуры представляют собой жестко связанные системы, характерной чертой которых является то, что каждый последующий шаг в их освоении опирается на весь объем предыдущих знаний.

Важную роль здесь играет и базовая подготовка. Она формируется в школе при изучении геометрии и черчения. Однако при изложении школьной геометрии необходим синтетический подход, а не аналитический, который стал преобладать в последнее время. Кроме этого черчение как учебный курс изъят из школьных учебных планов. В результате студенты приходят в вуз без базовой подготовки и педагоги для ее формирования вынуждены использовать аудиторное учебное время. Но оно имеет тенденцию к сокращению. В современные временные рамки, которые отводятся для изучения комплекса геометро-графических дисциплин, невозможно вместить ни один из учебных курсов указанного комплекса. Педагогам приходится выбрасывать некоторые части, нарушая логику курса. В этом случае обучение проходит формально и результатом является резкое снижение уровня геометро-графической подготовки. Поскольку она составляет основу инженерной подготовки, то существенно снижается уровень общей профессиональной подготовки направления землеустройства и кадастров.

В результате возникает **противоречие** между возросшей потребностью общества в конкурентоспособных специалистах землеустройства и кадастров и недостаточным уровнем их подготовки, обусловленным проблемами в обучении комплексу геометро-графических дисциплин.

Выявленное противоречие определило **проблему исследования**, которая состоит в выявлении и обосновании педагогических условий эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Актуальность, ее практическая значимость и недостаточная разработанность этой проблемы обусловили **тему исследования: эффективная профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.**

Объект исследования – профессиональная подготовка в техническом вузе.

Предмет исследования – профессиональная подготовка студентов направления подготовки «Землеустройство и кадастры» в процессе обучения Г-Г дисциплинам.

Цель – выявить, обосновать и экспериментально проверить педагогические условия эффективности профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Гипотеза исследования: профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам окажется эффективной, если будет:

- Разработано теоретическое обоснование эффективности профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

- Создана и экспериментально проверена модель профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

- Выявлен и теоретически обоснован комплекс педагогических условий эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Для проверки выдвинутой гипотезы были определены следующие **задачи:**

- Разработать теоретическое обоснование эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

- Создать и экспериментально проверить разработанную модель процесса эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

- Выявить и теоретически обосновать комплекс педагогических условий эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Теоретическую основу исследования составили:

- Основные положения, раскрывающие сущность профессиональной подготовки в системе высшего технического профессионального образования (С.И. Архангельский, А.В. Мудрик, М.Н. Скаткин, В.А. Слостенин, В.В. Сохранов и др.)

- Концептуальные идеи использования мотивационного подхода в профессиональной подготовке (А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов, М.А. Родионов и др.).

- Исследования в области применения аксиологического подхода в профессиональной подготовке (Е.В. Бондаревская, А.С. Калинин, С.В. Кульневич, С.И. Самыгин, В. А. Слостенин и др.).

- Фундаментальные положения по использованию когнитивного подхода в профессиональной подготовке (Л.С. Выготский, В.Н. Дружинин, В. П. Зинченко, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, и др.).

- Психолого-педагогические теории деятельности (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев и др.).

- Основные положения формирования компетентности специалиста (Б.С. Гершунский, Э.Ф. Зеер, А.В.Хуторской, М.А.Холодная и др.)

- Педагогические концепции профессиональной подготовки в процессе изучения комплекса геометро-графических дисциплин (В.И. Якунин, В.А. Рукавишников, Л.А. Найниш, Г.Ф. Горшков).

Нормативно-правовую базу исследования составили:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» «Собрание законодательства РФ», 15.01.1996, N 3, ст. 150, «Российская газета», N 13, 23.01.1996.

- Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» Опубликовано в «РГ» – Федеральный выпуск №5507 от 21 июня 2011 г.

- Концепция федеральной целевой программы развития образования на период 2011–2015 гг.

- ГОС ВПО специальностей 120300.62, 12030068 (утв.пр.№686 от 02.03.2000 г.)

- ФГОС ВПО направления подготовки 120700 «Землеустройство и кадастры» (утв.пр.634 от18.11.2009.)

Методологию исследования составили следующие научные подходы и методы, которые соответствуют заявленной теме исследования и являются одним из составляющих, обеспечивающие достоверность исследования.

Научные подходы:

- *Системный подход* – направление методологии научного познания и практической деятельности, который требует рассматривать проблему не изолированно, а в единстве связей с окружающей средой, постигать сущность каждой связи и отдельного элемента, проводить ассоциации между общими и частными целями.

- *Ценностно-мотивационный, когнитивный и компетентностный подходы* ориентируют на выявление особенностей, структур и функций соответствующих составляющих в исследуемом процессе профессиональной подготовки студентов.

Реализуются указанные подходы через систему следующих групп взаимосвязанных научных методов, которые отражают уровни научного познания:

Теоретические: гипотетико-дедуктивный и системный методы, абстрагирование, формализация, структурно-функциональный анализ, синтез, моделирование, индукция.

Эмпирические: наблюдение, сбор информации, измерение, анкетирование, тестирование, анализ экспериментальных данных и статистические методы обработки.

Опытно-экспериментальной базой исследования является кафедра начертательной геометрии и графики, факультет управления территориями (ФаУТ) Пензенского государственного университета архитектуры и строительства (ПГУАС).

Исследование проводилось с 2006 по 2012 годы в три этапа.

На первом этапе (2006–2007 гг.) проводилось изучение формирования профессиональной компетентности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам. Для этого изучалось современное состояние интересующего процесса по двум направлениям: научные разработки в указанной области и положение дел непосредственно в ПГУАС. Проводился анализ собранного материала с целью выявления проблем и поиска путей их решения. Формулировались гипотеза исследования, определялась его цель, и ставились задачи, позволяющие достичь поставленной цели. Выделялись объект и предмет исследования, изучались их особенности. Разрабатывалась теоретическая основа исследования, которую составили описательная модель профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам и педагогические условия ее эффективного функционирования.

Второй этап (2007–2012 гг.) этап имел своей целью организацию и проведение опытно-экспериментальной работы. В связи с тем, что исследуемая выборка составляла две группы студентов и обучались они каждой из дисциплин геометро-графического комплекса всего один курс (в 2011–2012 уч.гг. один семестр), то с целью достижения репрезентативности результатов исследования, опытно-экспериментальная работа повторялась пять раз с 2007 по 2012 гг. В результате пять раз происходило внедрение разработанной модели в соответствующих педагогических условиях.

Третий этап (2011–2012 гг.) представлял собой завершение опытно-экспериментальной работы по проверке выдвинутой гипотезы. Обобщались и систематизировались полученные результаты, проводилась статистическая и математическая обработка данных.

Научная новизна исследования состоит:

- в выявлении основных системных закономерностей функционирования профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, руководствуясь которыми можно достигать эффективности ее функционирования.

- в создании и экспериментальной проверке описательной модели профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, в которой она представлена как сложная открытая, динамичная система, несущая в себе информацию о ее структуре и способах функционирования.

- выявленный комплекс педагогических условий как средство, позволяющее сохранить целевую, структурную и функциональную устойчивость системы профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Теоретическая и практическая значимость исследования состоит в:

- в теоретическом обосновании, в котором профессиональная подготовка представлена как система. Это позволяет использовать системные закономерности в качестве доказательной базы, опираясь на которую можно выбирать адекватные средства для достижения эффективности ее функционирования, что обогащает теорию и методику высшего педагогического профессионального образования;

- в выявлении комплекса педагогических условий как средства, позволяющего поддерживать устойчивость системы профессиональной подготовки, что обеспечивает эффективность ее функционирования;

- в применении комплекса инновационных средств педагогического воздействия, состоящего из оптимальной обучающей технологии и обновленного содержания учебных курсов, которые позволяют решить существующие проблемы профессиональной подготовки в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, повысив ее эффективность.

Достоверность полученных результатов обеспечивается соответствием требованиям когерентной и корреспондентной теориям истины. В соответствии с когерентной теорией все теоретические положения исследования соответствовали принципам детерминизма, непротиворечивости, системности и доказательности. Это обеспечивалось выбором адекватной методологии исследования и непротиворечивостью выдвинутых теоретических положений фундаментальным теориям.

Согласно корреспондентной теории были неоднократно проведены экспериментальные проверки выдвинутой гипотезы, которые подтвердили ее объективность. Кроме этого результаты обсуждались на различных конференциях и получили положительные оценки.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Профессиональная подготовка существует и функционирует в соответствии с основными системными закономерностями, которые характери-

зуют особенности ее структуры, ее статику или динамику, устойчивость или распад, возникновение и развитие. Эти процессы обуславливаются такими закономерностями как целенаправленность, целостность, структурность, иерархичность, эмерджентность, синергизм. Система профессиональной подготовки обладает структурой высокой степени связности и сложности, которую составляли такие подсистемы как компетентностная, когнитивная, ценностно-мотивационная, критериальная, временная и подсистема педагогических принципов. Высокая степень связности подсистем между собой и внутри каждой подсистемы обуславливает высокую степень проявления эмерджентности. Иерархия внутри системы профессиональной подготовки имеет характер относительного паритета. В то же время она предусматривает высокую степень синергизма, который является залогом эффективности функционирования профессиональной подготовки.

2. Модель системы профессиональной подготовки студентов технических вузов в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам представлена в виде блок-схемы. Она сохраняет информацию о ее структуре и способах функционирования процесса профессиональной подготовки. В модели отражены влияние надсистем. Это требования социума в виде социального заказа и требования ФГОС. Как реакция исследуемой системы на социальный заказ и одновременно причина ее возникновения – это цель и задачи процесса профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей. Все остальные составляющие модели относятся к структуре исследуемой системы профессиональной подготовки. Это структура подсистемы принципов (основополагающих и профессионального обучения); структура временной подсистемы, где представлены основные задачи каждого этапа, обусловленные выделенными педагогическими подходами; структура критериальной подсистемы, в которой показаны критерии, соответствующие ценностно-мотивационной, когнитивной и компетентностной составляющим. Когнитивная подсистема представлена такими ее элементами как оптимальная обучающая технология и инновационный характер содержания учебных курсов геометро-графического комплекса.

3. Для получения конечного результата системы профессиональной подготовки, который не должен отличаться от запланированного, необходимо поддержание этой системы в устойчивом состоянии. Устойчивость обеспечивается за счет поддержания внутреннего равновесия системы, в которое она возвращается после внешнего или внутреннего воздействия. Синергизм ориентирует на поддержание структурной, целевой функциональной устойчивости соответствующими педагогическими условиями:

- повышение педагогического мастерства преподавателей, которое предполагает использование оптимальной обучающей технологии и по-

вышение уровня геометрических знаний. Это позволит нейтрализовать пагубное воздействия на профессиональную подготовку, возникающее по причине снижения количества учебного времени;

- организация образовательной деятельности, направленной на формирование и поддержание системы, состоящей из компетентностной, когнитивной и ценностно-мотивационной подсистем, цели которых не противоречат основной цели профессиональной подготовки;

- изыскание возможности повышения уровня геометрической подготовки студентов на пропедевтическом этапе;

- система педагогических воздействий, учитывающих индивидуальные особенности студентов в процессе их профессиональной подготовки;

- регулярный мониторинг уровня личностного продвижения студентов по уровням их профессиональной подготовки;

- своевременная и адекватная реакция преподавателей на воздействие обратной связи с целью поддержания ее отрицательного уровня.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ КАДАСТРОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

1.1. Профессиональная готовность и профессиональная подготовка

Понятие «профессиональная готовность» в нашем исследовании выбрано в качестве ключевого понятия. Такой выбор продиктован сменой образовательных стереотипов, которые обусловлены быстро меняющимися социальными и экономическими условиями. Они привели к значительному усложнению профессиональной деятельности и одновременно повышению требований к ней. Это отражено и в законе об образовании (гл. 8, ст. 72), в котором говорится: *«Высшее образование имеет целью обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научной, педагогической квалификации»* [171].

По вопросам профессиональной готовности личности на сегодня имеется достаточно обширный теоретический материал, которым посвятили свои работы такие ученые, как: П.П. Горностай, М.И. Дьяченко, Ф.И. Иващенко, Л.А. Кандыбович, Я.Л. Коломенский, М.Б. Колосов, И.Б. Котова, Н.В. Кузьмина, Н.Д. Левитов, А.К. Маркова, В.С. Мерлин, А.В. Мудрик, В.Н. Мясичев, А.С. Нерсисян, В.Н. Пушкин, К.К. Платонов, А.Ц. Пуни, Д.Н. Узнадзе и др. [36, 41, 54, 60, 68, 69, 74, 79, 80, 84, 91, 94, 98, 99, 101, 114, 125, 131, 136, 154]

Они рассматривают профессиональную готовность с различных позиций, вкладывая в него различный смысл. Анализ этих работ показал, что устоявшегося определения данного термина на сегодняшний день не существует, а сущность понятия «Профессиональная готовность» можно рассматривать со следующих позиций:

1. Профессиональная готовность как определенное **психическое состояние**:

- готовность к реализации имеющейся программы действия как реакция на появление определенного сигнала, обусловленное соответствующей мотивацией (М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович [41]);
- установка личности, на определенное действие (П.П. Горностай [36]);

- готовность к выполнению какого-либо действия, основанная на соответствующих знаниях (А.Ц. Пуни [136]).

2. Понимание профессиональной готовности как **системы соответствующих свойств личности:**

- свойства личности, способствующие выполнению общественно значимой деятельности. (С.Л. Рубинштейн [140]);

- состояние личности, выражающее ее общую культуру, ценностные ориентации и морально-психологическую готовность к профессиональной деятельности. (А.И. Мищенко [128]);

- интегративное профессионально значимое качество, зависящее от определенного вида готовности. (Н.В. Ипполитова Н.М. Яковлева [56, 170]);

- система профессионально важных качеств личности: ее опыт, знания, умения, необходимые для успешной работы [41].

Опираясь на представленные выше определения понятия «Профессиональная готовность» можно выделить составляющие ее компоненты:

1. Ценностно-мотивационный компонент отражает степень сформированности интереса землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей по решению профессиональных задач.

2. Когнитивный компонент представлен системой общекультурных и общенаучных знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры»

3. Компетентностный компонент позволяет формулировать и решать профессиональные задачи.

Профессиональная готовность формируется в процессе профессиональной подготовки. На данный момент наиболее распространенными являются следующие понятия профессиональной подготовки:

1. Профессиональная подготовка – это система организационных и педагогических мероприятий, обеспечивающая формирование у личности профессиональной направленности, знаний, навыков, умений и профессиональной готовности» [182].

2. Профессиональная подготовка – это процесс становления профессионала, который включает: выбор человеком профессии с учетом своих собственных возможностей и способностей; освоение правил и норм профессии; формирование и осознание себя как профессионала, обогащение опыта профессии за счет личного вклада, развитие своей личности средствами профессии и др. [189].

В настоящее время в трудах российских педагогов изучению структуры процесса профессиональной подготовки уделяется достаточно внимания. Важной составляющей этого процесса являются ее этапы. Различные подходы к выделению этапов профессиональной подготовки (профессио-

нализации) показали в своих работах такие ученые как Э.Ф. Зеер [46, 47, 48,49], В.Н. Дружинин [135], Е.А. Климов [63].

Дружинин В.П. выделяет четыре этапа профессионализации:

- 1) поиск и выбор профессии;
- 2) освоение профессии;
- 3) социальная и профессиональная адаптация;
- 4) выполнение профессиональной деятельности.

Согласно акмеологической концепции Э.Ф. Зеера [483], которая позволяет говорить о «жизненном пути» профессионала, профессионализация включает пять стадий:

1. Оптация (лат. optatio – желание, выбор) – выбор профессии с учетом индивидуально-личностных и ситуативных особенностей.

2. Профессиональная подготовка – приобретение профессиональных знаний, навыков и умений.

3. Профессиональная адаптация это вхождение в профессию, освоение социальной роли, профессиональное самоопределение, формирование качеств и опыта.

4. Профессионализация – формирование позиций, интеграция личностных и профессиональных качеств, выполнение обязанностей.

5. Профессиональное мастерство – реализация личности в профессиональной деятельности.

Исследуемый в настоящей работе процесс охватывает только первые два этапа: оптацию и профессиональную подготовку, которые выделяют большинство авторов.

Как правило, наиболее актуальным выбор профессии становится в ранней юности. Профессиональное самоопределение начинается с выбора профессии, но не заканчивается на этом. Человек в течение жизни постоянно сталкивается с профессиональным выбором: в ходе профессионального обучения; при специализации; при определении путей повышения квалификации и творчества; при потере работоспособности или работы и др.

На первом этапе школьники ориентируются в основном на любимых учителей, транслируя свою любовь на предметы, которые ведут эти учителя. Знание того и иного учебного предмета оказывается решающим фактором в профессиональном самоопределении. Проведенный опрос показал, что 56 % опрошенных первокурсников выбрали направление подготовки «Земельные отношения и кадастры» только потому, что им нравились математика, химия и география. Другой причиной профессионального выбора является давление со стороны родителей и советы сверстников. И в меньшей степени социально-экономическая ситуация сказывается на выборе профессии. В настоящее время наиболее востребованные технические профессии (инженеры, технологи), но наиболее престижными профессия-

ми среди абитуриентов считаются экономисты, юристы. Как показал проведенный опрос, только 44 % опрошенных первокурсников, в качестве причины поступления на специальности направления подготовки «Землеустройство и кадастры» указали на социальную востребованность этой профессии и возможность трудоустройства по окончании обучения в вузе.

Второй этап представляет собой интегративное личностное образование. Оно характеризуется стремлением студентов направления подготовки «Землеустройство и кадастры» к успешному освоению средств для решения профессиональных задач на основе системы знаний, умений, навыков и положительной мотивации.

1.2. Особенности и проблемы профессиональной подготовки студентов в процессе изучения геометро-графических дисциплин

Одной из профессиональных составляющих таких профессий как землеустроитель, инженер земельного или городского кадастров является умение работать с различными рельефами местности и архитектурными объектами. Важной частью этой работы является получение, фиксация и обработка геометрической информации этих объектов. Она состоит в измерении этих объектов, составлении их чертежей (планы застроек, проекты землепользования, карты, топографо-геодезическое и картографическое обеспечение землеустройства и кадастров) и работе с этими чертежами.

Навыки в этой работе студенты получают при изучении комплекса геометро-графических дисциплин. Осваивая этот комплекс, студенты понимают, какими средствами фиксируется геометрическая информация на тех или иных носителях, в каких случаях она сохраняется и каким образом можно с ней работать.

Комплекс геометро-графических дисциплин составляют следующие:

- «Начертательная геометрия» – базовая теоретическая часть остальных учебных курсов комплекса. Ее цель состоит в освоении процесса геометрического моделирования. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: изучение закономерностей по построению плоских геометрических моделей трехмерных объектов и освоение приемов работы с ними. Языком, с помощью которого описывается процесс построения плоских изображений, является многомерная проективная геометрия.

- «Черчение» – учебный предмет, его теоретической основой является метод проекций, изучаемый в курсе начертательной геометрии. В него входят сведения о деталях машин и машиноведения, государственных стандартов. Основной задачей черчения является адаптация плоских технических изображений трехмерных объектов к определенным сферам человеческой деятельности.

- «Компьютерная графика» как средство реализации геометрического моделирования на визуально-образном геометрическом языке.

- «Инженерная графика» – часть базовых знаний одного из разделов начертательной геометрии и сборник стандартов по оформлению технических изображений.

Раньше всех из перечисленных учебных дисциплин возникла начертательная геометрия. Еще 525–456 гг. до н.э. Эсхил использовал геометрию для описания процесса построения перспективных изображений, затем Демокрит в 460–370 гг. до н.э. воспользовался геометрией для описания процесса создания плоских изображений. В первом веке до нашей эры греческий ученый Витрувий обобщил труды Эсхила и Демокрита и сформулировал правила построения перспективы. Во втором веке нашей эры в работах еще одного древнегреческого ученого – Птолемея была реализована попытка сформулировать правила построения теней [184]. В результате возникла перспектива, как теоретическая система построения плоских изображений трехмерных объектов.

Дальнейшее развитие перспектива получила в эпоху возрождения в трудах таких ученых, как Филиппо Брунеллески (1377–1446), Лоренцо Гильберти (1378–1455), Леон Батиста Альберти (1404–1472) и Пьеро дель Борго. Самый большой вклад в создание теории перспективы внесли титаны Возрождения – Леонардо да Винчи и Альбрехт Дюрер.

Русские ученые А.Г. Венецианов, С.К. Заряно, П.П. Чистяков, А.П. Сапожников, Я.А. Савостьянов, Н.А. Рынин, Н.И. Чечелев, Н.Н. Чернецов, И.П. Машков и многие другие также успешно развивали теорию перспективы. В настоящее время эта теория широко используется художниками, скульпторами, архитекторами и дизайнерами для изображения трехмерных объектов на плоскости.

Но с развитием техники и строительства потребовались изображения, которые бы не искажали размеры объектов. Это требование вызвало к появлению аксонометрии. Она впервые использовалась в XVI веке для иллюстрации работ Г. Агриколы. Примерно в то же время Жирар Дезарг стал использовать координаты для построения изображений. Тем самым, он положил начало методу аксонометрических проекций, который до сих пор применяется как средство выражения технической и архитектурной мысли [184].

Однако техническому прогрессу были необходимы изображения, которые в большей степени давали представление о форме, внутреннем устройстве и действительном размере исходного объекта. Систематизировав и обобщив накопленные к тому времени знания о построениях изображений Гаспар Монж в XVIII в. предложил способ построения плоских изображений, который позволял максимально возможно сохранять форму и размеры исходных объектов. Но это достоинство отягощалось существенным не-

достатком. В созданных Г. Монжем изображениях практически отсутствовала наглядность. Иначе говоря, такие изображения мало напоминали те, которые воспринимают глаза человека. Но, несмотря на указанный недостаток, такие изображения в настоящее время широко используются в самых различных областях науки, строительства и техники.

Эпоха путешествий требовала создания изображений, в которых нужно было фиксировать геометрическую информацию об объектах, имеющих большие размеры длины и ширины по сравнению с высотой. Это были рельефы различной местности. Они изображались с помощью проекций с числовыми отметками. Этот метод лег в основу создания навигационных и прочих карт.

Следует заметить, что процесс возникновения всех этих изображений описывается с помощью проективной и евклидовой геометрий. Известно, что проективная геометрия является одним из разделов математики. Во времена возникновения перечисленных выше разделов начертательной геометрии обе диалектически связанные части математики (анализ и синтез) развивались достаточно гармонично. Но со второй половины XIX века аналитические методы стали с нарастающей скоростью преобладать над геометрическими. В настоящее время почти вся геометрия трактуется с аналитических позиций. Это обстоятельство пагубно отразилось на начертательной геометрии.

В результате адаптация учебников, написанных почти 200 лет назад, происходила с постоянным ухудшением, потому что снижался уровень геометрической подготовки их авторов. (Здесь имеется в виду синтетическая геометрия). Кроме того, в первых учебниках, которые представляли метод Г. Монжа, была заложена ошибка в понимании основной цели учебного курса «Начертательная геометрия». Изображения объектов трехмерного пространства на плоскости, созданные методом Г. Монжа, существенно отличаются от тех, которые видит глаз человека. В то время (да и сейчас) это обстоятельство вызывало серьезные трудности восприятия у людей, осваивающих этот метод. Их нужно было научить преодолевать эту трудность. Поэтому при формулировке цели произошло смещение акцента именно в этом направлении. Она была сформулирована как формирование видения неестественного для глаза человека плоского изображения трехмерного объекта. В последствии цель начертательной геометрии стали формулировать как формирование пространственного представления.

В результате возникла абсурдная ситуация, так как пространственное представление формируется еще в раннем детстве. Оно представляет собой систему знаний о том, что все объекты располагаются «ногами вниз», а не «вверх», как увидел их впервые появившийся на свет человек. Начав передвигаться в пространстве, ребенок обретает знания о том, как действительно расположены в пространстве предметы, которые его окружают.

В результате формируется его пространственное представление. Если бы оно не было сформировано, то человек не смог бы жить. Но начертательной геометрии приходится с трудом выживать, двигаясь по неправильному пути, который задается ее целью.

Указанная ошибка бережно переносилась из одного учебного издания в другое. Перечить корифеям, создавшим этот курс, люди, слабо знающие геометрию, не могли. Самыми неприятными последствиями этой ошибки оказалось некое «табу» на доказательную базу этой математической дисциплины. Отсутствие доказательной базы в математической дисциплине представляет абсурдную ситуацию, которая создает массу трудностей при ее изучении.

Непререкаемый авторитет Гаспара Монжа привел еще и к другому абсурду. Введенные на стадии становления учебного курса задачи на преобразования чертежей имеют доминирующий объем. Возможно, в те времена это имело смысл. Но в настоящее время оказалось, что эти задачи имеют узко ограниченное практическое применение. Эта ситуация закреплена в ГОС, перечить которому, как и Г. Монжу, не возможно. В результате большой объем учебного времени тратится на практически нецелесообразные задачи, вызывая негативное отношение к учебному курсу. Это отношение распространилось и на административно-образовательные структуры. Учебное время на курс, который обучает «неизвестно чему», стали сокращать. В настоящее время его количество настолько мало, что в него невозможно вместить весь учебный материал курса.

Указанные причины существенно отягощают изучение важной для инженера дисциплины. Сложилась традиция: учебный курс «Начертательная геометрия» не понятно о чем и трудно поддается изучению.

Еще труднее он стал восприниматься, когда началось реформирование среднего образования. Оно привело к тому, что в школах перестали обучать черчению, а геометрию стали излагать преимущественно с аналитических позиций, лишив тем самым абитуриентов базовых знаний, которые так необходимы при изучении комплекса геометро-графических дисциплин. Кроме этого отсутствие синтетической геометрии привело к недостаточному развитию образного мышления у школьников.

В высшем техническом образовании возникла сложная ситуация, которую можно характеризовать как «формальное обучение» комплексу геометро-графических дисциплин. Оно не дает необходимых знаний и навыков, которые так необходимы в высшем техническом образовании, потому что большая часть информации, с которой приходится иметь дело инженерам различных направлений, это геометрическая информация, зафиксированная в самых различных изображениях.

В комплексе геометро-графических дисциплин начертательная геометрия играет роль фундамента. Она объясняет, как возникают плоские изо-

бражения трехмерных объектов, и дает приемы работы с ними. Если фундамент не создан, то строить на нем что-то уже не имеет смысла. А на этот фундамент опираются все остальные, выше перечисленные дисциплины этого комплекса.

Черчение – это учебный предмет, который дифференцирует плоские изображения трехмерных объектов по различным областям: машиностроение, легкая промышленность, строительство, землеустройство и кадастры. Студент, который осваивает черчение, изучает стандарты, вносящие соответствующую специфику в то или иное техническое изображение. Благодаря этим стандартам изображения дополняются информацией, которая адаптирует их к соответствующей области применения.

Но здесь возникает вопрос: есть ли смысл адаптировать изображение, если оно искажает информацию исходного объекта? Теоретически ответ ясен: «нет», а практически происходит все наоборот. Студентам, которые получили весьма смутное представление о закономерностях построения плоских изображений трехмерных объектов, строят эти изображения с ошибками. С такими чертежами им приходится работать. Известно, что они являются заменителями объектов, которые не только существуют, но которые находятся в стадии проектирования. И если в них искажена геометрическая информация (форма, размеры, положение в пространстве), то это, как правило, приводит к серьезным проблемам. Ошибки, возникшие на стадии проектирования, приводят к разрушению плотин, зданий, быстрому выходу из строя различных приборов и т.д. При неправильно составленных картах и кадастровых описаниях возникают затяжные судебные и финансовые споры и прочие неприятности.

С появлением компьютерных технологий проблема, казалось, решится сама собой. В середине XX века была создана **компьютерная графика**, в числе ее основателей можно назвать программиста С. Рассела, американского учёного Айвен Сазерленда. Дальнейшая модернизация компьютерной графики связана с именами разработчиков фирмы Itek Т. Мофетта и Н. Тейлора, которые разработали цифровую электронную чертёжную машину [115]. Действительно, благодаря разработанным компьютерным программам появилась возможность быстро и на высоком графическом уровне создавать плоские изображения трехмерных объектов. Эти программы можно разделить на две части. Одни являются неким инструментом, как циркуль и линейка, позволяющим проводить различные линии. Другие позволяют создавать достаточно сложные изображения на базе имеющихся библиотек, с использованием имеющихся операторов и модификаторов.

Но проблема оказалась не решенной по двум причинам:

1. Первая группа программ не решила задачи грамотного построения плоских изображений трехмерных объектов, потому что не прибавила зна-

ний ее пользователям в области закономерностей создания этих изображений.

2. Вторую группу программ создавали люди, как правило, не владеющие указанными знаниями. Поэтому полученные в итоге изображения изобилуют массой ошибок.

Тенденция сокращения учебного времени, которое отводится на освоение комплекса геометро-графических дисциплин, привела к появлению нового учебного курса под названием Инженерная графика. В ней соединена одна из частей начертательной геометрии (эпюр Монжа) с машиностроительным черчением. При этом все перечисленные выше ошибки, характерные для начертательной геометрии, бережно сохраняются. Кроме этого добавляются еще и другие, обусловленные сокращением объема учебного материала, которые часто нарушают логику учебного курса.

Таким образом, низкая геометрическая грамотность привела к серьезным методическим проблемам, решение которых ложится на плечи педагогов, обучающих комплексу геометро-графических дисциплин. Для этого им необходима, как минимум, соответствующая геометрическая подготовка и знания законов функционирования учебного процесса.

Геометрическая подготовка складывается из знания проективной геометрии (а в настоящее время еще и стереометрии). Раньше такая подготовка осуществлялась на факультетах повышения квалификации, которые длились около четырех месяцев. За это время можно было получить необходимые знания. Но в настоящее время это оказалось невозможным.

Кроме этого необходимо радикальное изменение всей базы учебно-методической литературы, с целью ее адаптации к сложившимся условиям. Это, безусловно, очень трудная задача. Но она осуществима при условии изменения стандартов на содержание учебных курсов комплекса геометро-графических дисциплин.

Следующим обязательным условием решения возникших проблем обучения комплексу геометро-графических дисциплин является качественная педагогическая подготовка преподавательского состава. Для этого нужна достаточно широкая сеть педагогических вузов, в которых имеются художественно-графические факультеты. Выпускники этих факультетов имеют как педагогическую подготовку, так и художественно-графическую, которая является базовой для преподавания комплекса геометро-графических дисциплин. В России таких факультетов менее двадцати. Они обучают традиционной начертательной геометрии, в которой присутствуют перечисленные выше недостатки. Да и выпускников этих вузов явно не достаточно для обеспечения преподавателями геометро-графических дисциплин всех технических и строительных вузов России.

Таким образом, проведенный обзор современного состояния процесса профессиональной подготовки в ходе изучения комплекса геометрических дисциплин показал, что в этой области существуют следующие проблемы:

1. Содержание учебных курсов не соответствует требованиям современности.

2. Несоответствие количества учебного времени основному объему учебных курсов.

3. Слабый уровень геометрической и педагогической подготовки преподавательских кадров.

4. Низкий уровень базовой подготовки студентов, который определяется ликвидацией черчения в школе, изложением школьной геометрии с аналитических позиций, тогда как для начертательной геометрии требуется синтетический подход.

Все эти проблемы являются производными от основной: слабая геометрическая подготовка на всех уровнях, как на преподавательском, так и студенческом.

Выделенные проблемы касаются в основном содержания когнитивной составляющей исследуемого процесса профессиональной подготовки. Но эта составляющая тесно связана с ценностно-мотивационной. Очень трудно сформировать положительный настрой на изучение курса, содержание которого сформировано двести лет назад и не отвечает требованиям современности. Кроме этого студентам совершенно не интересно осваивать учебный курс, когда не понимаешь преподавателя, потому что не обладаешь элементарными знаниями в области геометрии.

Очевидно, что при отсутствии положительной мотивации, элементарной графической грамотности и низком уровне преподавания учебных курсов геометро-графических дисциплин не приходится говорить о высоком качестве профессиональной подготовки и формировании профессиональных компетенций. Таким образом, геометрическая подготовка, является самым слабым звеном в процессе профессиональной подготовки студентов.

1.3. Степень разработанности темы исследования

Выделенные проблемы существенно снижают уровень профессиональной подготовки студентов технических вузов и на ее решение направлены усилия многих современных исследователей.

В настоящее время попытки реформирования содержательной части начертательной геометрии осуществил профессор В.А. Рукавишников. В диссертационном исследовании «Инженерное геометрическое моделирование как методологическая основа геометро-графической подготовки в

техническом вузе» автор вводит понятие «визуально-образная модель», утверждая, что именно от уровня развития визуально-образного языка зависит уровень оперирования с визуально-образными моделями. А от него в свою очередь уровень всей профессиональной деятельности. Частным случаем визуально-образной модели является геометрическая модель, а геометрическое моделирование это одно из направлений визуально-образного моделирования. Геометрическое моделирование лежит в основе геометрической подготовки инженера. В.А. Рукавишниковым предлагается создание единого целостного учебного курса, который включает в себя три дисциплины:

- «Начертательная геометрия» как базовая теоретическая часть (основа).
- «Инженерная графика» как техническое геометрическое моделирование.
- «Компьютерная графика» как средство реализации геометрического моделирования на визуально-образном геометрическом языке [141].

Данный учебный курс «Инженерное геометрическое моделирование», по мнению автора, отвечает современному развитию геометрической подготовки инженера, потому что опирается на фундаментализацию инженерного образования и новой идеологии геометрического моделирования.

Безусловно, автор прав, вводя понятие «геометрическая модель». Это современный подход. Введение этого понятия позволяет достаточно просто выстраивать доказательную базу. Но в этом случае уместно использование геометрического языка, но автор считает, что основой предмета профессиональной деятельности является совсем другой, визуально-образный язык. Безусловно, язык – это важная составляющая любой профессиональной деятельности. Возникает вопрос: зачем разрабатывать новый язык, если можно пользоваться уже существующим, который был создан тысячелетия назад и который лежал в основе формирования начертательной геометрии?

Кроме этого автор не уделяет внимания вопросам, связанным с формированием соответствующих профессиональных компетенций.

Этой проблеме уделено внимание в диссертационном исследовании Н. А. Краевой [76], в котором она раскрывает процесс формирования общеинженерной компетентности курсантов военного вуза в процессе графической подготовки. Научная теоретическая значимость исследования заключается в использовании системного, личностно-ориентированного, деятельностного и компетентностного подходов в разработке и внедрение модели формирования общеинженерной компетентности курсантов военного вуза. Основной акцент в предложенной модели делается на выявление комплекса педагогических условий, включающий в себя:

- построение процесса обучения с учетом межпредметных связей математических, естественнонаучных, общепрофессиональных и военно-профессиональных дисциплин;
- сочетание традиционных и инновационных форм обучения;
- построение учебного индивидуального и группового сотрудничества.

Но, к сожалению, автор совсем не уделяет внимания содержанию когнитивной составляющей процесса профессиональной подготовки, которой является уровень геометрической подготовки, как студентов, так и преподавателей. Без решения этой проблемы трудно решать все остальные.

С позиций гуманизации геометро-графической подготовки инженеров строительных специальностей проводилось исследование Г.А. Иващенко [54], которое выявило и обосновало «совокупность теоретических положений, составляющих методологическую основу процесса гуманизации геометро-графической подготовки специалистов технического профиля (инженеров-строителей)». В исследовании выявлены цели и главные задачи, сущность, закономерности, принципы гуманизации геометро-графической подготовки инженеров-строителей. Определены педагогические условия реализации процесса гуманизации, существенными являются:

- совместная творческая деятельность преподавателя и студента в образовательном процессе (сотворчество);
- индивидуализация траектории развития будущих специалистов, соответствующая характерологическими особенностями студентов;
- гибкое воздействие на мотивационную сферу профессионального становления будущих инженеров-строителей;
- корректирование курсов геометро-графических дисциплин в соответствии с доминирующими типами мышления в студенческих группах;
- положительный эмоциональный фон образовательного процесса.

Методологическое и научно-теоретическое обоснование междисциплинарных функций геометро-графического образования разработала Е.И. Шангина [163]. В своем исследовании «Методологические основы формирования структуры и содержания геометро-графического образования в техническом вузе в условиях интеграции с общеинженерными и специальными дисциплинами» она раскрывает сущность, содержание, компоненты междисциплинарного подхода к процессу подготовки специалиста в техническом вузе. Представлена модель подготовки специалиста технических направлений, которая отражает междисциплинарную направленность будущих специалистов. Эта модель, безусловно, очень интересна, но чтобы осуществить междисциплинарную направленность необходим высокий уровень геометро-графической подготовки студентов, которую потом можно связывать с другими дисциплинами.

В исследовании также показана высокая корреляционная связь пространственного и речевого мышлений в процессе изучения дисциплин геометро-графического цикла, их влияние на развитие профессионально-значимых качеств будущих специалистов. Это все возможно при условии, что геометро-графические дисциплины будут соответствующим образом

изучены. Но решения проблем, снижающих уровень геометро-графического образования, к сожалению, автором не предлагаются.

Методика индивидуально-дифференцированного обучения геометро-графическим дисциплинам в высшей школе, предложенная Е.В. Мещеряковой [95] безусловно, повышает качество обучения, но в условиях дефицита учебного времени отводимого на изучение этих дисциплин ее применение кажется маловероятным.

Изучению особенностей профессиональной подготовки студентов в процессе обучения графическим дисциплинам, применительно к специальностям промышленного и гражданского строительства посвящена диссертационная работа Л.Н. Филоновой [155]. В диссертационном исследовании О.А. Мусиенко [100] были рассмотрены теоретические основы обучения графическим дисциплинам, также была предложена технология обучения этим дисциплинам студентов мостостроителей в логике компетентностного подхода.

Попытка разработать доказательную базу комплекса геометро-графических дисциплин осуществлена в диссертационном исследовании Э.Г. Юматовой [168]. Она ввела авторское определение геометро-графической компетентности, которая формируется в процессе обучения интегрированному курсу геометро-графических дисциплин. В этот курс помимо традиционных входят и другие математические дисциплины. Но присутствующие в учебных планах технических вузов математические дисциплины олицетворяют аналитические методы, тогда как для геометро-графического комплекса необходимы синтетические.

Именно в синтетическом направлении осуществлялись попытки реформирования начертательной геометрии еще в середине XX века. Формирование доказательной базы начертательной геометрии была предпринята О.А. Вольбергом [25]. Для этого он использовал проективную геометрию, которая в традиционном ее изложении в основном уделяет внимание сопоставлению пространств с одинаковой размерностью (одномерных или двумерных). Тогда как в начертательной геометрии центральное место занимает сопоставление пространств с различной размерностью (двумерного и трехмерного). Разработанный О.А. Вольбергом учебный курс был ориентирован в основном на педагогов-математиков, которые предъявляют к чертежу совсем другие требования, чем техники. Их задача научить будущих преподавателей геометрии строить чертежи, которые встречаются в курсе стереометрии средней школы.

Радикальное же реформирование содержания начертательной геометрии было предложено К.И. Вальковым и представителями его школы [21, 22]. К.И. Вальков создал многомерную начертательную геометрию, которая

явилась логическим развитием существовавшей проективной геометрии. Дальнейшее развитие теоретических положений, заложенных в многомерной геометрии и теоретической кибернетике, позволило сформулировать, наиболее общее из всех существующих, определение понятия «модель» и ввести его в учебный курс начертательной геометрии. Это позволило наполнить ее новым содержанием, которое соответствует требованиям современности и дает массу преимуществ.

Новый подход к содержанию учебного курса «Начертательная геометрия» предложенный школой профессора К.И. Валькова, к сожалению, не нашел широкого признания по причине нарастающей геометрической безграмотности.

1.4. Научные методы исследования

Создание теоретических основ профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам **представляет собой предмет настоящего научного исследования, в котором** должны быть получены новые знания. Ценность этих знаний определяется их достоверностью или истинностью, которая устанавливается благодаря критериям истинности. Под критериями истинности в настоящее время понимаются процедуры (способы, приемы), пользуясь которыми мы действительно можем отличить истинное знание – от заблуждения [24].

Критерий достоверности был сформулирован Аристотелем еще в античности. Он считается родоначальником корреспондентной теории истинности. Его определение и в настоящее время считается классическим. Согласно этому определению истинное знание – это то, которое соответствует реальности. В современном понимании: любая теория должна быть проверена практикой.

Но проверка научных знаний на соответствие действительности затрудняется самим понятием «действительность». По сути, теоретические знания никогда не прикладываются к самой реальности. Практика показывает, что сравниваются одни утверждения с другими утверждениями. Это обстоятельство определяет когерентную теорию истины (лат. *cohaere* – «быть связным, сцепленным, прочным»). Согласно этой теории истинными являются те знания, которые могут пройти проверку на такие свойства, как непротиворечивость, системность, доказательность.

Требование принципа детерминизма состоит в том, что результаты исследования должны быть связаны между собой причинной связью, сущность и форма которой выявляется в ходе исследования. Кроме этого по-

лученные результаты должны быть аргументированы, исходя из доказательной базы исследования. Они также должны отражать связи исследуемого объекта, рассматриваемого как некую систему.

Следует отметить, что корреспондентная и когерентная теории достоверности не противоречат, а дополняют друг друга. Корреспондентная теория акцентирует внимание на соответствие новых знаний объективной реальности, а когерентная на теоретических соответствиях и обоснованиях. В результате на современном уровне развития научного знания достоверность результатов научного исследования подтверждается на двух взаимосвязанных уровнях:

1. Экспериментальном, который представляет собой набор действий для проверки выдвинутых теоретических гипотез на практике.

2. Теоретическом, объясняющим и доказывающим достоверность полученных результатов исследования с использованием законов логики многократно проверенных практикой, благодаря которым создается логически стройная доказательная база исследования.

Это обеспечивает инвариантность научного результата относительно пространства, времени, объектов и субъектов исследования, то есть его объективность.

Для проведения эксперимента и теоретического обоснования необходимо выбрать методологический аппарат исследования, соответствующий его теме, содержанию и принципам [59].

Таким образом, чтобы получить достоверные результаты необходимо выбрать соответствующую методологию исследования. Безусловно, что методология, как некий инструмент, должна соответствовать особенностям исследования. Известно, что методология представляет собой систему научных подходов и методов, применяемых в конкретном исследовании [156]. В настоящем исследовании методологию составили общенаучные и частнонаучные подходы и методы.

Принцип системности научного исследования требует изучения объектов и явлений как систем. Ответом на это требование было использование системного подхода, который рассматривает некий феномен как структуру, состоящую из различных элементов имеющую цель и реализующую функцию. Теоретическая концепция системного подхода возникла как реакция на исключительно бурный рост аналитических подходов в науке, которые породили проблему целостного. Все теоретические положения системного подхода представлены в общей теории систем, родоначальником которой является Леон фон Берталанфи [11].

В настоящее время системный подход широко используется в различных отраслях науки [131, 138, 142, 165, 167].

В данном исследовании системный подход был выбран по следующим причинам:

- необходимость систематизации и целостности при работе со сложными, динамичными системами, которыми являются педагогические системы.
- необходимость использования в педагогике доказательной базы общей теории систем, которая представляет собой ряд закономерностей. Это оказывается важным в связи с недостаточным развитием таковой в педагогических исследованиях.

Для выявления структуры исследуемого процесса мы исходили из теории современного профессионального образования. Она предусматривает компоненты, которые оказываются основными при формировании профессиональных компетенций. Это когнитивный и ценностно-мотивационный компоненты [47,153].

В результате группу частнонаучных подходов образовали компетентностный, ценностно-мотивационный и когнитивный подходы.

Выбор компетентностного подхода определился также и Концепцией модернизации российского профессионального образования. Ее основной целью является подготовка квалифицированного, конкурентоспособного работника уровня и профиля, соответствующего мировым стандартам [175].

Когнитивный подход ориентирует на исследование самого акта познания землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, его принципов, структуры, функций. Иначе говоря, когнитивный подход определяет теоретическую стратегию и тактику обучения.

Ценностно-мотивационный подход в настоящем исследовании ориентирует на то, что в процессе профессиональной подготовки должны учитываться ценности и потребности не только самой личности, но и социума в целом. Это позволяет сформировать необходимый уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин.

В настоящем исследовании системный подход является доминирующим. Он реализуется во всех выбранных частнонаучных подходах. При этом каждый из частнонаучных подходов реализуются через конкретные методы научного исследования. А каждый из выбранных методов, в свою очередь при реализации различных подходов. Схема взаимосвязи элементов выбранной методологии представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура методологии исследования процесса профессиональной подготовки

Систему методов настоящего исследования составляют: наблюдение, структурно-функциональный анализ, формализация, описание, сравнение, измерение, шкалирование, анкетирование, тестирование [5].

Рассмотрим каждый из этих методов более подробно.

Наблюдение – это метод, представляющий собой целенаправленное непосредственное познание различных объектов, процессов и явлений. Его особенность состоит в том, что исследователь не внедряется в исследуемый процесс. Это позволяет широко использовать наблюдение в педагогических исследованиях [125, 126].

К особенностям педагогического наблюдения следует отнести следующие:

- целенаправленность и планомерность;
- большие временные затраты;
- максимально возможная отрешенность наблюдателя по отношению к наблюдаемому процессу;
- многофакторность при составлении протокола наблюдения.

Существуют следующие основания для классификации наблюдения:

1. Степень участия исследователя в наблюдаемом процессе (включенное или не включенное).
2. Условия проведения наблюдения (естественное или экспериментальное).

В настоящем исследовании наблюдение являлось одним из наиболее востребованных методов, который играл роль обратной связи. Наблюдая за студентами, педагоги постоянно анализировали их реакцию на свое воз-

действие в процессе обучения и принимали все необходимые действия по поддержанию отрицательного уровня обратной связи.

Структурно-функциональный анализ необходим для декомпозиции процесса подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, для выявления его структуры и установления иерархии.

Формализация позволяет уточнить базовые понятия настоящего исследования.

Описание – этот метод используется для фиксации сведений полученных в ходе исследования. При этом описываемые свойства могут иметь как количественное, так и качественное описание. Поэтому они предварительно должны быть **замерены**. Кроме этого при описании различных свойств может производиться **сравнение** со свойствами другого объекта. Таким образом, метод описания опирается на сравнение и измерение.

Особенно широко используется описание в педагогических исследованиях. В частности в настоящем исследовании дана описательная модель процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей. Системный подход позволил выявить в ней максимально возможное количество свойств, которым было дано качественное описание.

Сравнение, как метод широко используется в научной методологии при теоретических и экспериментальных исследованиях, когда методы математики не применяются для описания исследуемой реальности. Благодаря сравнению удастся построить определенные шкалы с упорядоченной структурой, подобной числовому ряду. Это оказывается уместным в педагогических исследованиях, где нет четких определений какого-либо термина, нет точных эталонов для сравнительных процедур. При процедуре сравнения требуются выполнение следующего правила: *наличие качественной однородности сравниваемых объектов*.

Измерение заключается в сравнении каких-либо качеств объекта с эталоном, которым является число. Научная практика показывает, что сложность педагогических процессов обуславливает сложность их измерений. Существуют следующие виды измерений:

1. *Прямое измерение* заключается в непосредственном сравнении измеряемого объекта с каким-нибудь количественным эталоном. Такое измерение в педагогических исследованиях встречается редко, например, при определении физических параметров человека.

2. *Косвенное измерение*. Интересующие признаки измеряются с использованием таких методов как наблюдение, опросы, тестирование, анкетирование и т.п.

Трудности педагогического измерения, порождаются недостаточностью использования математических моделей. В результате исследователь имеет

дело в основном с качественной информацией, которая не позволяет дать однозначное описание исследуемого объекта, тогда как количественная информация делает его описание однозначным.

Основная информация настоящего исследования приобреталась в процессе эксперимента благодаря измерению. Измерялись такие составляющие как уровень ценностно-мотивационного отношения к изучению метро-графических дисциплин, уровень обученности и обучаемости студентов, уровень квалификации педагогов, уровень материально-технического оснащения учебного процесса и т.д.

Любое измерение производится с использованием той или иной шкалы и представляет собой метод **шкалирования**. Он представляет собой операцию, при которой каждое из наблюдаемых явлений получает качественную или количественные оценки. Эти оценки упорядочиваются благодаря шкале измерений. В настоящее время в психолого-педагогических исследованиях используются шкалы, разработанные С. Стивенсоном [149]. Он выделял следующие классы измерительных шкал:

1. Качественные дискретные шкалы:

а) шкала наименований (номинальная шкала), которая делит все объекты на группы по какому-либо признаку без использования количественных оценок;

б) порядковая (ранговая) шкала, которая упорядочивает множество измерений по степени различия какого-либо признака или свойства у исследуемых объектов;

2. Количественные непрерывные шкалы:

а) интервальная шкала упорядочивает полученные количественные оценки с сохранением какого-либо фиксированного интервала;

б) шкала отношений упорядочивает полученные количественные оценки по степени возрастания или убывания.

В настоящее время имеется доказательство, что количественные непрерывные шкалы сохраняют наибольшее количество информации об исследуемом объекте [88, 117, 119, 124, 148, 150]. Поэтому в нашей работе при выборе шкал мы отдавали предпочтение непрерывным количественным шкалам.

Полученные в результате измерения данные требуют специальной обработки. Такая обработка проводится по следующему обобщенному алгоритму:

- полученные данные распределяются в однородные группы;
- внутри каждой группы формируются вариационные ряды, полученные в порядковой или номинальной шкалах;
- получают количественные данные как результат ранжировки вариационных рядов с оптимальными интервалами;

- проводят обработку полученных количественных данных, вычисляя статистические характеристики и оценки;
- визуализируют полученные зависимости в виде графиков, диаграмм и т.п.

В результате обработки получают статистические характеристики исследуемой выборки. К наиболее распространенным относятся:

- **относительное значение**, которое представляет собой отношение числа объектов, обладающих выделенным показателем, к общему числу. Оно обычно выражается в процентах;
- **удельное значение** взятого признака является расчетной величиной показывающей, какое количество объектов с данным показателем находится в условной выборке: 10, 100, 1000 и т.д.;
- **среднее значение** интересующего свойства или признака является отношением суммы всех замеренных значений показателя ко всей величине выборки;
- **медиана** является серединой ранжированного вариационного ряда;
- **мода** представляет собой признак, который встречается у наибольшего количества элементов выборки.

Анкетирование – это процедура проведения опроса, с помощью разработанной анкеты, которая представляет собой опросный лист из серии упорядоченных вопросов и высказываний. Основное требование, которое предъявляется к анкетам следующие:

- конкретность формулировки вопросов, предполагающая конкретные ответы;
- отсутствие вопросов, которые унижают достоинство личности.

Анкетирование позволяет получить количественные оценки процессов исследований. В настоящее время оно широко используется в экспериментах. Это обуславливает достаточно большое разнообразие видов анкетирования, которое разделяют на группы по следующим основаниям:

1. **По полноте охвата:**
 - a) сплошное (опрос всех представителей выборки);
 - b) выборочное (опрос части выборки);
 - c) индивидуальное.
2. **По типу контактов с респондентом:**
 - a) очное (в присутствии интервьюера);
 - b) заочное (интервьюер отсутствует).
3. **По характеру ответов:**
 - a) вариативное, когда из нескольких предлагаемых ответов респондент выбирает тот, который соответствует его представлениям;
 - b) конструктивное, при котором анкетированный сам формулирует ответ.

В настоящем исследовании анкетирование использовалось достаточно часто. Виды анкетирования, которые использовались на тех или иных этапах эксперимента, приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Виды анкетирования, использовавшиеся
на различных этапах эксперимента

Виды анкетирования	Наименование этапов эксперимента		
	Пропедевтический	Формирующий	Результативный
Сплошное	+	+	+
Очное	+	+	+
Вариативное	+	+	+

Сравнительный анализ достоинств и недостатков анкетирования приведен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Сравнительный анализ достоинств и недостатков анкетирования

Достоинства анкетирования	Недостатки анкетирования
Отсутствие влияния личности и поведения опрашиваемого на ответы респондентов	Отсутствие обратной связи не позволяет изменять характер вопросов, давать пояснения в случае недопонимания
Анонимность повышает объективность получаемых ответов	Отсутствие гарантии точного выполнения респондентом инструкций
Массовость обследований и получение большого объёма данных	Отсутствие гарантии самостоятельных ответов при заочном анкетировании

Тестирование представляет собой метод, основанный на применении тестов, благодаря которому производится измерения познавательных способностей, знаний студентов. Тесты представляют собой совокупность заданий, которые разрабатываются на основе научных критериев. Теоретической основой тестирования является тестология, существующая более 120 лет [89, 90]. За это время она накопила большой опыт применения тестов, который позволил сформулировать основные требования, предъявляемые к тестам – это надежность, валидность, репрезентативность.

Надежность тестов определяется следующими свойствами:

- адекватность к сложившейся педагогической ситуации;
- технологичность (четкость, ясность) инструментария;

- одинаковость условий каждого тестирования;
- однородность измерительного инструментария.

Этапы тестирования следующие:

- подготовка тестов;
- проведение тестирования;
- обработка результатов.

Функции, которые тесты выполняют в исследуемом процессе профессиональной подготовки следующие:

- **диагностическая**, дающая сведения, о состоянии той или иной составляющей процесса профессиональной подготовки;
- **обучающая**, которая формирует необходимый уровень знаний и умений;
- **мотивационная**, формирующая стимул студентов к успешному освоению компетенций выбранной профессии.

В настоящее время существует достаточно много оснований для классификации тестов. Для целей настоящего исследования были выбраны следующие группы тестов:

1. **Целенаправленность** ориентирует на ту или иную область изучения (тесты, выявляющие когнитивный уровень, тесты уровня интеллекта, тесты личностных качеств, необходимых для формирования компетенций, и т.п.).

2. **Способ формирования заданий** выделяет однозначные (детерминированные, которые были использованы на практических занятиях), вероятностные (стохастические).

3. **Технология проведения** выделяет тесты на различных носителях (бумажные, электронные).

4. **Характер ответов на вопросы**. Если испытуемый сам ищет ответ и его формулирует (открытый тип). Закрытый тип предписывает выбор ответа из множества данных.

Тестирование в настоящем исследовании необходимо провести при выявлении когнитивного уровня и при получении данных об интеллектуальных умениях студентов.

Комплексная оценка. Как правило, в педагогических исследованиях встречаются объекты, обладающие несколькими показателями. Возникает необходимость в однозначной оценке этих объектов, которая аккумулирует в себе весь спектр полученных оценок. Такая оценка называется комплексной. Чтобы она соответствовала научной строгости нужно давать ее только в случае равнозначности оцениваемых качеств, взаимозаменяемости критериев, однородности оцениваемых величин.

1.5. Процесс подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в ходе обучения геометро-графическим дисциплинам как система

Известно, что любую систему характеризует наличие в ней закономерностей. К общесистемным относят закономерности, характеризующие особенности структуры, статику или динамику системы, устойчивость или распад, функционирование и развитие сложных систем, которые присущи любым системам.

В контексте настоящего исследования интересны закономерности, которые обеспечивают эффективное функционирование системы. К ним можно отнести следующие: целостность, структурность, целенаправленность, иерархическая упорядоченность, эмерджентность, синергизм.

Эти закономерности позволят выявить механизмы, благодаря которым можно управлять системой, добиваясь ее эффективного функционирования. Если удастся доказать, что процесс профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров городского и земельного кадастров представляет собой систему, то указанные закономерности работают в этой системе. Тогда появляется возможность четко выделить интересующие механизмы, которые обеспечивают эффективность функционирования исследуемого процесса профессиональной подготовки [12, 13, 167].

Итак, посмотрим, присутствуют ли указанные системные закономерности в профессиональной подготовке будущих землеустроителей и инженеров городского и земельного кадастров в процессе изучения комплекса геометро-графических дисциплин.

По сути, все системные закономерности вытекают из определения системы. В настоящее время существует достаточно много определений понятия «система». Наиболее общим является определение предложенное основателем теории систем Леоном фон Берталанфи. Оно является наиболее общим по отношению ко многим другим.

Система (греч. – «составленное из частей», «соединение» от «соединяю») – *объективное единство закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, а также знаний о природе и обществе* [11].

Элементами системы могут быть явления, понятия, объекты различной природы. В настоящем исследовании рассматривается процесс профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры». Его элементы представляют собой компоненты этого процесса. Природа их достаточно сложна. Каждый элемент обладает определенной индивидуальностью. Количество элементов находится в пределах от двух до бесконечности.

Главной закономерностью системы является **целостность**. Она проявляется в случае, когда некий набор элементов объединяется в систему. То-

гда изменение в одном элементе системы влечет изменение во всех других элементах и в системе в целом. В этом случае образуется нечто целое, которое представляет собой систему. Целостность системы обеспечивается ее связями, которые осуществляют передачу свойств каждого элемента системы ко всем остальным элементам. Степень целостности зависит от степени жесткости связей между ее элементами: чем выше степень жесткости связей, тем выше целостность системы.

Качество и степень жесткости связей определяют структуру системы, которая представляет собой некую организацию. Поскольку система может возникнуть только в случае объединения элементов некими связями, то **структурность** является другой важной системной закономерностью. Каждая система имеет определенную структуру, обусловленную пространственно-временными связями или взаимодействием между элементами системы.

Рассмотрим более подробно структуру профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров городского и земельного кадастров в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам. Она складывается из следующих компонентов: ценностно-мотивационного, когнитивного, компетентностного. Выбор этих компонентов определили объект, предмет и цель исследования.

Эти компоненты реализуются в процессе обучения, который обладает такой особенностью как протяженность во времени. Поскольку целью является эффективность профессиональной подготовки студентов, то необходим постоянный мониторинг этого процесса. Это оказывается причиной для выделения этапов процесса, а также критериев, по которым можно судить об уровнях этой эффективности. Таким образом, исследуемый процесс представляет собой набор следующих составляющих: три компонента профессиональной подготовки (ценностно-мотивационный, когнитивный, компетентностный), множество этапов и множество критериев.

Кроме этого реализация выделенных компонентов происходит на основании принципов обучения и воспитания. Они представляют собой некий комплекс, включающий в себя основополагающие принципы и принципы профессионального обучения. Этот комплекс принципов также оказывается компонентой процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей.

Посмотрим, какими связями объединены выделенные компоненты. Исходя из закономерности целостности, связи между элементами системы должны быть такими, что изменение в одном элементе отражается на изменениях в других. Для этого рассмотрим все пары элементов, которые представляют собой выделенные компоненты исследуемого процесса профессиональной подготовки. Конкретные связи этих пар элементов определяются целью, которая их объединила. Это эффективность профессио-

нальной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин.

Выделим следующие пары компонентов:

1. *Когнитивный компонент – ценностно-мотивационный компонент.* Эффективность освоения когнитивного компонента будет низкой, если студенты не будут заинтересованы в его освоении. В то же время, если когнитивный компонент будет реализовываться на низком уровне, то пропадет заинтересованность студентов в его освоении.

2. *Когнитивный компонент – компетентностный компонент.* При низком уровне реализации когнитивного компонента, невозможно добиться высокого эффекта компетентностного компонента. И наоборот, если в качестве отправной точки не будут правильно выбраны компетенции, которые нужно формировать, на выходе не получим соответствующего качества профессиональной подготовки.

3. *Когнитивный компонент – критериальный компонент.* Низкий когнитивный уровень подготовки приведет к низким показателям. В то же время неадекватно выбранные данные, по которым можно судить об эффективности профессиональной подготовки и на которые будет ориентироваться когнитивная составляющая, повлияют на уровень этой подготовки.

4. *Когнитивный компонент – временной компонент.* Эти два компонента процесса профессиональной подготовки тесно взаимосвязаны. Дело в том, что уровни обучаемости студентов и материально-технического оснащения учебного процесса, и каждый учебный курс требует соответствующего количества учебного времени. Несоответствие (особенно недостаток учебного времени) приводит к существенному снижению эффективности подготовки в области когнитивной составляющей.

5. *Ценностно-мотивационный компонент – компетентностный компонент.* Практика показала, что для формирования компетенций необходима соответствующая заинтересованность студентов. Они должны понимать также и значимость выбранной профессии. Это окажется условием для формирования необходимого уровня системы профессиональных компетенций. В то же время в процессе такого формирования, если компетентностный компонент будет сформирован на высоком уровне, то это повысит интерес студентов к выбранной профессии и ее значимость.

6. *Ценностно-мотивационный компонент – критериальный компонент.* Признаки, по которым можно судить об эффективности профессиональной подготовки, об уровне побуждения к профессиональной подготовке и об ее ценности, выводятся из особенностей этой подготовки. С другой стороны, если они предварительно сформулированы, то профессиональная подготовка должна ориентироваться на них.

7. *Ценностно-мотивационный компонент – временной компонент.* Для формирования системы ценностных оценок о выбранной профессии требуется соответствующее количество времени. Если же это количество недостаточно, то сложно сформировать эти суждения.

8. *Компетентностный компонент – временной компонент.* Для формирования необходимого уровня системы профессиональных компетенций, необходима качественная реализация когнитивного компонента остальных выделенных компонентов. При этом каждый из них реализуется в определенный отрезок времени. В результате для достижения необходимого уровня компетентностного компонента требуется соответствующее количество времени.

9. *Компетентностный компонент – критериальный компонент.* Признаки, по которым можно судить об эффективности профессиональной подготовки, содержатся непосредственно или опосредовано в компетентностном компоненте. Это обстоятельство является причиной их тесной взаимосвязи.

10. *Критериально-показательный компонент – временной компонент.* Взаимосвязь этих двух компонентов происходит через когнитивный, компетентностный и ценностно-мотивационный.

11. *Компонент комплекса принципов – временной компонент.* Учебное время является важным фактором профессиональной подготовки. Несоответствующее его количества существенно влияет на профессиональную подготовку, которая реализуется согласно педагогическим принципам.

12. *Компонент комплекса принципов – критериальный компонент.* Уровень профессиональной подготовки, оцениваемый с помощью критериев и показателей, обеспечивается соответствующим применением принципов обучения.

13. *Компонент комплекса принципов – ценностно-мотивационный компонент.* В основе формирования ценностно-мотивационного отношения к процессу профессиональной подготовки лежат педагогические принципы.

14. *Компонент комплекса принципов – когнитивный компонент.* В основе формирования когнитивного компонента профессиональной подготовки лежат педагогические принципы.

15. *Компонент комплекса принципов – компетентностный компонент.* Эффективность формирования компетентностного компонента определяется применением педагогических принципов.

В качестве доказательной базы научного исследования были использованы математические модели. В зависимости от области применения различают доказательные и иллюстративные математические модели. К области иллюстративных математических моделей относят графы [110].

В последнее время теория графов, как раздел дискретной математики, привлекает все более пристальное внимание специалистов различных областей знания. Наряду с традиционными применениями ее в таких науках, как физика, электротехника, химия, она проникла и в науки, считавшиеся раньше далекими от нее – экономику, социологию, педагогику и др. Применение теории графов в педагогическом исследовании помогает решать следующие задачи:

1. Наглядное представление и доказательство существования, свойств, содержания исследуемых объектов педагогической системы.
2. Нахождение оптимального и экономичного маршрута педагогического процесса.
3. Построение структур личности и ее свойств, логической структуры учебной дисциплины [13, 14, 30].
4. Прикладные задачи – составление учебного расписания.

В педагогике графы служат в качестве «метода графического представления... организационных систем» [82], позволяющего раскрыть отношения взаимодействия, взаимовлияния и зависимости между отдельными элементами педагогического процесса. «Под графом понимают совокупность вершин и ребер. Разнообразные сочетания различных ребер и вершин представляют многообразие возможных графов и их применение» [82]. Из всего многообразия графов в нашем исследовании использованы блок-схемы, ориентированные, связанные, полные графы.

Блок-схемы это графы, в которых направления ребер не заданы, а вершины приведены в виде прямоугольников. С возникновением и развитием информатики блок-схемы в этой сфере знаний имеют несколько иное назначение, чем имело ранее в теории графов. Блок-схемы в информатике применяют для описания алгоритмов и процессов программ. В педагогической науке этот граф применяют в качестве иллюстрации и его применение оправдано в том случае, когда имеется небольшое количество рассматриваемых элементов структуры или системы. Если же иллюстрируемая система представляет собой достаточно большое количество элементов (множество), то создается нумерованный список элементов. Каждый пронумерованный элемент множества имеет соответствующую (помеченную) вершину, которая располагается на плоскости или в пространстве. Затем задаются отношения между этими вершинами и с помощью дуг и ребер эти отношения изображаются. Отношение «зависимости», когда одна вершина (элемент) не может существовать без другой, изображается линией со стрелкой, такая линия называется дугой. Такой граф называется ориентированным (или оргграфом), если же вершины соединены ребром (линией без стрелки), то граф называется неориентированным. И такие заданные отношения называются партнерскими (элемент x знает элемент y , а элемент y знает элемент x). Вершины, соединенные ребром или дугой, назы-

ваются смежными. Ребра, имеющие общую вершину, тоже называются смежными. Ребро (или дуга) и любая из его вершин называются инцидентными.

В любом случае граф считается заданным, если дано некоторое множество и отношение, заданное на этом множестве. Одним из важнейших свойств графа является связанность. Связанным называется граф совокупность вершин которого, соединены таким образом, что из одной вершины можно попасть в другую. Если некоторое количество ребер находится в «нерабочем» состоянии, то связность нарушена и граф распадается на конечное число компонентов. Известно, что одними из важных свойств системы является структурность, целостность и иерархичность элементов любой системы. Изображая некую систему с помощью графа можно выявить возможность ее существования, если граф такой системы окажется несвязным (неполным), то система не состоялась. В этом случае граф применяется не только как метод иллюстративности, но и как метод математической доказательности педагогического моделирования.

В нашем исследовании мы не ставим задачи ознакомления с теорией графов, поэтому выделяем и освещаем только те виды, функции и условия задания графов, которые необходимы для педагогического исследования.

Таким образом, графы объединяют в себе как черты знака, так и черты образа. Образность является его важнейшим преимуществом, позволяет выявить и показать логические отношения в любой организационной системе. Это в достаточной степени объясняет, почему с помощью графов как разновидности символической наглядности удается получить результат, не выявляющийся другими методами. Особенность графов состоит в том, что они не давая, сами по себе количественные либо числовые данные, предназначены как раз для выявления структурных характеристик исследуемых объектов.

Действительно в рассматриваемом процессе профессиональной подготовки каждый из выделенных компонентов связан с другим, образуя, таким образом, **структуру** процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин.

Схема этой связи продемонстрирована графом на рис. 2. Условием его существования является множество выделенных компонентов. Отношение, которое задано на этом множестве формулируется следующим образом: «Элемент X влияет на элемент Y ». Граф получился полным. [8, 10, 119, 154, 155]. Это свидетельствует о высокой степени связности элементов множества выделенных компонентов. Это позволяет утверждать, что связи элементов имеют достаточно высокую степень жесткости. Следует заметить, что уровень рассмотрения элементов системы является относительным. Если рассмотрение происходит с общих позиций, то любая подсистема

может быть элементом. При более подробном рассмотрении каждый элемент может рассматриваться как некое более сложное образование и является подсистемой.

При более детальном рассмотрении каждой из выделенных компонентов можно определить, что каждая представляет собой тоже систему. Причем эти системы подчиняются общей цели, следовательно, оказываются подсистемами в системе исследуемой профессиональной подготовки.



Рис. 2. Взаимосвязь компонентов, процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры»

Рассмотрим более подробно структуры каждой из выделенных подсистем.

Подсистема принципов в дидактике профессионального образования являются важнейшей категорией. Она представляет собой систему основных дидактических положений, которые обеспечивают необходимую эффективность педагогических процессов [127]. Принципы обучения имеют характер объективных закономерностей. И выражаются в требованиях к содержанию обучения, его формам, методам и средствам. Они зависят от цели и задач профессиональной подготовки, которые, в свою очередь, обусловлены требованиями социума. Изменения, возникающие в социуме, влекут изменения в педагогических принципах. Некоторые из них со вре-

менем исчезают, другие видоизменяются, появляются новые принципы, отражающие иные требования общества, науки, техники к обучению. Следуя этим принципам, и исходя из своих личностных особенностей, педагог должен соответствующим образом организовывать учебный процесс.

Таким образом, система принципов является педагогической категорией, в которой соединены запросы социума, закономерности функционирования обучающего и образовательного процессов, а также индивидуальные возможности педагогов.

В первую очередь следует выделить **основополагающие общедидактические принципы обучения**, которые не меняются, несмотря на постоянное изменение общественных отношений, и условий осуществления педагогических процессов и являются общими для всех образовательных систем, в том числе и для профессиональных [70]. К таким общедидактическим принципам обучения относятся:

1. Сознательность и активность обучения
2. Научность обучения.
3. Систематичность и последовательность обучения.
4. Доступность и посильность обучения.
5. Наглядность обучения.
6. Прочность обучения.
7. Принцип целенаправленности.

Посмотрим, каким конкретным содержанием наполняются перечисленные выше принципы в случае применения их в профессиональной подготовке при изучении комплекса геометро-графических дисциплин.

Принцип сознательности и активности обучения подразумевает формирование у студентов сознательной и активной деятельности по освоению комплекса геометро-графических дисциплин. Она должна проявляться в осмысливании цели и задач обучения, проникновении в сущность изучаемого, умении сознательно применять его на практике. Практическая реализация этого принципа при освоении указанного комплекса дисциплин осуществляется путем соблюдения следующих правил обучения:

- создать у студентов ясное понимание целей и задач предстоящей работы, ее важности и значения;
- добиться у студентов понимания важности технических изображений в жизни человека, вообще, и в их профессиональной деятельности, в частности;
- развивать у студентов понимание причинно-следственных связей внутри каждой дисциплины из геометро-графического комплекса;
- формировать у студентов способность применения на практике способов работы с геометрическими моделями;
- развивать способность взаимного общения студента и преподавателя на основе профессиональной информации.

Научность обучения. Этот принцип заключается в постоянном следовании содержания и методов обучения за развитием области наук, геометро-графической направленности. При изучении комплекса геометро-графических дисциплин необходимо включить все последние инновации в этой области. Они состоят в следующем:

- в учебный курс начертательной геометрии включены понятия «геометрическая информация», «геометрическое моделирование», «геометрическая модель». В них отражен современный уровень развития общетеоретических наук. Кроме того они позволяют с общих позиций описывать основные требования к техническим изображениям. Это упрощает понимание процессов создания этих изображений;

- в курсе начертательной геометрии осуществлен подход, используемый в многомерной синтетической геометрии. Он дает возможность с общих позиций подойти к изложению всех стандартных вариантов метода двух изображений. Это дает неоспоримое преимущество при изучении указного курса, которое состоит в сокращении учебного времени, отведенного на освоении этого курса;

- в опоре на разработанные логические структуры учебных курсов позволяет, не разрушая эти структуры, изъять из них дидактические единицы, которые являются незначительными с практической точки зрения. Это обстоятельство позволяет существенно экономить учебное время;

- в использовании новейших разработок из области графических компьютерных программ при изучении компьютерной графики. В частности, для освоения процесса построения плоских изображений рельефов местности, нами была введена компьютерная программа «ProSITE».

Системность и последовательность обучения. Очень важно при обучении создать у человека систему взаимосвязанных понятий, которая отражает реальную картину мира. Эта система создается в той последовательности, которая определяется логикой учебного материала и интеллектуальными умениями студентов. Таким образом, принцип системности и последовательности обучения – это получение системы знаний и последовательное их усвоение.

Следование принципу системности и последовательности необходимо при освоении начертательной геометрии. Это требование обусловлено самой логической структурой этого курса, которая представляет собой моноструктуру. В результате, если упущена хотя бы одна дидактическая единица, то освоить курс практически невозможно. Кроме этого необходимо последовательное и систематическое изучение, которое состоит в использовании всеобщего, регулярного, текущего контроля качества знания.

При реализации этого принципа необходимо опираться на следующие правила:

- не упускать ни одной дидактической единицы. Внутри каждой дидактической единицы выявлять логическую структуру и следовать этой логике;

- понимание системы изучаемого явления требует системности в обучении, которая складывается из учета интеллектуальных умений студентов и положительных эмоций. Это требует при проведении занятий развивать у студентов гармонично развитое логическое и образное мышление, создавать положительный эмоциональный фон, который стимулирует восприятие учебного материала;

- изучение каждой дидактической единицы должно завершаться обязательным обобщением, систематизацией и контролем качества знаний.

Принцип доступности и посильности обучения при изучении комплекса геометро-графических дисциплин взаимосвязан с принципом системности и последовательности. Эти дисциплины можно освоить только при условии деления их на небольшие по своему объему дидактические единицы, расположенные в логической последовательности. При этом реализация указанного принципа определяется еще и уровнем обученности студентов, которые приступают к изучению этих дисциплин. Эти обстоятельства порождают следующие правила:

- обязательное использование входного контроля, в котором определяется уровень обученности студентов;

- формирование соответствующего уровня базовых знаний у студентов, при условии их отсутствия;

- по возможности максимально индивидуализировать работу со студентами, учитывая их уровень обучаемости;

- язык изложения нового материала должен быть максимально простым и доходчивым;

- качество и количество учебно-методических пособий должно соответствовать уровню требований к комплексу геометро-графических дисциплин.

Принцип наглядности обусловливается недостатком развития синтетического восприятия реальности по причине преобладания аналитического способа восприятия в современном образовании. Принцип наглядности предполагает восстановление гармонии в развитии аналитического и образного восприятия реальности. Эта гармония порождается соединением логики и ее образа. Познавательные возможности студентов должны развиваться в процессе обучения гармонично. Иначе говоря, аналитический и синтетический подходы должны находиться в гармонии. Эта особенность присуща комплексу геометро-графических дисциплин как никаким другим

учебным дисциплинам, которые формируют образ и логику одновременно. Любой алгоритм органично вписан в образ, представленный изображением. При реализации этого принципа необходимо опираться на следующие правила:

- уделять большое внимание качеству используемых изображений;
- любое теоретическое положение должно иметь образное представление в виде того или иного чертежа;
- в обязательном порядке необходимо опираться на логические схемы учебных курсов, которые необходимо демонстрировать студентам, т. к. в них отражена система учебного курса.

Принцип наглядности в преподавании г-г дисциплин имеет первостепенное значение. В то же время наглядность является не средством достижения поставленных целей, а самим предметом. «Модель – будет ли она воспроизведена и рассматриваема или только живо представлена – является для этой геометрии не средством достижения цели, но самим предметом» [62].

Принцип прочности. Прочность усвоения комплекса геометро-графических дисциплин зависит, как от объективных факторов, так и от субъективных.

К объективным факторам следует отнести логику содержания учебных курсов, которая требует осваивать любую дидактическую единицу любого учебного курса в логической последовательности. Иначе невозможно сформировать необходимые профессиональные навыки в создании технических изображений и работе с ними. К субъективным факторам следует отнести уровень обучаемости и обученности студентов и уровень квалификации педагога. Реализация этого принципа крайне важна при изучении комплекса геометро-графических дисциплин. Она обуславливается следующими правилами:

- при подаче учебной информации необходимо активизировать все виды внимания и памяти;
- тот материал, который требует запоминания, должен быть заключен в короткие ряды, исключая все лишнее;
- время и частота повторений должны учитывать психологические закономерности забывания;
- постоянно стимулировать интерес к изучаемым предметам;
- выбрать оптимальный ритм обучения, соответствующий индивидуальным ритмам деятельности студентов;
- логически увязывать знания и убеждения.

Принцип целенаправленности определяется требованиями, суть которых состоит в том, что вся учебная и воспитательная работа и каждая конкретная педагогическая задача должны быть подчинены решению об-

щей цели эффективной профессиональной подготовки. Если эта цель реализуется средствами геометро-графических дисциплин, то необходимо выполнять следующие правила:

- планировать учебно-воспитательную работу как путь достижения эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей;
- формирование у студентов идеала, отраженного в индивидуальной цели, которая соответствует общей цели;
- подготовку и проведение каждого учебного мероприятия осуществлять на основе системного подхода к достижению поставленной цели.

С развитием высшего технического профессионального образования основополагающие принципы получили свое развитие в дидактике высшей школы. К ним относятся следующие принципы:

- *принцип обеспечения единства в научной и учебной деятельности студентов* (И.И. Кобыляцкий [65]). Этот принцип является трансформацией принципа научности в обучении. Для его реализации требуется, кроме постоянного обновления содержания и методов обучения, привитие студентам навыков научной работы через участие в научных студенческих кружках и участия в научных конференциях.

- *принцип профессиональной направленности* (А.В. Барабанщиков [7]). Реализация этого принципа при обучении будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей состоит в том, что студенты должны понимать значение технических изображений в их профессиональной деятельности.

- *принцип ориентированности высшего образования на развитие личности будущего специалиста* осуществляется через систему общекультурных и профессиональных компетенций, которые ориентируют на соответствие содержания вузовского образования ныне существующим и прогнозируемым направлениям развития науки (техники) и производства (технологий).

Выявление системы принципов и последовательная реализация их в процессе профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей средствами геометро-графических дисциплин по нашему мнению является залогом эффективности этой подготовки.

Схема этой связи продемонстрирована графом на рис. 3. Условием его существования является множество выделенных элементов. Отношение, которое задано на этом множестве формулируется следующим образом: «Элемент X содержит элемент Y ». Представленная схема показывает взаимную связь основополагающих принципов и принципов профессионального образования.



Рис. 3. Структура подсистемы педагогических принципов процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин

Выделение **компетентностной подсистемы** диктуется компетентностным подходом в профессиональном образовании, который реализован в большинстве стран Европы, где он представляет национальные образовательные стандарты. Компетентностный подход ориентирует на качество конечного продукта – компетентность выпускника. В России он представляет собой развитие принципа фундаментальности российского образования.

В настоящее время под *компетентностью* принято понимать:

- сложившуюся совокупность личностных качеств (А.В.Хуторской [71]);
- интегрированную характеристику качеств личности, возникающую в результате профессиональной подготовки (Зеер [48]);
- систему знаний, умений и навыков, включающих личностное отношение выпускника к предмету деятельности (А.И. Зимняя [51]);

- знания и опыт, которые необходимы для эффективной деятельности в заданной профессии, описываемых совокупностью компетенций (Ю.Г. Татур [152]).

В рассмотренных определениях можно выделить два подхода. Первый подход можно условно назвать «функциональным», поскольку он основан на описании задач и ожидаемых результатов, которые обеспечиваются формированием у субъекта необходимых профессиональных компетенций. Второй – «личностным», так как в центре внимания – качества человека, обеспечивающие успех в работе. В настоящем исследовании использовался личностный подход.

ФГОС установил две основные группы компетенций, которые формируются у студентов направления подготовки 120700 «Землеустройство и кадастры» [173]:

Общекультурные компетенции (ОК). Это компетенции, которые являются результатом изучения всех циклов и блоков дисциплин, а также воспитательного воздействия вуза. Они предполагают владение соответствующей культурой мышления, определяемой способами получения, хранения и переработки информации. Кроме этого у студента формируется ценностное представление о культурных ценностях и их значении в жизни социума. Общекультурные компетенции в стандартной формулировке и адаптированные к направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», формируемые средствами геометро-графических дисциплин, приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Общекультурные компетенции направления подготовки «Землеустройство и кадастры» формируемые средствами геометро-графических дисциплин

ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
	Стандартная формулировка	Формулировка, адаптированная к комплексу геометро-графических дисциплин
1	2	3
ОК-1	Владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию, систематизации информации, постановке цели и выбору путей её достижения	При решении задач по начертательной геометрии необходимо ставить цель, формулировать задачу, определить ее место в системе других задач, на основании анализа и обобщения выявить и сформулировать алгоритм решения задачи
ОК-2	Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства	Овладение компетенцией ОК-1 является основой для саморазвития, которое состоит в умении осваивать новые области геометрического моделирования, повышая тем самым свою квалификацию и развиваться в выбранной профессии

Окончание табл. 3

1	2	3
ОК-7	Умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков	Критическая оценка своих достоинств и недостатков в области геометрического моделирования позволяет намечать пути и выбирать средства для дальнейшего саморазвития.
ОК- 8	Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности	Овладение приемами создания технических изображений и работы с ними позволяет осознать широкий диапазон и важность их использования
ОК-10	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Способность использовать основные законы возникновения изображений является базой для освоения методов геометрического моделирования, которые существенно расширяют возможности теоретического и экспериментального исследования
ОК-11	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Способность понимать сущность и значение геометрической информации в развитии современного информационного общества
ОК-12	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки геометрической информации, навыками работы с компьютерными программами как средством работы с этой информацией

Профессиональные компетенции (ПК) – это способности работника выполнять работу в соответствии с требованиями должности. В зависимости от вида деятельности профессиональные компетенции подготовки по направлению «Землеустройство и кадастры» средствами геометрических дисциплин делятся на следующие группы:

1. В организационно-управленческой деятельности, ориентированные на оптимальную организацию и управление производственным процессом (ПК-1).

2. В проектной деятельности, обеспечивающие текущее и перспективное планирование работы, проектирование и конструирование процесса, качества продукта труда, подбор техники и инструментария (методов, приемов и дополнительных средств), оптимально необходимых для выполнения конкретных полномочий, технологических и диагностических функций, действий и операций (ПК-6, ПК-7, ПК-8).

3. В производственно-технологической деятельности, связанные с операционно-деятельностной составляющей производственного процесса, контролем и оценкой его хода, с проверкой соответствия проектных данных и качества произведенного продукта (ПК-10, ПК-13, ПК-14).

4. В научно-исследовательской деятельности, включающие (реализующие) ряд интеллектуальных, технологических и экспериментально-исследовательских действий по совершенствованию производственного (или иного – в соответствии с предметом деятельности) процесса, обоснованному прогнозу динамики развития профессиональной техники и технологии, творческого потенциала в содержании своей профессиональной деятельности и деятельности подчиненных (ПК-18).

Стандартные и адаптированные к направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», формируемые средствами геометро-графических дисциплин, профессиональные компетенции приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Профессиональные компетенции направления подготовки «Землеустройство и кадастры» формируемые средствами геометро-графических дисциплин

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
	Стандартная формулировка	Формулировка, адаптированная к комплексу геометро-графических дисциплин
1	2	3
ПК-6	Способность использовать знание методик разработки проектных, предпроектных и прогнозных материалов (документов) по использованию и охране земельных ресурсов, и объектов недвижимости, технико-экономическому обоснованию вариантов проектных решений	В основе использования методик разработки указанных документов основано на технических изображениях, которые фиксируют геометрическую информацию о земельных ресурсах, и объектах недвижимости
ПК-7	Способность использовать знание современных технологий автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с Государственным кадастром недвижимости, территориальным планированием, землеустройством, межеванием земель	Формирование указанной способности основано на знании соответствующих разделов начертательной геометрии и компьютерных программ, позволяющих работать с геометрической информацией о недвижимости и земельными участками

Окончание табл. 4

1	2	3
ПК-8	Способность использовать знание методики территориального зонирования и планирования развития городов и населенных мест, установления их границ, размещения проектируемых элементов их инженерного оборудования	Способность использовать знание методики фиксации геометрической информации о земельных участках и инженерном оборудовании
ПК-10	Способность использовать знание современных автоматизированных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации о земельных участках и объектах недвижимости	Способность использовать знание современных автоматизированных технологий сбора, систематизации, обработки и учета геометрической информации о земельных участках и объектах недвижимости
ПК-13	Способность использовать знание современных технологий топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков	Способность использовать знание в области геометрического моделирования в современных технологиях по выполнению топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков
ПК-14	Способностью использовать знание современных технологий дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, дистанционного зондирования территории, создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для землеустройства и Государственного кадастра недвижимости	Способностью использовать знание современных технологий дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, дистанционного зондирования территории, создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для землеустройства и Государственного кадастра недвижимости на основе знания соответствующих разделов начертательной геометрии и компьютерной графики
ПК-18	Способность участвовать в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости	На основе знаний о фиксации геометрической информации способность участвовать в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости

Временные рамки, которые охватывают настоящее исследование, выделяют два периода: подготовка специалистов в области землеустройства и кадастров и подготовка бакалавров по направлению «Землеустройство и кадастры». Эта особенность потребовала установить различие в ее содержательной части. Для этого был проведен сравнительный анализ профессионально важных качеств и компетенций. Результаты этого анализа представлены в табл. 5. На основании этого сравнения можно сделать следующий вывод: по сути, содержание профессионально важных качеств специалистов в области землеустройства и кадастров не отличается от содержания компетенций в подготовке бакалавров по направлению «Землеустройство и кадастры». Компетентностный подход присутствует как в подготовке специалистов, так и в подготовке бакалавров.

Т а б л и ц а 5

Профессионально важные качества специалистов
в области землеустройства и кадастров и компетенции
бакалавров направления «Землеустройство и кадастры»

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫЕ КАЧЕСТВА	КОМПЕТЕНЦИИ	
	общекультурные	профессиональные
1	2	3
Высокое чувство ответственности	Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8)	Способность использовать знание методик разработки проектных, предпроектных и прогнозных материалов (документов) по использованию и охране земельных ресурсов, и объектов недвижимости, технико-экономическому обоснованию вариантов проектных решений (ПК-6)
Развитое логическое и алгоритмическое мышление. Умение сосредоточиться на выполняемой работе. Аккуратность. Оперативность в работе	Владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию, систематизации информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1). Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)	Способность использовать знание методики территориального зонирования и планирования развития городов и населенных мест, установления их границ, размещения проектируемых элементов их инженерного оборудования (ПК-8) Способность осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и развитию единых объектов недвижимости (ПК-9)

1	2	3
Самостоятельность	Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6). Умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7)	
Постоянное совершенствование своих знаний Коммуникабельность: умение работать в коллективе, находить общий язык с коллегами, заказчиками и клиентами	Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6)	
Владение информационными технологиями	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11). Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12)	Способность использовать знание современных технологий автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с Государственным кадастром недвижимости, территориальным планированием, землеустройством, межеванием земель (ПК-7)

Таким образом, рассматривая взаимосвязь выделенных множеств элементов, которые составляют компетентностную подсистему исследуемого процесса профессиональной подготовки студентов, можно утверждать, что она определяется основной целью исследуемого процесса. Применительно к компетентностной подсистеме целью является подготовка компетентных профессионалов направления «Землеустройство и кадастры». И компетентность определяется двумя совокупностями компетенций, которые взаимосвязаны друг с другом.

Схема этой связи продемонстрирована графом на рис. 4. Условием его существования является множество выделенных элементов. Отношение,

которое задано на этом множестве формулируется следующим образом: «Элемент X влияет на элемент Y ».



Рис. 4. Структура компетентностной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин

Когнитивный подход ориентирует на исследование когнитивной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» в ходе обучения геометро-графическим дисциплинам. Он предполагает, что все процессы этой подсистемы рассматривается как составляющие общего процесса информационного обмена между человеком и средой. В данном случае это учебная информация, которая позволяет освоить приемы построения плоских моделей таких трехмерных объектов как строительные сооружения и рельефы местности, и работать с этими моделями.

Для того чтобы этот обмен был эффективным, необходимы соответствующие методы, программы образования как средства развития познавательной сферы студентов: их умственных способностей, интеллекта, стратегий мышления, знаний.

Критерием такого информационного обмена является понимание студентом своей способности выполнить профессиональную задачу (уровень

развития рефлексии) и эффективность стратегии, которой руководствуется субъект в профессиональной деятельности для достижения цели.

Когнитивное развитие личности предполагает две составляющие:

- 1) процесс обучения, который составляют соответствующие технологии обучения, зависящие от конкретной педагогической ситуации;
- 2) психологический процесс, определяющийся соответствующими типами мышления, памяти, внимания и т.д.

Рассмотрим каждую из этих составляющих более подробно.

Известно, что процесс обучения реализуется через *обучающую технологию*.

Понятие «Технология» в настоящее время трактуется как научно и практически обоснованная деятельность человека, которая применяется в целях производства различных ценностей и преобразования окружающей среды. Со временем технологический подход и термин «Технология» стали применяться к социальным процессам, к образованию, культуре. Хотя педагогическая деятельность начала «технологизироваться» задолго до того, как большинство педагогов, ученых и практиков осознали объективность этих процессов. Базой для этой технологизации явилась повторяемость операций в процессе обучения. Это позволило сформулировать твердые правила, регулирующие использование адекватных средств для достижения намеченной цели. В дальнейшем использование системного подхода в преподавании позволило решать дидактические проблемы, отвечающие заданным целям, достижение которых должно поддаваться четкому описанию и определению.

В настоящее время *обучающие технологии* активно разрабатывается современной педагогикой. Им посвящен большой диапазон работ отечественных и зарубежных педагогов, в которых предлагаются различные технологии обучения [9, 15, 16, 44, 51, 83, 97, 104, 107, 108, 112, 125, 130, 143, 144].

Сутью обучающей технологии является учебный процесс [103, 104], который состоит из следующих этапов:

1. Подача и получение учебной информации.
2. Усвоение учебной информации, превращение ее в знания, умения, навыки.
3. Контроль качества усвоения учебной информации.
4. Оценка. Выявления уровня усвоения учебной информации.
5. Коррекция уровня усвоения учебной информации.

Эти этапы реализуются в соответствующих формах, которых за предшествующий период развития педагогики накопилось достаточно большое количество.

Первый этап может реализовываться в форме лекции, чтения учебной литературы, просмотра учебного фильма, беседы и т.д. Результатом второ-

го этапа являются знания, умения или навыки. Для контроля уровня их усвоения существует большой диапазон форм контроля качества знаний (письменный, устный, текущий, выборочный, фронтальный, индивидуальный и т.д.). Существует много вариантов оценки результатов контроля качества знаний: словесная, числовая (двухбалльная, четырехбалльная, пятибалльная и т.д.). Если по какой-то причине уровень полученных знаний не удовлетворяет педагога, то проводится коррекция. Она тоже может быть разной: индивидуальная, групповая или фронтальная. Различные комбинации этих форм отличают одну обучающую технологию от другой [109].

Следует заметить, что каждый раз, когда предлагается новая технология, она дает положительные результаты, эффективность которых постепенно снижается. Причиной такого снижения является постоянно меняющаяся педагогическая ситуация, в которой реализуется эта технология [97]. В связи с этим важно иметь некий механизм, который позволяет создавать обучающую технологию, соответствующую конкретной педагогической ситуации, и постоянно ее корректировать в зависимости от изменений этой ситуации. Посмотрим, что собой представляет **педагогическая ситуация**, от влияния которой зависит эффективность обучающей технологии. В словаре русского языка под редакцией А.П. Евгеньевой [147] дано определение ситуации как совокупности условий и обстоятельств, создающих те или иные отношения, обстановку, положения. В свою очередь, педагогическую ситуацию определяет комплекс условий, при которых решается педагогическая задача. В связи с тем, что в процессе обучения возникают самые разнообразные педагогические ситуации, то существует большой диапазон самых различных педагогических ситуаций. Выберем те, которые возникают стихийно в учебной аудитории и зависят от следующих элементов:

1. Логическая структура учебного курса.
2. Квалификация педагога.
3. Уровень обучаемости студентов.
4. Материальная оснащенность учебного процесса.

Дадим краткую характеристику каждому из выделенных элементов.

Логическая структура учебного курса. Систематизация знаний, составляющих тот или иной учебный курс, является в настоящее время проблемой, которая возникает с завидным постоянством. Ее решению посвящены многие работы по дидактике и методике [17, 102, 111]. Одно из направлений в решении этих проблем определяется системным подходом. Оно посвящено методам логического структурирования учебных курсов. Выявленная логическая структура позволяет наглядно представить себе всю совокупность дидактических единиц, их взаимосвязь и иерархию [38, 97, 108].

Логическая структура учебного курса позволяет определить оптимальный объем содержания и последовательность изложения. Кроме того, степень связанности элементов логической структуры учебных курсов являются основанием для их классификации.

В одних степень связанности этой структуры оказалась очень высокой, это означало, что освоение любой последующей дидактической единицы требовало знания всех предыдущих. К таким учебным курсам относятся почти все те, в основе которых лежит математика и, естественно, сама математика. Другую крайность представляют учебные курсы с не связанной логической структурой. К таким относятся в основном учебные дисциплины гуманитарного профиля, содержащие набор знаний. В промежутке между ними располагаются учебные курсы, логическая структура которых имеет связанность только внутри нескольких блоков (блочная) или в виде дерева [38, 102]. Безусловно, что это деление идеально. На деле логическая структура любого учебного курса складывается из нескольких выделенных видов с преобладанием одного или двух. Эти виды логических структур требуют обучающей технологии, учитывающей их особенности. Педагоги, работающие с гуманитарным блоком учебных дисциплин, используют методы, которые не совсем годятся для математических дисциплин.

В этой связи следует заметить, что комплекс геометро-графических дисциплин имеет математическую основу. Практически не возможно изучение любой дидактической единицы без знания всех предыдущих. Это обстоятельство свидетельствует о высокой степени связанности учебных курсов геометро-графического комплекса. Нами были разработаны логические структуры всех дисциплин геометро-графического комплекса. В качестве примера приведена логическая структура начертательной геометрии (рис. 5). В ней отражается высокая степень связанности всех дидактических единиц учебного курса.

Наблюдая эту структуру, можно сделать вывод о том, что любой последующий шаг при изучении этого предмета требует знания всех предыдущих. Чтобы освоить построение различных пересечений, которые рассматриваются в разделе «позиционные задачи», необходимо изучить закономерности в построении плоских моделей трехмерных объектов на примере базовых геометрических объектов (точки, линии, плоскости и поверхности). А чтобы научиться строить развертки, необходимо освоить всю систему дидактических единиц. Это наблюдение позволяет сделать вывод о том, что настоящий учебный курс требует от педагога безусловного знания этой логической структуры, которое не позволить упустить ни одной дидактической единицы на пути освоение этого курса.

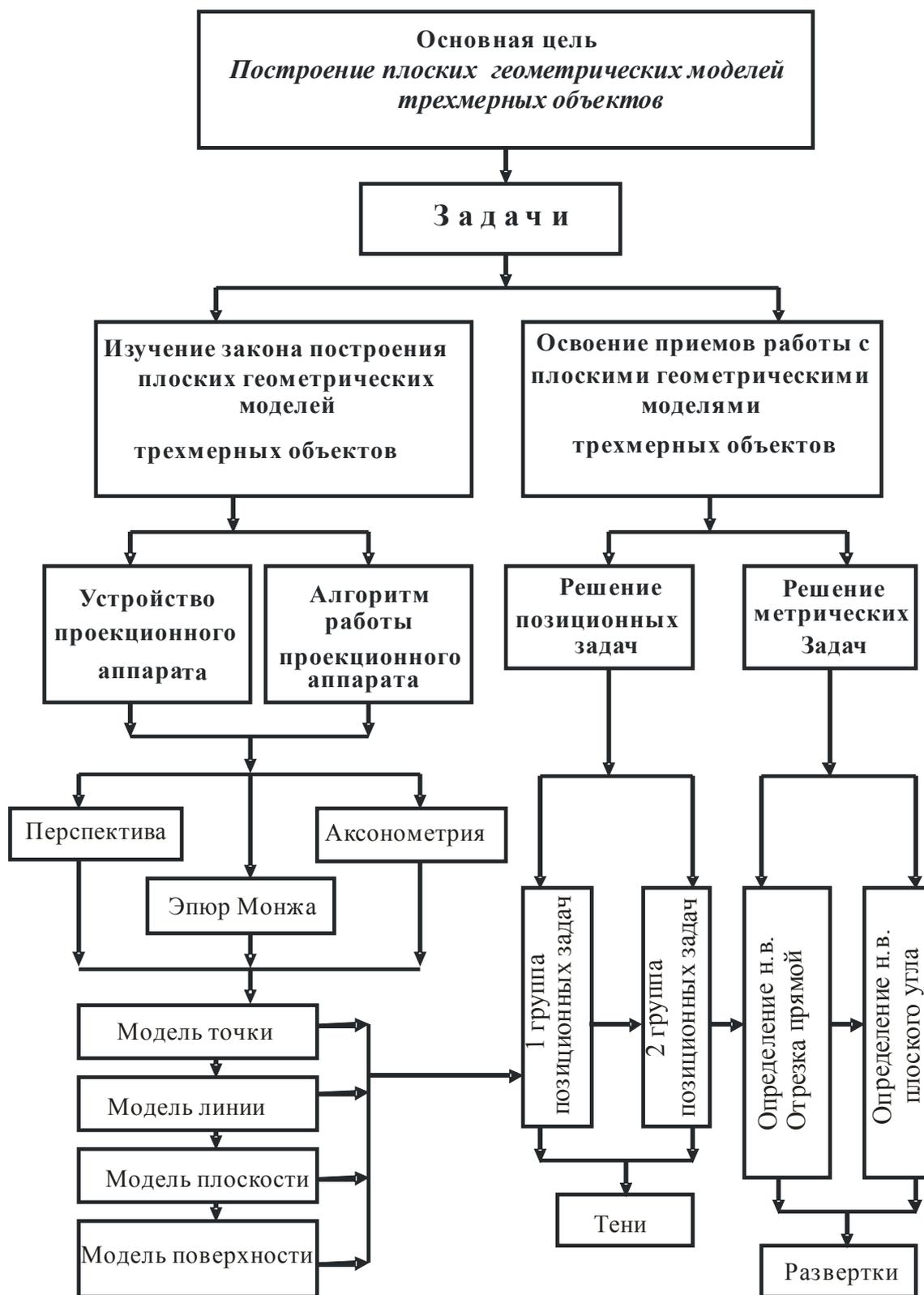


Рис. 5. Логическая структура учебного курса «Начертательная геометрия»

Особенностью российской педагогики является ведущая роль педагога в учебном процессе. В связи с этим к квалификации педагога предъявляются высокие требования [56, 61, 80, 98, 121, 128]. Они отражены в мате-

риалах симпозиума «Ключевые педагогические компетентности для Европы» (Берн, 1996 г.), где прописаны основные группы компетенций педагога: *общекультурных, ценностно-смысловых, коммуникативных, информационных, личностного самосовершенствования, познавательно-творческих и социально-трудовых* [51, 52, 71].

Уточняя значения приведенных выше компетентностей, следует заметить, что педагог должен ясно представлять основные закономерности учебного процесса, которые отражают взаимодействия двух его составляющих: обучающей и обучаемой стороны, взаимное общение между которыми должно иметь форму диалога. В рамках этих закономерностей педагог должен самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую учебную информацию, а также адекватно реагировать на информацию, исходящую от обучаемой стороны. Умение целеполагания состоит не только в умении ставить цель, но и в умении ее корректировать с учетом влияния обратной связи.

Все перечисленные группы компетенций относятся и к педагогам технических вузов, в частности к педагогам, которые обучают комплексу геометро-графических дисциплин. В них отражается готовность педагога на постоянную «обратную связь» со студенческой аудиторией, на умение интерпретировать полученную информацию с позиции студентов, оценивать результативность и целесообразность предпринимаемых им педагогических решений, учебно-воспитательных задач и социально-психологических ситуаций – важнейшее условие развития его профессионализма. Но здесь существует проблема освоения этих компетенций педагогами технических вузов. Для них кроме системы факультетов повышения квалификации, которые проводятся в укороченные сроки, не существует других возможностей овладения готовностью к педагогической деятельности. В результате в технических вузах существует проблема, связанная недостаточно высоким уровнем квалификации педагогических кадров.

Способность к профессиональному развитию определяется **обучаемостью студентов**. В настоящее время под обучаемостью (развиваемостью) [1, 27, 91] понимаются потенциальные возможности в сфере развития, которые определяются:

- способностью к усвоению знаний и способов действий;
- готовностью к переходу на новые уровни обученности (развитости);
- проявлением динамики в самом умственном развитии, в становлении интеллекта, мышления, активности, инициативы и т.д.

Обучаемость, как качество отдельного человека, характеризуется его индивидуальными показателями. Они представляют собой скорость и качество усвоения человеком знаний, умений и навыков в процессе обучения. Ее определяют познавательные возможности человека (особенности процессов, памяти, внимания, мышления, речи), которые обеспечивают в дальнейшем возможности самообучения.

Различают следующие виды обучаемости:

- обучаемость общая – способность усвоения любого материала;
- обучаемость специальная – способность усвоения отдельных видов материала: различных сфер науки, искусства, направлений практической деятельности.

Первая показатель общей одаренности индивида, вторая – специальной.

Уровни обучаемости определяются уровнями предыдущей обученности. Следует заметить, что обучаемость не тождественна обученности, последняя является результатом предыдущего развития и выражается в соответствующих проявлениях личности.

Студенты, которые вновь пришли к педагогу, должны иметь соответствующий уровень обученности, который проявляется в объеме базовых знаний, умений и навыков. Эта обученность является тем фундаментом, опираясь на который педагог может эффективно обучать комплексу геометрографических дисциплин. Она должна характеризоваться следующими составляющими:

- способностью к усвоению знаний на основе теоретического, логического и алгоритмического мышлений;
- знанием основных положений геометрии Евклида и элементарные представления о проективной геометрии;
- знанием основных стандартов по оформлению технических изображений.

Осуществление образовательной деятельности не возможно без опоры на соответствующую **материально-техническую оснащенность учебного процесса** (средств обучения), которая имеет определенный объем, структуру и качество [4, 57, 139]. Сформирована нормативная база ресурсного обеспечения образовательных учреждений высшей школы. Разработанные и утвержденные Государственным образовательным стандартом (ГОС) высшего профессионального образования нормы содержат требования соответствия уровню и темпам научно-технического прогресса. Эти нормы отражают концептуальный взгляд на основные принципы ресурсного обеспечения, выполняя функцию ориентира в создании целостной предметно-развивающей среды. Они исходят из задач комплексного использования материально-технических средств обучения, перехода от репродуктивных форм учебной деятельности к самостоятельным, поисково-исследовательским видам работы.

Нормативная база определяет содержание основных **структурных компонентов** материально-технического оснащения учебного процесса. Их составляют:

1. Дидактические материалы в виде книгопечатной продукции (библиотечный фонд).

2. Демонстрационные печатные, аудио, видео, компьютерные и другие пособия.

3. Средства для подачи учебной информации и контроля качества знаний.

4. Лабораторное оборудование для различных учебных курсов.

5. Мебель для оснащения учебных аудиторий, спортивных сооружений, помещений питания и прочих целей.

6. Спортивное оборудование.

7. Средства безопасности.

8. Хозяйственные товары.

Рассмотренные составляющие педагогической ситуации при обучении студентов направления «Землеустройство и кадастры» должны соответствовать следующим требованиям, которые обеспечивают эффективную профессиональную подготовку.

1. Уровень квалификации педагогов должен быть достаточно высоким. Они должны осознавать свою роль и предназначение; владеть компьютерными технологиями; уметь самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию; рефлексировать личностную аксиологическую систему; обладать способностью к саморазвитию. Обладать прекрасными знаниями не только в области геометро-графических дисциплин, но и в области проективной геометрии, а также школьного курса геометрии.

2. Обучаемость студентов должна базироваться на таком уровне обученности, при котором студент имеет хорошо развитое образное, логическое, алгоритмическое мышление. Обладает знанием школьного курса геометрии и черчения.

3. Уровень материально-технического оснащения по всем составляющим должен соответствовать современному уровню. В учебниках и методической литературе необходимо ввести соответствующие современному уровню развития изменения, как по содержанию, так и по форме подачи. Эти изменения должны быть отражены во всех видах пособий на бумажных и электронных носителях.

В этих требованиях отражена взаимосвязь всех элементов когнитивной подсистемы, которая представлена графом на рис. 6. Она определяет две своих составляющих: процесс обучения и психологический процесс, которые взаимозависимы. Эта взаимная зависимость раскрывается взаимной связью остальных элементов. Процесс обучения состоит из педагогической ситуации и обучающей технологии, которая зависит от этой ситуации. В то же время психологический процесс, определенный его основными компонентами, взаимосвязан с педагогической ситуацией и опосредовано влияет на обучающую технологию.



Рис. 6. Структура когнитивной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин

Ценностно-мотивационная подсистема

Как указывалось выше, основная цель современного высшего профессионального образования состоит в эффективной подготовки компетентного специалиста, который опирается на опыт ценностно-мотивационного отношения к труду и профессии. Период их адаптации значительно сокращается в результате интеграции их мировоззрения с ценностями, характерными для их сферы профессиональной деятельности. Чтобы эта интегра-

ция произошла наиболее успешно, необходимо рассмотреть с позиций системного подхода ценностно-мотивационную подсистему процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин.

Известно, что ценностно-мотивационная сфера личности была и остается предметом пристального внимания философов (Аристотель, Н.А. Бердяев, Р. Декарт, И. Кант, М. Монтель, Платон, Г. Рикерт и др.), эмпирических психологов (К. Бюллер, З. Фрейд, К. Левин и др.) истории отечественной психологии (П.К. Анохин, П.П. Блонский, Л.И. Божович, Л.С. Выготский, К.Н. Корнилов, А.А. Ухтомский и др.). Через все эти работы красной нитью проходит утверждение, что деятельность каждого человека всегда побуждается определенными ценностями и мотивами.

Мотивация к активной деятельности специалиста напрямую влияет на качество выполняемой им работы. Впервые слово «мотивация» употребил А. Шопенгауэр в статье «Четыре принципа достаточной причины» (1900–1910). Сейчас это понятие очень широко используется в области психологии для объяснения причин поведения человека и животных. Существует много различных подходов в толковании термина «мотивация». Из всего многообразия этих толкований можно выделить две группы:

1. Мотивация рассматривается с позиций ее структуры как совокупность факторов или мотивов [35].

2. Мотивация представляется как некий процесс психической регуляции конкретной деятельности или как действие мотива и как механизм, определяющий возникновение, направление и способы осуществления конкретных форм деятельности [35, 42, 43].

Во всех приведенных определениях мотивация выступает как образование, производное от мотива. В первом случае как некая совокупность, во втором – как средство или механизм реализации уже имеющихся мотивов. Возникла ситуация, позволяющая реализовать имеющийся мотив, появляется *и мотивация, т.е. процесс регуляции деятельности с помощью мотива*. Такого же мнения придерживается Л. Дэккерс [188]. Он считает, что процесс мотивации начинается с актуализации мотива.

Такая трактовка мотивации обусловлена тем, что мотив понимается как предмет удовлетворения потребности (А.Н. Леонтьев), т.е. мотив определяет содержание готовности. Его не надо формировать, а надо просто актуализировать (вызвать в сознании человека его образ) [85]. Однако такой подход порождает следующие вопросы:

1. Что же порождает побудительность — ситуация или мотив?

2. Каким образом возникает мотив, если он появляется раньше, чем мотивация?

Ответ на эти вопросы можно получить из определений мотива.

Мотив (от франц. *motiver* двигать, быть источником движения, управлять или побуждать) – это любой внутренний, психологический или физиологический по своей природе источник поведения, отвечающий за его

активность и целенаправленность [75]. Е.Н. Ильин утверждает, что мотивы порождаются следующими причинами:

- потребности и цели личности;
- уровень притязаний и идеалы;
- условия деятельности (как объективные, внешние, так и субъективные, внутренние – знания, умения, способности, характер) и мировоззрение;
- убеждения и направленность личности.

Л. Дэкерс выделяет *основные психологические функции мотива, которые заключаются в следующем* [188]:

1. Мотив осуществляет реальное побуждение к деятельности, но «побуждать» совсем не обязательно означает «побудить» реально, привести к наличию деятельности. Побуждений и устремлений в личности больше, чем выраженных деятельных реализаций.

2. Мотив придает направленность производимой деятельности. Недостаточно лишь запустить деятельность и постоянно «подпитывать». Ее необходимо вести, реализовывать. Это функция управления активными процессами, приведения их к запланированному результату.

3. Мотив смыслообразует деятельность, благодаря чему понятие мотива выходит на субъективный, личностный уровень. Смысл – это ответ на вопрос: зачем, для чего нужен личности предмет ее потребности и деятельности? В развитой личности такой вопрос может оказаться решающим. Поэтому смыслообразующая функция мотива становится психологически главной. Человека называют существом, ориентированным на смысл, если нет убедительного личностного смысла, мотив как побудитель просто не сработает. Деятельности не будет как таковой, хотя нереализованный мотив останется.

В современной литературе существует достаточно большой диапазон оснований для классификаций мотивов:

1. Вид тех потребностей, которым они отвечают (мотивы высшие и низшие, материальные и духовные).

2. Форма отражения предмета потребности (чувственный образ, образ памяти, воображения).

3. Психологические образования (нравственное понятие или представление, идеал, ценностная ориентация).

4. Степень обобщения предмета потребности (широкие и узкие).

5. Время существования и действия (кратковременными и долговременными).

6. Степень участия в них сознания (осознанными и неосознанными).

Следует заметить, что реальная человеческая деятельность полимотивирована. Иначе говоря, она подчиняется не одному мотиву, а сразу нескольким. В результате происходит распределение функций между несколькими мотивами, которые мотивируют (регулируют) деятельность че-

ловека. Таким образом, термин «мотивация» представляет собой более широкое понятие, чем термин «мотив» [159].

Мотивационная сфера характеризуется широтой, гибкостью и иерархичностью, которые определяют степень развитости личности. Широта определяется качественным разнообразием мотивов. Гибкость представляет собой степень подвижности связей, существующих между разными уровнями иерархической организации мотивационной сферы. Иерархичность обуславливается различием в силе и частоте возникновения и проявления мотивов.

А.П. Леонтьев полагает, что между деятельностной и мотивационной структурами человека существует взаимная зависимость. Изменения в мотивационной сфере обязательно повлечет за собой изменения в деятельностной сфере. Изменения в иерархии мотивов обязательно отразится на приоритетах в деятельности человека. И наоборот, изменения, возникшие в деятельности человека, обязательно в той или иной степени отразятся на его мотивационных приоритетах. Цели, к которым стремиться человек, со временем могут стать его мотивами. А став мотивами, они, в свою очередь, могут трансформироваться в личностные характеристики и свойства. Желая достигнуть нового состояния и свойства предмета деятельности, человек всегда исходит из соображений предпочтительности этой новизны, которая для него оказалась наиболее ценной.

Ценности – это значимые для человека объекты или их свойства. Через ценности человек демонстрирует свое отношение к этим объектам, выявляя их положительное или отрицательное значение для человека и общества [92]. Познавая ценности, человек узнает не столько сами объекты окружающего мира, сколько их значения для себя. Ценность – это то, что играет определенную роль (положительную или отрицательную) в его жизни. Она никогда не бывает, безразлична для человека.

Как правило, ценности возникают в процессе бытия, которое разделяет их как на ценностный объект, так и ценностный субъект. Отсюда очевидна двойственная, объективно-субъективная природа ценности. Эта природа ценностей присутствует в каждой из перечисленных ниже групп ценностей:

1. Абсолютные (безусловные или безотносительные) не изменяющиеся ни при каких условиях.

2. Относительные – изменяющиеся, зависящие от нескольких факторов или имеющие ценность только при некоторых условиях.

3. Признанные, ценности, которые человек признает.

4. Непризнанные, ценность которых человек не признает, хотя реально они ее имеют ценность.

5. Индивидуальные, групповые, этнонациональные, общечеловеческие. В зависимости от взаимосвязи и количества людей, которые их признают.

Все эти виды ценностей в той или иной степени присущи каждому человеку. В своей совокупности они представляют его ценностные ориента-

ции, которые являются важнейшим составным элементом внутренней структуры личности. Ценностные ориентации формируются и закрепляются социальным и профессиональным опытом человека в процессе его становления и развития. Они разделяют значимое, существенное для человека от незначимого, несущественного. В результате в социальном и профессиональном опыте формируются установки на готовность действовать определенным образом, ориентируясь на значимые (ценные) объекты [93].

С позиций аксиологии профессиональная деятельность, в своей основе также содержит ценности и может быть представлена как деятельность, направленная на реализацию ценностей. Ценностные ориентации присущи не только личной профессиональной деятельности, но и деятельности профессиональной группы, а также в жизнедеятельности и развитии всего общества.

Работа землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей является определенным видом профессиональной инженерной деятельности, обусловленной системой профессионально значимых ценностей. Она имеет целый ряд специфических особенностей, зависящих от различных факторов. Эти факторы определены профессиограммой (для специалиста) и системой профессиональных компетенций (для бакалавра), требующих от профессионалов жесткой и одновременно тонкой регламентации профессиональных действий, которые одновременно обуславливают высокие требования к его личности.

Будущий землеустроитель и инженер кадастровых специальностей должен осознавать значение технических изображений в регулировании земельно-имущественных отношений, в системе управления земельными ресурсами и объектами недвижимости, в топографо-геодезическом и картографическом обеспечении землеустройства и кадастров, а также в межевании земель и формировании иных объектов недвижимости. Без этих изображений невозможно решение ни одной из перечисленных видов профессиональной деятельности.

Ценности современной профессиональной работы землеустроителя и кадастрового инженера имеют различную масштабность и значимость. Это позволяет выделить различные уровни ценностей [133]:

1. Общечеловеческие – признаваемые большинством современного человечества. К ним можно отнести ценность таких значимых понятий как модель, моделирование, изображение.

2. Социальные – признаваемые преимущественно в конкретном (российском) обществе. Изображения, несущие информацию, которая относится к земельным и кадастровым описаниям России.

3. Профессиональные – относятся в основном к профессиональной группе, приобретающие специфику в связи с особенностями профессиональной деятельности.

4. Индивидуальные – это ценности, связанные с пониманием конкретного человека значимости технических изображений в их работе.

Рассмотрение ценностно-мотивационной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин можно завершить утверждением: профессиональная деятельность каждого человека всегда побуждается определенными ценностями и мотивами. При этом ценности и мотивы взаимосвязаны друг с другом. Мотивация представляется как некий процесс психической регуляции конкретной деятельности или как действие мотива и как механизм, определяющий возникновение, направление и способы осуществления конкретных форм деятельности. При этом человек всегда исходит из соображений предпочтительности, которая для него оказалась наиболее ценной.

Здесь трудно выделить первичность ценностей или мотивации. Они, тесно взаимодействуя, направляют профессиональную деятельность человека. Мотивация представляет собой одновременно и процесс и структуру, базой которой является мотив. Он, осуществляя реальное побуждение, придает деятельности направленность и наполняет ее смыслом. Система профессиональных ценностей, которые формируются в процессе обучения, обуславливает мотивацию.

Пока в процессе профессиональной подготовки не будет сформировано понимание значимости технических изображений в профессиональной деятельности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей не возникнет мотивация для освоения этой важной составляющей профессиональной подготовки. Иначе говоря, эта подготовка не окажется эффективной.

На рис. 7 представлена схема, в которой представлена структура ценностно-мотивационной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин. По сути это граф с помеченными вершинами. Основанием для создания является множество, которое составляют два подмножества меньшего ранга. Это подмножество ценностей, состоящее из групп ценностей и уровней профессиональных ценностей. Другое подмножество составляют виды мотиваций и функции мотивов. Отношение, которое задано на этом множестве: «элемент X содержит элемент Y ». Это отношение представляет в обобщенном виде конкретные связи элементов данной подсистемы. Для таких элементов как «ценности» и «мотивация», «группы ценностей» и «уровни профессиональных ценностей» это отношение оказывается симметричным и изображается ребром. Для всех остальных элементов заданное отношение несимметрично и изображается дугой.



Рис. 7. Структура ценностно-мотивационной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин

Временная подсистема

Процесс профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин протекает во времени. Это обстоятельство предполагает деление его на следующие этапы:

1. *Пропедевтический*, который был обусловлен одной из проблем профессиональной подготовки в области геометро-графических дисциплин. Она, как указывалось выше, порождена низким уровнем базовой подготовки студентов, который определяется ликвидацией черчения в школе и изложением школьной геометрии с аналитических позиций, тогда как требуется синтетический подход.

2. *Формирующий этап* имел своей целью осуществление профессиональной подготовки средствами геометро-графических дисциплин.

3. *Результативный этап* проводился на втором курсе после обучения всему циклу геоетро-графических дисциплин. Его цель состоит в мониторинге дальнейшего совершенствования сформированных профессиональных качеств, которое обеспечивается применением полученных знаний в области геометрического моделирования в дальнейшей профессиональной подготовке.

Выделенные элементы временной компоненты взаимосвязаны друг с другом. Эта взаимосвязь описана выше. Ее схема представлена графом на рис. 8. Условием его существования выделено множество, которое состоит из следующих элементов: цель, задачи, средства и этапы профессиональной подготовки. Выделены также три конкретных этапа подготовки. Отношение, которое задано на этом множестве следующее: «Элемент *X* определяет элемент *Y*».

Влияние средств, этапов и содержания подготовки оказывается взаимным (каждый влияет на каждого). Между этапами влияние несимметрично. Каждый последующий этап зависит от предыдущего.

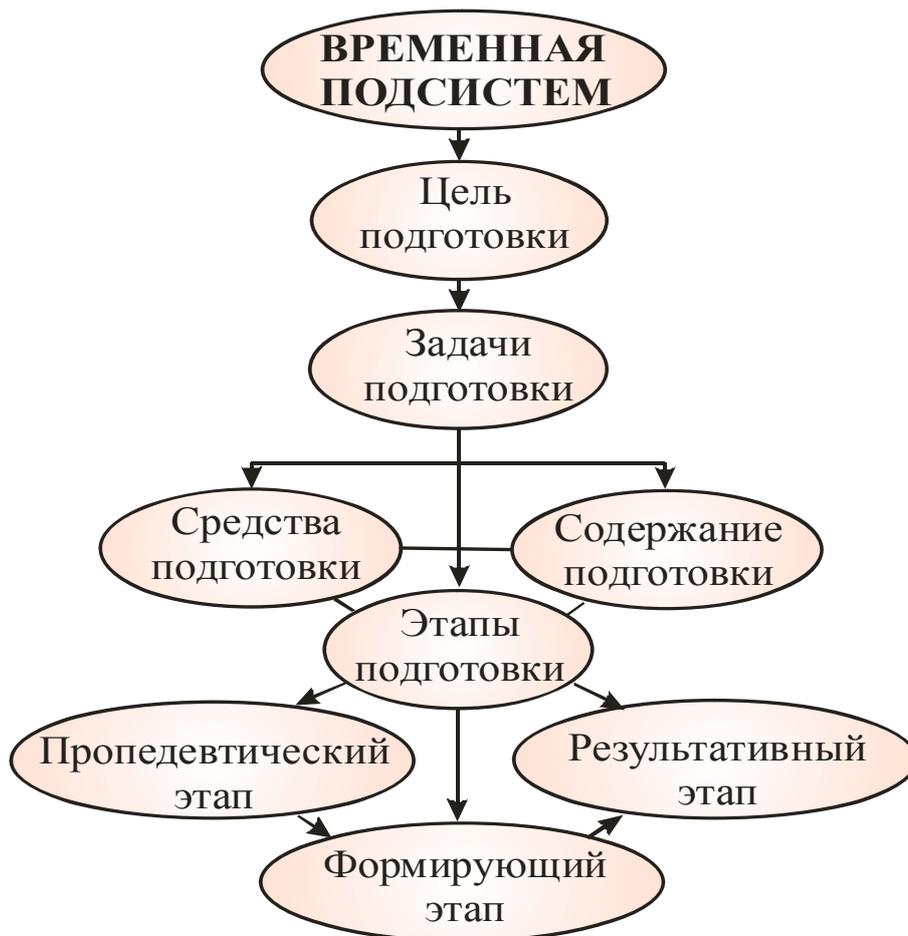


Рис. 8. Структура временной подсистемы процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геоетро-графических дисциплин

Критериальная подсистема

Для оценки результатов уровня профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин необходимо выделить соответствующие критерии.

Критерий (др.-греч. κριτήριον – способность различения, средство суждения, мерило) – признак, основание, правило принятия решения по оценке чего-либо на соответствие предъявленным требованиям (мере) [122].

Исходя из особенностей профессиональной подготовки по направлению «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин, которые определили выбранные в настоящем исследовании педагогические подходы, были выделены следующие подсистемы в системе этой подготовки: ценностно-мотивационная, когнитивная и компетентностная. Критерием для оценки качества по этим подсистемам является сформированность каждой из них.

В успешном осуществлении своей деятельности землеустроителю и инженеру кадастровой специальности надо быть уверенным в значимости использования технических изображений в выбранной профессии. Для составления и использования технических изображений указанные специалисты должны обладать соответствующей культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию, систематизации информации, постановке цели и выбору путей её достижения. На этой основе у будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей может быть сформирована устойчивая мотивация к использованию технических изображений в своей профессиональной деятельности.

Сформированность в рамках когнитивной подсистемы определяется по владению выпускниками основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки геометрической информации, навыками работы с техническими изображениями, а также владение компьютерными программами как средством управления геометрической информацией.

Сформированность компетентностной подсистемы свидетельствует о готовности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей к использованию полученных знаний в области геометрического моделирования в проектной деятельности, которая обеспечивает текущее и перспективное планирование работы, проектирование и конструирование процесса, качества продукта труда. Кроме этого они должны обладать готовностью к использованию знаний в области геометрического моделирования в современных технологиях топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения

проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков.

Учитывая влияние временной подсистемы, выделим уровни сформированности:

Базовый уровень формируется на пропедевтическом этапе. Его цель формирование базового уровня обученности абитуриентов, которые будут обучаться по направлению «Землеустройство и кадастры». На этом этапе абитуриенты должны:

1. Иметь первоначальные представления о значимости изображений в жизни человека, вообще, и в профессиональной, в частности. На этой основе иметь мотивационную направленность на освоение знаний по созданию технических изображений и работе с ними.

2. Владеть основами евклидовой геометрии в синтетической интерпретации и знаниям в области черчения.

3. Обладать основами для формирования необходимых общекультурных и профессиональных компетенций.

Продуктивный уровень соответствует формирующему этапу. Его цель состоит в формировании навыков создания и использования технических изображений в профессиональной деятельности по направлению «Землеустройство и кадастры». На этом этапе студенты должны:

1. Понимать и принимать значимость технических изображений в профессиональной деятельности землеустроителя и инженеров кадастровых специальностей как средства фиксации, хранения и переработки геометрической информации. На этой основе обладать положительной мотивацией к изучению и использованию законов построения плоских изображений трехмерных объектов.

2. Владеть законами построения плоских изображений трехмерных объектов, которые сохраняют всю геометрическую информацию исходного объекта, и приемами работы с ними. Знать все стандарты по оформлению чертежей, которые используются в землеустроительной и кадастровой практике.

3. Обладать общекультурными и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС для геометро-графических дисциплин.

Репродуктивный уровень формируется на последнем этапе, когда студенты пользуются техническими изображениями для выполнения курсовых проектов и прохождения производственных практик. Его цель закрепить полученные навыки в создании и применении технических изображений. На этом уровне студенты должны обладать:

1. Устойчивой положительной мотивацией к использованию технических изображений в профессиональной деятельности на основе ценностно-

го отношения к применению технических изображений в профессиональной деятельности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей.

2. Свободным владением способами фиксации, хранения и переработки геометрической информации применительно к профессиональной сфере.

3. Готовностью к использованию знаний из области геометрического моделирования обусловленных общекультурными и профессиональными компетенциями.

Выделенные элементы критериальной подсистемы взаимосвязаны друг с другом. Эта взаимосвязь описана выше. Ее схема представлена графом на рис. 9. Условием его существования выделено множество, которое состоит из следующих элементов: множество критериев (когнитивный, ценностно-мотивационный, компетентностный) и три уровня (базовый, продуктивный, репродуктивный). Отношение, которое задано на этом множестве следующее: «Элемент X содержит элемент Y ». Схема показывает, что каждый уровень содержит каждый из критериев, каждый критерий присутствует в каждом уровне. И все эти элементы содержатся в критериальной подсистеме.

Подводя итог оценке структуры процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин, видим, что это сложная система. Каждая из ее подсистем связана с каждой (рис. 9). При этом каждая подсистема имеет достаточно сложную структуру (рис. 3, 4, 6, 7, 8, 9). Все элементы подсистем имеют также достаточно сложную структуру, которая описана в различных педагогических исследованиях. Но для настоящего исследования в этом нет необходимости.

Причина, по которой элементы или подсистемы объединились в одно целое, как правило, является цель. В результате имеем еще одну закономерность **целенаправленность** [3]. Цель – это реакция на определенное внешнее воздействие. Целенаправленность исследуемого процесса заключается в реакции на социальный заказ, с одной стороны, и на систему ФГОС, с другой.

Цель задаёт качество и количество результата действия. А система должна стремиться к выполнению этого действия ровно столько, сколько нужно, ни больше и ни меньше. Качество действия определяется типом подсистем, количество определяется количеством этих подсистем. В исследуемой подсистеме предполагается оптимальное количество подсистем и необходимое их качество, которое было доказано при обсуждении структуры процесса.

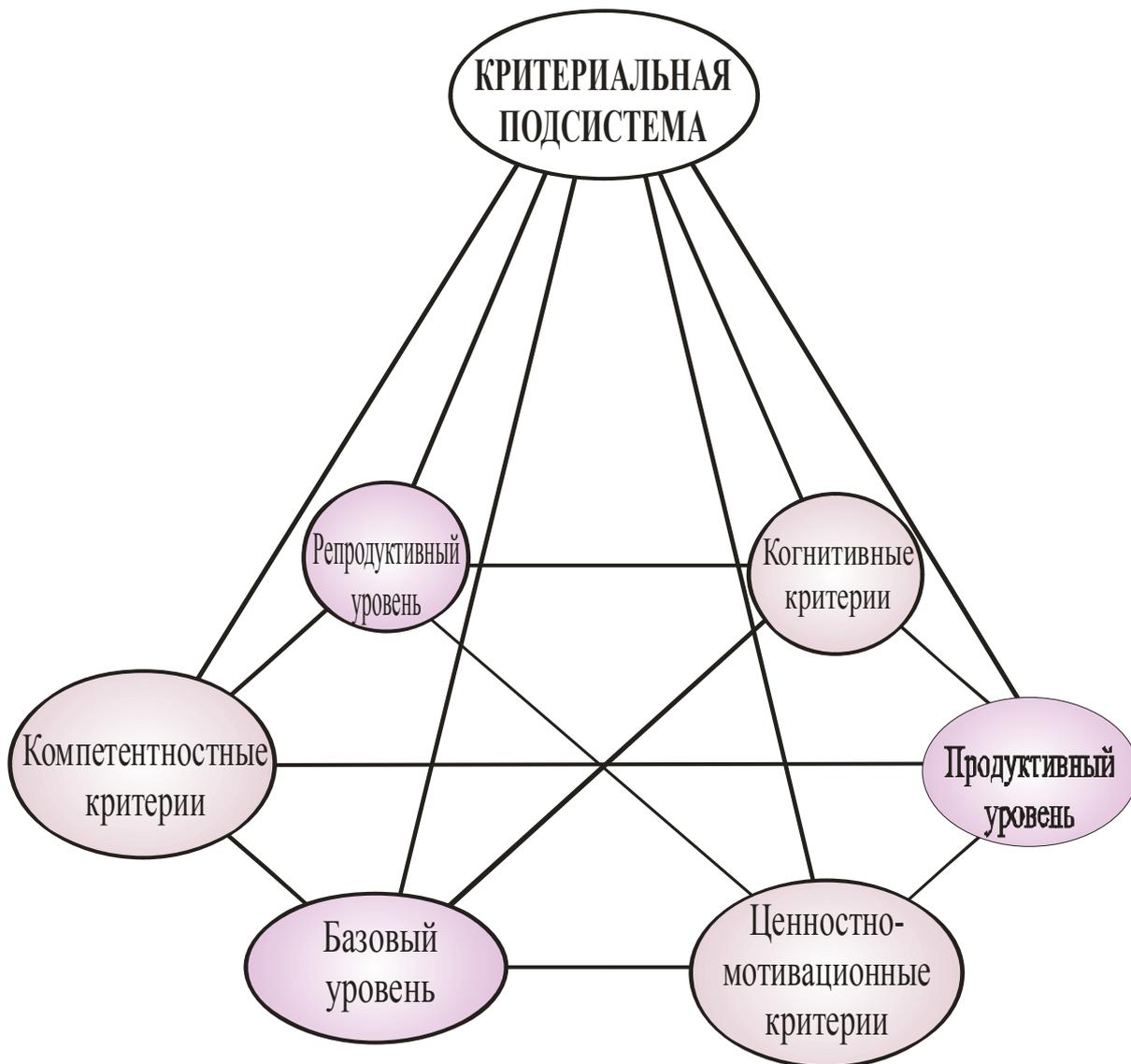


Рис. 9. Структура критериальной подсистемы процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей средствами геометро-графических дисциплин

Различают два типа целей:

1. Цель-результат. Она ориентирована на получение результата, который поддается измерению.
2. Цель-направление. Она предполагает в итоге получение некоего качества.

В настоящем исследовании цель-направление, предполагает получение качественной профессиональной подготовки студентов в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам (на примере направления «Землеустройство и кадастры»). Для измерения ее качества вводятся критерии, составляющие соответственный компонент. Сложная структура исследуемого процесса требует введения множества критериев. В результате поставленная в исследовании цель многокритериальна.

Достижение любой цели сталкивается с ограничениями, которые можно разделить на две группы:

- объективные – законы природы и ресурсные ограничения;
- субъективные – ограниченность понимания действительности и система ценностей субъекта целеполагания.

Поэтому при постановке цели необходимо учитывать возможности, которыми обладают элементы (подсистемы) для решения поставленных задач, позволяющих снять выявленные проблемы. В первую очередь необходимо учитывать ресурсы, имеющиеся у сторон. К ресурсам, которые рассматривает настоящее исследование, следует отнести следующие:

1. Материальные ресурсы – это деньги, выделяемые административной надсистемой для решения поставленных задач, и уровень материально-технического оснащения учебного процесса.
2. Ресурсы исполнителей: квалификация педагогического коллектива, а также обучаемость и обученность студентов.
3. Временные ресурсы, которые образует учебное время, отведенное стандартом на профессиональную подготовку.

При анализе причин возникновения цели нужно учитывать как внешние, так и внутренние факторы (внешние и внутренние потребности, мотивы, программы). В данном исследовании цель возникла на основе противоречий как между внешними и внутренними факторами. Это очень важное отличие организационных "развивающихся", открытых систем, какими являются педагогические процессы. К внешним факторам относится социальный заказ на подготовку профессионалов в области землеустройства и кадастров с высоким уровнем квалификации и конкурентоспособных. К внутренним – недостаточные возможности реализации этого заказа средствами геометро-графических дисциплин в сложившейся системе подготовки.

Иерархичность характеризует закономерности построения всего мира и любой выделенной из него системы и является одним из наиболее важных закономерностей, выявленных при исследовании систем [95].

Первоначально термином «иерархичность» обозначали служебную лестницу в религии, потом он стал широко применяться для характеристики взаимоотношений в аппарате управления государством, армией и т.д. В настоящее время, говоря об иерархии, имеют в виду любой согласованный по подчиненности порядок объектов, явлений и т.п.

Иерархичность, как закономерность заключается в том, что позволяет любую систему представить в виде согласованного по подчиненности порядка. Более высокий уровень объединяет элементы нижестоящего и оказывает на них воздействие. В результате этого воздействия подчиненные члены приобретают новые свойства, которые отсутствовали у них в изолированном состоянии. Это позволяет им выполнять новые функции. Вообще говоря, в этом и состоит цель образования систем. Эти особенности иерар-

хических систем наблюдаются как на биологическом уровне развития, так и в различных социальных организациях. Закономерность иерархичности проявляется и в любой педагогической системе, которая характеризуется своей неопределенностью.

При делении системы на подсистемы следует помнить о правилах такого разбиения:

- каждая подсистема должна реализовывать единственную функцию системы;
- выделенная в подсистему функция должна быть легко понимаема независимо от сложности ее реализации;
- связь между подсистемами должна вводиться только при наличии связи между соответствующими функциями системы;
- связи между подсистемами должны быть простыми (насколько это возможно).

В исследуемом процессе профессиональной подготовки каждая подсистема выполняет свою единственную функцию: ценностно-мотивационная подсистема формирует ценностное отношение к использованию технических изображений в землеустройстве и кадастрах, когнитивная дает необходимые знания по построению этих изображений, критериальная позволяет дать оценку уровню сформированности профессиональной готовности на каждом из этапов подготовки и т.д. При этом каждая из указанных функций легко понимаема, хотя реализация их не всегда легко выполняется. Связи между всеми выделенными подсистемами определены их указанными функциями и также имеют относительную простоту.

Одной из важных особенностей иерархии является закономерность целостности, которая проявляется на каждом уровне иерархии. Эта особенность определяется целью: *эффективная профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам*. В результате все выделенные подсистемы приобретают особенности, обусловленные этой целью.

Эта особенность наблюдается и в исследуемом процессе. Под влиянием цели формируется компетентностная подсистема. В ней выбираются те компетенции, которые определяют готовность к выполнению профессиональных действий геометро-графическими средствами.

Содержание компетентностной подсистемы обуславливает перестройку ценностно-мотивационной и когнитивной подсистем, порождая в них соответствующие изменения.

Все составляющие ценностно-мотивационной подсистемы ориентируются на формирование устойчивой мотивации к освоению профессии средствами геометро-графических дисциплин. Для этого студентам пока-

зываются особенности и значимость геометро-графической подготовки для их профессии.

Для развития и поддержания интереса в процессе обучения необходимо соответствующим образом организовать процесс получения необходимых знаний в области геометро-графических дисциплин. Иначе говоря, соответствующим образом структурировать когнитивную подсистему.

Перечисленные три подсистемы обуславливают подсистему критериев. Ее составляют группы критериев, которые позволяют судить об уровне профессиональной подготовки по ценностно-мотивационной, когнитивной и компетентностной составляющим профессиональной подготовки по направлению «Землеустройство и кадастры».

Процесс профессиональной подготовки, как любой процесс, развивается во времени, обуславливая временную подсистему процесса профессиональной подготовки. Она структурируется в зависимости от цели профессиональной подготовки, ее задач, средств и содержания.

Иерархичность, кроме установления внутреннего порядка системы, предполагает и взаимосвязь системы с надсистемами, где она уже представляет собой подсистему. Исследуемая система подготовки является подсистемой в системе высшего профессионального образования и в системе социума. Цель социума представляет собой заказ на профессиональную подготовку, которая влияет на систему высшего профессионального образования. Этот заказ формирует конкретную цель процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей, обладающих знаниями в создании технических изображений и пользовании ими. Кроме этого система высшего профессионального образования влияет на указанный процесс через комплекс стандартов.

Если элементы вступили во взаимосвязь, образовав тем самым систему, то тогда в ней проявляется закономерность, которую называют **эмерджентность**. О ней человечество знало еще со времен Аристотеля. Эмерджентность (от англ. emergence – возникновение, явление нового) – это возникновение в системе новых интегративных качеств, не свойственных ее компонентам. Эмерджентность отражает проявление диалектического закона перехода количественных изменений в качественные. Уровень проявления эмерджентности зависит от сложности системы. Чем меньше число элементов и связей в системе, тем меньше проявляется эмерджентность. Чем сложнее система, тем сильнее она влияет на свои элементы.

Исследуемая система профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам является очень сложной и динамичной, где эмерджентность проявляется достаточно сильно. В результате все выделенные

подсистемы настолько связаны друг с другом, что процесс их разделения, по сути, является противоестественным.

Чем сильнее проявляется эмерджентность, тем сильнее суммирующий эффект взаимодействия двух или более ее элементов. Эта закономерность называется **синергизмом** (Синергия (греч. *συνεργία*, от греч. *syn* — вместе, *ergos* — действующий, действие). Степень синергизма напрямую зависит от непротиворечивости всех подцелей, всех подфункций основной цели и основной функции системы и друг другу. Иначе говоря, все элементы и подсистемы действуют в некой гармонии. Это обеспечивает успех в достижении поставленной перед системой цели, когда происходит превышение совокупным результатом суммы слагающих его факторов.

Посмотрим, каким образом взаимодействуют подсистемы исследуемого процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин для достижения поставленной цели.

Если у студентов сформировать ценностное отношение к использованию технических изображений в их профессии, но дать им слабые знания, на основе которых будет сформирована соответствующая готовность, то достичь поставленной цели не получится. В то же время формирование профессиональных и общекультурных компетенций не будет успешным без понимания студентами значимости технических изображений в их профессиональной деятельности или при обучении без опоры на принципы обучения. При реализации исследуемого процесса необходимо отслеживать уровень эффективности профессиональной подготовки для этого вводится временная и критериальная подсистемы. Если их цели и функции будут противоречить основной цели системы профессиональной подготовки, то неадекватная оценка этапов подготовки произведет к дезориентации и, в конечном счете, поставленная цель не будет достигнута.

Таким образом, видим, что соблюдение этой закономерности синергизма является важным обстоятельством для достижения эффективности в процессе профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин.

Подводя итог выявлению основных системных закономерностей в профессиональной подготовке студентов направления «Землеустройство и кадастры» в процессе изучения геометро-графических дисциплин, видим, что этот процесс реализуется в соответствии со всеми основными системными закономерностями, следовательно, может называться системой. Ее состав определяется шестью подсистемами. Элементы каждой из подсистем также имеют достаточно сложную структуру, раскрытие которых в рамках данного исследования не предусматривается.

1.6. Педагогические условия эффективности процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей

Кроме внутренних связей исследуемого процесса существуют еще и внешние связи. Это дает основание утверждать, что данный процесс является открытой системой. Он зависит от социума, влияющий на него через социальный заказ. Кроме этого на процесс профессиональной подготовки оказывает существенное влияние система высшего профессионального образования через экономическую составляющую и систему ФГОС. При этом без взаимодействия с внешней средой открытая система не может функционировать. Исследуемый процесс формируется и проявляет свои свойства только в процессе функционирования и взаимодействия с внешней средой. Он реагирует на воздействия внешней среды, развивается под этими воздействиями, но при этом он должен сохранять качественную определенность и свойства, обеспечивающие ее относительную устойчивость.

Под *устойчивостью системы профессиональной подготовки* будем понимать такое ее функционирование, при котором полученный конечный результат будет мало отличаться от запланированного. Устойчивость обеспечивается за счет поддержания внутреннего равновесия системы, в которое она возвращается после внешнего или внутреннего воздействия. Если после этих изменений процесс профессиональной подготовки продолжает эффективно готовить кадры, значит, он является устойчивой системой. Таким образом, выявление механизмов, благодаря которым можно поддерживать систему профессиональной подготовки в устойчивом состоянии, является важным вопросом настоящего исследования. Ответ на него дает такая закономерность как синергизм. Она ориентирует на поддержание следующих видов устойчивости:

1. Структурную устойчивость, которая обеспечивает сохранение взаимосвязей всех подсистем и элементов.
2. Целевую устойчивость, предполагающую сохранение всех подцелей системы в состоянии их взаимосодействия.
3. Функциональную устойчивость, обеспечивающую неизменность всех функций подсистем и элементов, которая обеспечивает состояние их взаимосодействия.

Рассмотрим, при каких педагогических условиях возможно поддержание выделенных видов устойчивости, в процессе профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей.

Подробный анализ сущности категории «педагогические условия» представлен в работах М.В. Зверевой, Н.В. Ипполитова, Т.В. Козырева,

Б.В. Куприянова, Н.М. Яковлева, и других [46, 56, 67, 81, 170]. Большинство из этих авторов рассматривают педагогические условия как специально создаваемые обстоятельства, составляющие педагогического процесса, являющиеся внешними по отношению к процессу изменений личности обучающегося.

Безусловно, что эти создаваемые условия не должны противоречить основным закономерностям процесса профессиональной подготовки. Это подтверждает и проведенный анализ существующих в настоящее время толкований понятия «условие», который приведен в таблице 6. На основании этого анализа был сделан следующий вывод: условие – это соглашение, отражающее сущность, закономерность чего-либо. Применительно к процессу профессиональной подготовки педагогические условия должны поддерживать устойчивость этого процесса по указанным выше видам: структурную, целевую и функциональную устойчивости. Таким образом, **педагогические условия – это тот механизм, благодаря которому поддерживается устойчивое функционирование модели процесса профессиональной подготовки.**

Т а б л и ц а 6

Результаты анализа понятия «Условие»

Толкование понятия «Условие»	Ключевое слово	Пояснения	
Статья договора, определяющая то или иное обязательство договаривающихся сторон	Договора	Соглашение	Соглашение, отражающее сущность, закономерность чего-либо
Требование или предложение одной из договаривающихся сторон	Требование	Правило, условие, необходимое для выполнения	
Уговор, соглашение о чем-либо	Уговор	Соглашение взаимное	
Правила, существующие или установленные в той или иной области жизни.	Правила	Отражает закономерность	
Обстановка, в которой происходит, протекает, что-либо	Обстановка	Условия	
Основа, предпосылка для чего-либо	Основа	Сущность чего-либо	
	Предпосылка	Предварительное условие	

Причины, от которых зависят педагогические условия, определяются следующими факторами:

1. Внешними – это влияние систем социума и профессиональной подготовки, которые по отношению к конкретной системе профессиональной подготовки являются надсистемами.

2. Внутренними, к которым относится разбалансировка подцелей и подфункций исследуемой системы профессиональной подготовки.

В результате цели, которые ориентируют выявление педагогических условий, следующие:

1. Нейтрализация отрицательного влияния внешней среды, которое противодействует работе системы профессиональной подготовки.

2. Сохранение баланса внутренних подфункций и подцелей, которое заключается в ликвидации причин или их следствий, нарушающих этот баланс.

К наиболее распространенным отрицательным воздействиям можно отнести:

1. Изменение содержания социального заказа. Но, учитывая востребованность социума в землестроителях и кадастровых инженерах, изменение социального заказа на их подготовку в обозримом будущем не предвидеться.

2. Регулярное снижение финансирования на образовательную сферу, как на федеральном, так и на местном уровнях. Это приводит к необоснованному сокращению учебного времени. В результате существенно усложняется достижение эффективности в профессиональной подготовке землестроителей и инженеров кадастровых специальностей.

3. Слабый уровень школьной геометрической подготовки. Этот фактор существенно снижает уровень обученности студентов, приступающих к освоению комплекса геометро-графических дисциплин.

Чтобы противостоять этим воздействиям, предлагается выполнять следующие педагогические условия:

1. Выявлять и всеми доступными средствами снижать разбалансировку структуры, подцелей и подфункций исследуемой системы профессиональной подготовки.

2. Повышение педагогического мастерства преподавателей, которое предполагает использование оптимальной обучающей технологии и повышение уровня геометрических знаний. Это позволит нейтрализовать пагубное воздействие на профессиональную подготовку, возникающее по причине уменьшения аудиторного учебного времени.

3. Организация образовательной деятельности, направленной на формирование и поддержание системы, состоящей из компетентностной, когнитивной и ценностно-мотивационной подсистем, цели которых не противоречат основной цели профессиональной подготовки.

4. Изыскание возможности повышения уровня геометрической подготовки студентов на пропедевтическом этапе.

5. Система педагогических воздействий, учитывающих индивидуальные особенности студентов в процессе их профессиональной подготовки.

6. Регулярный мониторинг уровня личностного продвижения студентов по уровням их профессиональной подготовки.

7. Своевременная и адекватная реакция преподавателей на воздействие обратной связи с целью поддержание ее отрицательного уровня.

Одним из основных механизмов, позволяющих поддерживать устойчивость функционирования описанной системы профессиональной подготовки, является обратная связь. Своевременная реакция на нее на всех уровнях позволит поддержать систему профессиональной подготовки в устойчивом состоянии.

1.7. Модель профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам

Любой педагогический процесс является высоко динамичным и бесконечно мерным. Он постоянно меняется. Каждый новый цикл непохож на предыдущий. Непосредственное его изучение сопряжено с огромными трудностями, которые определяются различного рода затратами. В первую очередь большой временной протяженностью. Кроме этого найденное решение может быть ошибочным. Эта ошибка не всегда очевидна, а плата за нее может быть очень велика. Очевидность ошибочного решения можно выявить на некоем заместителе исследуемого процесса – модели. Для этого необходимо составить модель педагогического процесса.

Известно, что один объект может заменить на другой, если они обладают одинаковой информацией в какой-то определенной области знания [22, 109]. Один из указанных объектов принимается за исходный, другой – за его модель (заместитель).

Поскольку понятие «информация» включает в себя огромное количество различных сведений, то существует бесконечное множество различных моделей. Модели бесконечные в своем многообразии можно классифицировать по самым различным признакам. Одна из классификаций предполагает деление всего множества моделей на:

1) физические, которые являются некоей копией какого-то явления или процесса;

2) описательные, в которых моделируемый объект описывается тем или иным способом. Они подразделяются на словесные и математические.

Следует заметить, что при выявлении системных закономерностей процесса профессиональной подготовки в ходе обучения геометро-графическим дисциплинам, по сути дела была создана описательная модель этого процесса. Она представляет собой сложную систему, которая несет в себе разнообразную информацию о структуре и способах функционирования процесса профессиональной подготовки. Для целостности восприятия этой системы представим ее в виде блок-схемы (рис. 10).

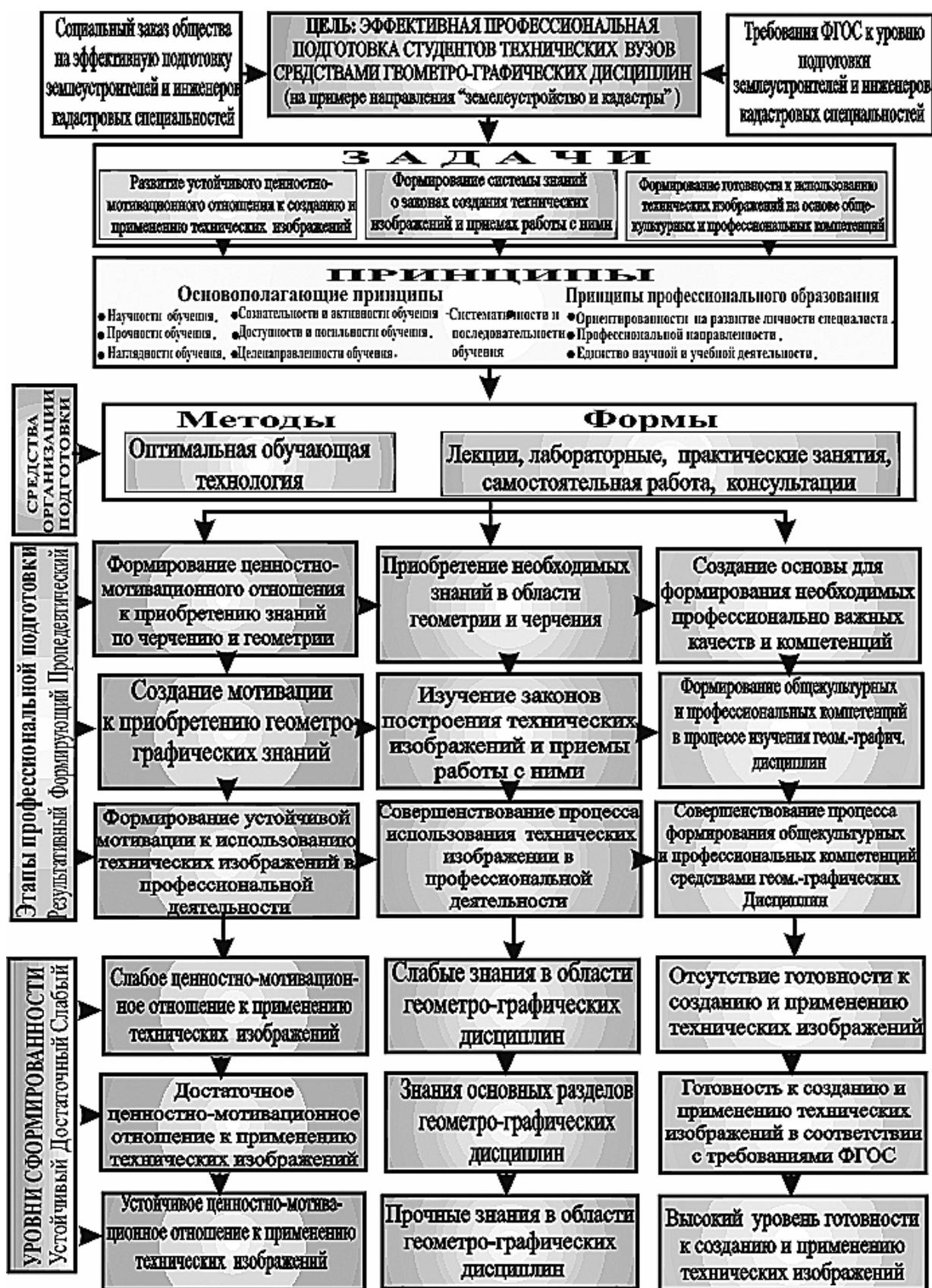


Рис. 10. Блок-схема описательной модели процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей средствами геометро-графических дисциплин

В модели отражены влияние надсистем. Это требования социума в виде социального заказа и требования ФГОС. Как реакция исследуемой системы на социальный заказ и одновременно причина ее возникновения – это цель и задачи процесса профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей. Все остальные составляющие модели относятся к структуре исследуемой системы профессиональной подготовки. Это структура **подсистемы принципов** (основополагающих и профессионального обучения); структура **временной подсистемы**, где представлены основные задачи каждого этапа, обусловленные выделенными педагогическими подходами; структура **критериальной подсистемы**, в которой показаны критерии, соответствующие ценностно-мотивационной, когнитивной и компетентностной составляющим; **когнитивная подсистема** представлена такими ее элементами как оптимальная обучающая технология и учебные курсы, инновационного содержания.

Заметим сразу, что недостатком описательных моделей, как любых других, является то, что модель не может быть абсолютно адекватна самому объекту, потому что всегда описывает его не полностью. Все результаты, полученные на модели, относятся только к самой модели. В связи с этим, нужно четко представлять в каком смысле модель соответствует объекту. Иначе говоря, какие свойства объекта моделируются. В результате один и тот же объект в зависимости от целей моделирования может иметь различные модели.

К сожалению, неадекватность модели не всегда очевидна, особенно, если это касается описательной модели. Как оценивать адекватность модели? Любая оценка – это сравнение с некоторым эталоном. Применительно к модели учебного процесса эталоном можно считать эксперимент. Модель, проверенная на практике, способна стать надежным средством профессиональной подготовки.

Выводы по первой главе

1. Выявлена значимость изображений как средства получения, фиксации и обработки геометрической информации в жизни человека, вообще, и профессиональной, в частности.

2. Определены основные проблемы профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, которые обусловлены недостаточным геометрическим образованием в школе, слабым учебно-методическим обеспечением.

3. Создана доказательная база процесса профессиональной подготовки на основе системного подхода. Выявлены основные системные закономер-

ности, структура и сущность функционирования профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

4. Разработан комплекс педагогических условий как средство, позволяющее сохранить целевую, структурную и функциональную устойчивость системы профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

5. Создана описательная модель, в которой профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам представлена как сложная открытая, динамичная система, несущая в себе информацию о ее структуре и способах функционирования.

Глава 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ КАДАСТРОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

2.1. Планирование эксперимента

Эксперимент – от латинского слова «проба, опыт» – представляет собой один из общенаучных методов исследования. Экспериментальные исследования играют существенную роль во всех отраслях науки. Роль экспериментатора состоит в том, что он создает специальные условия эксперимента и контролирует их. На теоретическом уровне от экспериментатора требуется обоснование зависимости полученных результатов от его целенаправленных действий. Для такого обоснования необходима теоретическая база. В большинстве областей знания ее представляют математические методы, которые усиливают значимость результатов эксперимента [2].

На сегодняшний день педагогика относится к области знания, которая слабо использует математику. В результате в педагогике доказательность достоверности результатов исследования происходит в основном в процессе эксперимента, делая его одним из основных методов научного познания. Причины, по которым проводится педагогический эксперимент следующие:

- проверка выдвинутой гипотезы;
- необходимость научного обоснования интересных педагогических находок;
- проверка адекватности разных точек зрения или суждений по поводу одного и того же педагогического явления, которое уже однажды подверглось проверке;
- поиск эффективного пути внедрения в практику разработанного теоретического положения.

Педагогический эксперимент, настоящего исследования, проводился для того, чтобы проверить выдвинутую в исследовании гипотезу и найти эффективный способ внедрения в практику разработанного теоретического положения, представляющего собой описательную модель процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам.

Для успешного проведения эксперимента необходима четкая организация, которая предполагает последовательность предварительно обдуманных действий, иначе говоря, **план эксперимента**. В плане эксперимента

предусматриваются все его составляющие, которые образуют структуру и последовательность эксперимента. К ним относятся следующие:

- 1) *характеристика эксперимента (вид, цели и задач, требования);*
- 2) *описание предмета эксперимента;*
- 3) *выбор методов эксперимента;*
- 4) *разработка последовательности проведения эксперимента (этапы эксперимента);*
- 5) *обработка результатов эксперимента;*
- 6) *формулировка выводов.*

Рассмотрим подробно все запланированные составляющие эксперимента.

2.2. Характеристика эксперимента

Цель эксперимента. В настоящем исследовании целью эксперимента является проверка эффективности разработанной модели профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам и выявленных педагогических условий.

Вид эксперимента. В настоящее время существует следующие основания для классификации экспериментов:

- условия проведения, которые могут быть естественными и искусственными;
- цели исследования – формирующие, контролирующие, констатирующие, и др.;
- количество факторов – однофакторные и многофакторные;
- степень контролируемости факторов – активные и пассивные (регистрирующие).

В настоящем исследовании использовался естественный эксперимент. Он предполагает изучение объекта в реальных условиях. Такими условиями является профессиональная подготовка будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам. Отличительной чертой естественного эксперимента является многофакторность, обусловленная динамикой и сложностью педагогических процессов. При этом любой педагогический процесс представляет собой систему, состоящую из взаимосвязанных подсистем. Воздействие на них должно быть одновременным, так как не возможно в учебном процессе воздействовать только на одну из подсистем, не затрагивая другие. Это было доказано в первой главе, когда рассматривались взаимосвязи пар выделенных подсистем. Установление того, что исследуемый процесс профессиональной подготовки является системой, в кото-

рой функционируют все основные системные закономерности, позволил выявить необходимые педагогические условия, которые способствовали ее эффективному функционированию. В результате экспериментальная работа должна подчиниться следующим требованиям:

1. Воздействие на систему исследуемой профессиональной подготовки должно быть системным.

2. Чтобы противостоять разрушительным воздействиям на исследуемую систему, необходимо выполнять выявленные педагогические условия.

Системность воздействия предполагает одновременное формирование ценностно-мотивационной, когнитивной и компетентностной подсистем профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам. Это обстоятельство определяло **задачи эксперимента**, которые заключались в воздействии на ценностно-мотивационную, когнитивную и компетентностную подсистемы указанной профессиональной подготовки.

2.3. Характеристика предмета эксперимента

Опытно-экспериментальная проверка гипотезы исследования проводилась на базе Пензенского государственного университета строительства и архитектуры (ПГУАС) на протяжении 2007–2012 гг. с группами студентов первого курса факультета управления территориями (ФаУТ). Предметом эксперимента являлась педагогическая ситуация, которая возникала при формировании профессиональной готовности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения комплексу геометро-графических дисциплин. Она состояла из следующих компонентов:

- 1) контрольные и экспериментальные группы студентов, обладающих определенным уровнем обучаемости и обученности;
- 2) педагоги, обладающие определенным уровнем квалификации;
- 3) особенности учебных курсов геометро-графического комплекса;
- 4) материально-техническое оснащение учебного процесса;
- 5) учебное время, которое отпущено на обучение геометро-графическим дисциплинам в соответствии с ГОС.

Рассмотрим эти оставляющие более подробно.

В качестве контрольной и экспериментальной были взяты соответственно группы ЗМК-11 (специальность земельный кадастр) и ГРК-11 (специальность городской кадастр), которые обучались в 2007–2008, 2008–2009, 2009–2010, 2010–2011 годах по стандартам второго поколения. С 2011 года был осуществлен переход на Федеральные государственные стандарты третьего поколения. В результате возникло направление подготовки «Землеустройство и кадастры», представленное группами ЗК-11 и ЗК-12. Ана-

лиз компетенций по стандартам второго и третьего поколений, представленный в главе 1, показал, что по комплексу геометро-графических дисциплин существенных различий не возникло. Это позволило окончание экспериментальной работы проводить с группами ЗК-11 и ЗК-12.

В экспериментальных группах процесс профессиональной подготовки средствами геометро-графических дисциплин организуется в измененных условиях, которые выстраиваются на основании разработанной модели. В контрольных группах процесс профессиональной подготовки проходит в обычных условиях. На каждом этапе эксперимента в экспериментальной и контрольной группах сравниваются результаты исследуемого фрагмента профессиональной подготовки. По сути, эксперимент для того и проводится, чтобы сопоставить результаты работы в этих группах и на основании полученных фактов делать аргументированные выводы и обобщения об эффективности или неэффективности разработанной модели и педагогических условиях ее реализации.

Количество студентов в указанных группах, в каждом из рассматриваемых учебных годах представлено в табл. 7. В ней показано, что общее число групп, принимающих участие в эксперименте, составляло 10, из которых 5 – контрольных и 5 – экспериментальных. Количество студентов в контрольных группах составило 120 человек, а в экспериментальных – 134 человека. Общее количество студентов, принимающих участие в эксперименте, составляло 254 человека.

Т а б л и ц а 7

Распределение студентов в исследуемых группах

№	Учебный год	Контрольные гр.		Экспериментальные гр.	
		Наименование групп	Количество студентов	Наименование групп	Количество студентов
1	2007–2008	ЗМК-11	32	ГРК-11	32
2	2008–2009	ЗМК-11	23	ГРК-11	24
3	2009–2010	ЗМК-11	20	ГРК-11	32
4	2010–2011	ЗМК-11	19	ГРК-11	24
5	2011–2012	ЗК-11	26	ЗК-12	22
Итого		120		134	
		254			

Для оценки результатов эксперимента использовались методы математической статистики, о которых более подробно будет сказано ниже. Здесь

лишь стоит указать, что исходным понятием статистики является понятие «выборочная совокупность» или «выборка». Ее состав определяется на основании одного или нескольких интересующих признаков. При этом соблюдается основное требование – качественная однородность. В настоящем исследовании она определялась по качествам, которые становятся предметом исследования – это обучаемость и обученность студентов.

Выделенное множество студентов в рамках Пензенского государственного университета архитектуры и строительства представляло собой генеральную совокупность. Тогда, как в рамках всех высших профессиональных заведений России, это была небольшая выборка. Ее можно считать простой случайной выборкой, основанной на предположении, что настоящий эксперимент мог бы быть проведен в любом другом вузе, где осуществлялась профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей.

Поскольку такая профессиональная подготовка осуществляется по одной и той же программе во всех вузах нашей страны, то это обстоятельство можно считать гомогенным фактором (степенью близости друг к другу членов данной совокупности с точки зрения изучаемых характеристик). Степень гомогенности напрямую соответствует степени репрезентативности выборки. В результате, чем выше гомогенность, тем меньше может быть величина выборки.

В исследуемых обстоятельствах степень гомогенности снижается за счет различия в уровне обученности студентов, квалификации педагогов и материально-техническом оснащении учебных процессов различных вузов. Повысить уровень гомогенности можно, увеличив сроки проведения эксперимента. В результате формирующий этап эксперимента длился пять лет (2007–2012 гг.). Это позволило одновременно повысить представительность выборки с точки зрения охвата числа студентов, повысив их количество до 254 человек.

Стратегиями формирования этой выборки определялась следующими особенностями:

1. Попарный отбор, при котором группы испытуемых состоят из субъектов, эквивалентных по значимым для эксперимента параметрам.

2. Приближенное моделирование, при котором сформированная модель отражает свойства всей генеральной совокупности аналогичных объектов. В результате выводы по выделенной выборке распространялись на всю генеральную совокупность [54].

Следуя требованиям равенства условий проведения эксперимента, обеспечивающие сходство и неизменность протекания эксперимента в

контрольных и экспериментальных группах, необходимо было соблюдать следующие условия:

1. По возможности одинаковый состав студентов в экспериментальных и контрольных группах определялся небольшим разбросом баллов единого государственного экзамена.

2. Примерно одинаковый уровень квалификации преподавателей, ведущих занятия в этих группах. В обязательном порядке профессиональную подготовку проводил автор настоящего исследования.

3. Несущественными отличиями в учебных программах по ГОС второго и третьего поколений.

4. Равные условия, в которых протекали занятия, состояли в том, что студенты занимались в одну смену, в одинаково оснащенных учебных аудиториях, пользовались одними и теми же учебными пособиями.

Согласно утверждениям известного психолога Л.В. Занкова полное равенство объектов педагогического исследования практически недостижимо. Поэтому в качестве экспериментальной группы была выбрана группа с более низкой обученностью. В случае получения положительных результатов в итоге экспериментальной работы эти результаты будут более убедительными.

Уровень обучаемости студентов в контрольных и экспериментальных группах зависит от уровня обученности, который определялся уровнем базовых знаний. Этот уровень оказался чрезвычайно низким по следующим причинам:

- геометрическая подготовка в школах имеет направленность, которая не соответствует требованиям начертательной геометрии. В результате студенты обладали слабыми знаниями основных положений геометрии Евклида. У них полностью отсутствовали представления о проективной геометрии, потому что проективная геометрия в школе не изучается;

- в подавляющем большинстве школ из учебных планов изъят такой учебный курс как черчение, который знакомит школьников со стандартами по оформлению технических изображений и с правилами их создания.

Другой стороной обученности являются познавательные возможности студентов, которые основаны на интеллектуальных умениях [27, 161, 162]. Для успешного освоения комплекса геометро-графических дисциплин требуются хорошо развитое теоретическое мышление, высокий уровень языковой культуры, хорошо развитая память, умение концентрировать и долго удерживать внимание, умение анализировать и синтезировать.

Но развитие указанных познавательных возможностей детей в процессе обучения в подавляющем большинстве школ оставляет желать лучшего. Ситуация усугубилась в последнее время, когда был введен ЕГЭ, основанный на тестировании. Хотя в Концепции модернизации российского обра-

зования обозначено, что новое качество образования – это «ориентация образования не только на усвоение обучающимся суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных способностей, ...» [175].

Следует отметить еще, что студентам первого курса, которые осваивают комплекс геометро-графических дисциплин, сложно адаптироваться к обучению в вузе, ведь вчерашние школьники попадают в новые условия учебной деятельности, новые жизненные ситуации. Смена требований, которые определяет всеобщий и регулярный контроль качества знаний, используемый в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, приводят к психологическим и прочим проблемам. В экзаменационный период эти проблемы обостряются, приводя их к стрессовым ситуациям, протекающим в большинстве случаев в условиях дефицита времени. В этот период интеллектуально-эмоциональной сфере студентов предъявляются повышенные требования.

Особенности учебных курсов. Процесс профессионального обучения в исследуемых группах включает в себя комплекс учебных дисциплин, которые разделены на учебные циклы – гуманитарный, социальный, экономический цикл, математический и естественнонаучный цикл, а также профессиональный цикл. Профессиональный цикл дисциплин направлен на формирование выпускника обладающего знаниями, умениями, общекультурными, профессиональными компетенциями, которые позволят ему эффективно выполнять профессиональную деятельность. Это основная цель данного цикла учебных дисциплин. Ее реализация основана на базовых дисциплинах, к которым относится комплекс геометро-графических дисциплин, формирующий умения и навыки по созданию технических изображений.

Известно, что технические изображения являются крайне необходимым средством профессиональной реализации землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей. Это ощущается уже при обучении. В табл. 8 приведены сведения, касающиеся непосредственного использования технических изображений в учебных курсах, которые включены в учебный план землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей по стандартам второго и третьего поколений. Из табл. 8 видно, что технические изображения находят широкое применение в профессиональной деятельности указанных специальностей. Это обстоятельство доказывает, насколько важны знания в области геометро-графических дисциплин будущим землеустроителям и инженерам кадастровых специальностей. При этом косвенное использование умений работать с геометрической информацией, так или иначе, требуется еще в большом количестве учебных курсов.

Т а б л и ц а 8

Использование технических изображений в учебных курсах, включенных в учебный план землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей по стандартам второго и третьего поколений

	Дисциплины, изучаемые в соответствии с учебным планом	Функции технических изображений
1	2	3
1	Экология	При выявлении рационального использования природных ресурсов необходимы умения в использовании изображений различных рельефов, которые формируются при обучении комплексу геометро-графических дисциплин
2	Почвоведение инженерная геология	Одной из составляющих инженерно-строительной деятельности является геометрическая информация, фиксируемая в чертежах. Законы создания этих изображений изучает начертательная геометрия
3	Инженерное обустройство территории	Оной из составляющих градостроительного проектирования и освоения городских территорий является геометрическая информация о них, которая фиксируется в чертежах, умение их создавать формируется комплексом геометро-графических дисциплин
4	Геодезия	Изучение форм и размеров Земли, построение плоских прямоугольных координат и высот точек местности, способов отображения рельефа местности на планах и картах основано на соответствующем разделе начертательной геометрии – проекциях с числовыми отметками и общем варианте метода двух изображений
5	Геодезические работы при землеустройстве	
6	Прикладная геодезия	
7	Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории	
8	Основы территориального планирования	
9	Инвентаризация земельных участков	
10	Географические и земельно-информационные системы	Одним из аспектов понятия о географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС), является визуализация, основы которой дает начертательная геометрия и компьютерная графика

Продолжение табл. 8

1	2	3
11	Основы землеустройства	<p>Одной из составляющих этих дисциплин является геометрическая информация, которая фиксируется в технических изображениях</p> <p>Технические изображения являются одной из составляющих проектной документации технические изображения, основы создания которых изучает начертательная геометрия (эпюр Монжа, проекции с числовыми отметками) и компьютерная графика (ProSITE)</p>
12	Землеустройство. Землеустроительное проектирование	
13	Земельное обследование и межевание	
14	Государственная регистрация учет и оценка земель	
15	Картография	
16	Ландшафтное проектирование (Агроландшафтоведение)	
17	Организация и планирование земельно-кадастровых работ	
18	Мониторинг и кадастр природных ресурсов	
19	Управление земельными ресурсами	
20	Основы городского землепользования	
21	Мелиорация и рекультивация	<p>При мелиоративной оценке почв в различных зонах, озеленения населенных мест, проектирование основных инженерных коммуникаций города и пр. используются карты, создавать и пользоваться которыми обучает начертательная геометрия</p>
22	Кадастр недвижимости. Основы кадастра недвижимости	<p>Геометрическая информация о жилых и промышленных зданиях заключена в соответствующих технических изображениях, процесс создания которых изучает комплекс геометро-графических дисциплин</p>
23	Типология объектов недвижимости	
24	Основы градостроительства и планировки и планировка населенных мест	<p>При освоении этого предмета необходимо освоить способы построения строительных чертежей и знать ГОСТы по их оформлению. Геометрические знания в этой области дает начертательная геометрия и строительное черчение</p>
25	Благоустройство и озеленение населенных пунктов	

1	2	3
26	Мониторинг и охрана городской среды	
27	Основы строительного дела	
28	Строительство и реконструкция инженерных сетей	
29	Строительство объектов недвижимости	
30	Кадастр застроенных территорий	
31	Инвентаризация зданий и сооружений	Вся документация по инвентаризации зданий и сооружений в обязательном порядке содержит технические изображения основы создания которых изучает комплекс геоетро-графических дисциплин
32	Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве	Одной из составляющих сбора, накопления и обработки данных для обоснования проектных решений является геометрическая информация. Умение работать с ней дает комплекс геоетро-графических дисциплин, которое позволяет грамотно толковать работу САЗПР

Логическая структура учебных курсов была рассмотрена в разд. 1.5, где было указано, что комплекс геоетро-графических дисциплин имеет математическую основу. В результате изучение любой дидактической единицы оказывается невозможно без знания всех предыдущих. Это обстоятельство накладывает высокие требования к уровню обучаемости студентов и квалификации педагогов, которые их обучают.

Учебное время студента определяется количеством учетных единиц времени, отведенного на реализацию образовательно-профессиональной программы подготовки на определенном образовательно-квалификационном уровне. Учетными единицами учебного времени студента является академический час, учебный день, учебная неделя, учебный семестр, учебный год, учебный курс. Учебное время студентов в среднем составляет 52–58 ч в неделю, включая самоподготовку. В результате ежедневная учебная нагрузка равна 8–9 ч, следовательно, их рабочий день один из самых продолжительных. Значительная часть студентов (около 57 %), не умея планировать свое время, занимаются самоподготовкой и по выходным дням.

При освоении комплекса геоетро-графических дисциплин перед студентами возникают также проблемы, которые обуславливаются психоло-

гической неподготовленностью к обучению в вузе, вообще, и к освоению указанных курсов, в частности.

Им приходится осваивать совершенно незнакомый учебный курс в существенно ограниченное время, которое не соответствует количеству дидактических единиц, заявленных стандартом. В рамках настоящего исследования был проведен сравнительный анализ количества учебного времени, которое дано по ГОС второго и третьего поколений и которое фактически необходимо для освоения дидактических единиц геометро-графического цикла дисциплин, предусмотренных ГОС. Данные приведены в табл. 9, 10, 11.

Т а б л и ц а 9

Объем учебного времени, отпущенного на освоение дисциплины
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»
и виды учебной работы для специальностей землеустройство и кадастры
в соответствии с ГОС второго поколения

№ п/п	Разделы дисциплины	Учебное время, выделенное по ГОС			Необходимое учебное время
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Предмет начертательной геометрии и инженерной графики, цели и задачи. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства проективного пространства. Метод двух изображений, эпюр Монжа	2	4	3	8
2	Модель точки, прямой линии, плоскости на эпюре Монжа. Классификация, характерные признаки, позиционные задачи первой группы	2	4	3	12
3	Модель поверхностей. Алгоритмы решения задач на взаимную принадлежность точки и линии на поверхности. Плоские сечения поверхностей	2	4	3	12
4	Позиционные задачи второй группы. Алгоритмы решения задач	2	4	3	18
5	Рабочие чертежи, выполнение эскизов Сборочный чертеж. Сборочная единица, детализирование. Спецификация	2	5	3,5	10

Окончание табл. 9

1	2	3	4	5	6
6	Аксонметрические проекции. Виды аксонметрических проекций по ГОСТ	2	4	3	10
7	Проекции с числовыми отметками. Проекционный аппарат. Модель точки, прямой, плоскости	2	5	3,5	12
8	Геодезические и геометрические поверхности. Решение позиционных задач	2	4	3	10
	Итого	16	34	25	92
		50			

Таблица 10

Объем учебного времени, отпущенного на освоение дисциплины
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»
и виды учебной работы по направлению «Землеустройство и кадастры»
в соответствии с ГОС третьего поколения

№ п/п	Разделы дисциплины	Учебное время, выделенное по ФГОС			Необходимое учебное время
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Предмет начертательной геометрии и инженерной графики, цели и задачи. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства проективного пространства. Метод двух изображений, эпюр Монжа	2	2	2	8
2	Модель точки, прямой линии, плоскости на эпюре Монжа. Классификация, характерные признаки, позиционные задачи первой группы	2	2	2	12
3	Модель многогранников. Алгоритмы решения задач на взаимную принадлежность точки и линии на поверхности. Плоские сечения поверхностей. Модель кривых поверхностей. Модели сферы, конуса, тора, цилиндра	2	2	2	12

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5	6
4	Позиционные задачи второй группы. Задачи на пересечение прямой и плоскости, прямой и поверхности. Алгоритмы решения задач. Позиционные задачи второй группы. Пересечение поверхностей	2	2	2	18
5	Рабочие чертежи, выполнение эскизов. Сборочный чертеж. Сборочная единица, детализование. Спецификация	2	2	2	10
6	Аксонметрические проекции. Виды аксонометрических проекций по ГОСТ	2	2	2	10
7	Проекция с числовыми отметками. Проекционный аппарат. Модель точки, прямой, плоскости	2	2	2	12
8	Геодезические и геометрические поверхности. Решение позиционных задач	2	2	2	10
	Итого	16	16	32	92
		32			

Таблица 11

Объем учебного времени, отпущенного на освоение дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» и виды учебной работы по направлению землеустройство и кадастры в соответствии с ГОС второго поколения

Номер тем	Разделы дисциплины	Учебное время, выделенное по ГОС			Необходимое учебное время
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1	<i>Введение. Назначение программы. Общие сведения о компьютерной программе ProSITE. Пользовательский интерфейс. Строка меню, основные команды</i>	2	2	2	6
2	Структура диалоговых окон. Вертикальная панель инструментов. Команды выделения, удаления, редактирования, перемещения	2	2	2	6

1	2	3	4	5	6
3	Горизонтальная панель управления экраном. Собственно рабочее окно. Координатное табло. Декартова и полярная система координат. Начало координат. Осуществление ввода координат	2	2	2	6
4	<i>Инструменты двумерного черчения. Линия, полилиния, дуга/окружность, дуга/окружность с предустановленным радиусом, сплайн-кривая, ручная отрисовка линии</i>	2	2	2	6
5	Нанесение размеров, изменения и настройка параметров нанесения размеров. Выполнение текстовых работ, оформление проекта	2	2	2	6
6	Создание границ и рельефа топографической поверхности. Средства привязки, сетка, настройка сетки. Команды горизонтальной панели управления экраном	2	2	2	6
7	Инструменты трехмерного моделирования-создание границы топографической поверхности, создание рельефа инструментами 3D Point, Contour	2	2	2	
8	<i>Создание строительной площадки. Инструменты создание плато Горизонтальная плоскость со склонами, горизонтальная плоскость с вертикальными склонами. Слои, состояние слоев, создание, удаление слоев. Инструменты – тащить, вращать, зеркально отражать</i>	2	2	2	6
9	<i>Способы редактирования трехмерной модели. Инструменты – Scan Label, редактирование горизонталей. Создание дорог и пешеходных тропинок. Создание и скругление перекрестков. Инструменты создание дороги и пешеходной тропинки. Виды перекрестков и особенности построения. Создание профиля топографической поверхности и строительных объектов. Команда: определение затопляемости участка топографической поверхности. Вычисление баланса грунта</i>	2	2	2	8
Итого		18	18	18	56
		36			
		54			

Следует обратить внимание, что во всех рассмотренных случаях стандарты отводили время на самостоятельное освоение учебных курсов, величина которого составляла 50 % аудиторного. Но опыт общения с первокурсниками, показал, что они не в состоянии освоить геометро-графические дисциплины самостоятельно. В результате осуществлялось сравнение реального (аудиторного) времени, отпущенного для освоения указанных учебных курсов.

Из приведенных таблиц видно, что на освоение дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» по ГОС второго поколения дефицит учебного времени составлял почти половину от требуемого, в по ГОС третьего поколения увеличился и составлял две трети. Аналогичная ситуация происходит и с компьютерной графикой: чтобы освоить качественно эту дисциплину учебного времени необходимо почти в два раза больше, чем его дает ГОС.

В условиях возникшего дефицита учебного времени возникает угроза формального обучения, когда педагог не в состоянии обучить всем дидактическим единицам учебных курсов. Это обстоятельство предъявляет дополнительные требования к квалификации педагогов, обучающих комплексу геометро-графических дисциплин. Перед ними стояла сложная задача: восполнить пробелы в школьных знаниях геометрии студентов, формировать у них алгоритмическое мышление в отведенное количество аудиторного времени. Решение этой задачи требовало высокого уровня **квалификации педагогов**, которая определялась в соответствии с выделенными в разд. 1.5 компетенциями. В соответствии с комплексом профессиональных компетенций, они должны обладать следующими умениями и способностями:

- создавать технические изображения, руководствуясь соответствующими законами и работать с ними по установленным алгоритмам;
- устного и письменного общения;
- свободного пользования компьютерными программами (ProSITE, AutoCad, Компас);
- самостоятельно приобретать новые знания в области многомерной проективной и начертательной геометрии, осваивать стандарты по оформлению различных чертежей;
- знать основные законы функционирования педагогического процесса;
- искать, анализировать и отбирать необходимую учебную информацию, а также адекватно реагировать на информацию, исходящую от обучающей стороны;
- ставить цель и при необходимости ее корректировать с учетом влияния обратной связи;
- брать на себя ответственность за качество профессиональной подготовки.

Учитывая особенности предмета эксперимента, перед педагогами стояли следующие задачи:

1. Создать соответствующие дидактические и психологические условия, в которых студенты могут формировать необходимые виды внимания, памяти и мышления.

2. Обучить студентов приемам самостоятельного освоения комплекса геометро-графических дисциплин.

3. Восполнить пробелы у первокурсников в школьных знаниях геометрии и основных стандартов по оформлению технических изображений.

4. Сохранить логические структуры учебных курсов комплекса геометро-графических дисциплин, несмотря на существенный недостаток учебного времени.

Для успешного решения стоящей перед педагогами задачи необходим высокий уровень материально-технического оснащения.

Для освоения комплекса геометро-графических дисциплин необходимы составляющие из перечисленных в разд.1.5 структурных компонентов **материально-технического оснащения учебного процесса**, которые представлены в табл. 12. Из таблицы видно, что материально-техническое оснащение процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей при изучении геометро-графического комплекса учебных дисциплин соответствует требованиям стандарта. Это обстоятельство оказало существенную поддержку при реализации исследуемой профессиональной подготовки [23].

Т а б л и ц а 1 2

Компоненты материально-технического оснащения учебного процесса геометро-графического комплекса учебных дисциплин для подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей

	Компоненты материально-технического оснащения учебного процесса	Компоненты материально-технического оснащения учебного процесса, использованные при обучении комплексу геометро-графических дисциплин
1	2	3
1	Дидактические материалы в виде книгопечатной продукции	1. Найниш, Л.А. Начертательная геометрия: учеб. с грифом минвуза / Л.А. Найниш. – Пенза: ПГУАС, 2000. – 197 с., ил 132. Найниш, Л.А. Теория построения изображений: учеб. пособие с грифом УМО / Л.А. Найниш. – Пенза: ПГТА, 2010. – 167 с., ил 128.

		<p>2. Гаврилюк, Л.Е. Компьютерная графика. ProSite для студентов технических вузов: учеб. пособие /Л.А.Найниш, Л.Е. Гаврилюк. – Пенза: ПГУАС, 2013 – 144 с.</p> <p>3. Хрящев, В.Г. Моделирование и создание чертежей в системе AutoCAD / В.Г. Хрящев, Г.М. Шипова. – СПб.:БХВ-Петербург, 2004. – 224 с.:ил.</p> <p>4. Хейфец, А.Л. 3D-технологии и построения чертежа. AutoCAD / А.Л. Хейфец, [и др.]; под ред. А.Л. Хейфеца. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.:БХВ-Петербург, 2005. – 256 с.: ил.</p> <p>Титов, С. ArchiCAD 8 (включая описание ArchiCAD 8.1): справочник с примерами / С. Титов. – 3 изд., стереотип. – М.:КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 496 с.</p>
2	Демонстрационные, компьютерные пособия	Компьютерное пособие для сопровождения лекций в программе Microsoft Office Power Point
3	Средства для контроля качества знаний	Варианты вопросников для контрольного опроса по всему курсу. Индивидуальные комплекты задач для каждого студента
4	Лабораторное оборудование для различных учебных курсов	Компьютерные классы (ауд. 3417, 3418, 4203, 4202)

2.4. Экспериментальные методы

Как указывалось выше, основной задачей экспериментальных методов является создание, сбор факториального материала, который подтвердил бы или опроверг выдвинутую гипотезу настоящего исследования. Указанная задача решается с привлечением эмпирических методов исследования. Из рассмотренных выше методов к таким следует отнести: сравнение, измерение, шкалирование, анкетирование, тестирование, агрегирование. Они являлись адекватными методами сбора и анализа собранного эмпирического материала [117, 118].

Для реализации **сравнения** студентов контрольных и экспериментальных групп необходима их качественная однородность, которая определяется следующими правилами:

- одинаковые возрастные характеристики студентов, участвующих в эксперименте;
- обучение на одинаковых направлениях;

- относительно одинаковый уровень педагогической квалификации, педагогов, участвующих в эксперименте;
- одна и та же материально-техническая база.

Выполнение указанных правил определяет успешность использования данного метода.

Для **измерения** целесообразно было использовать ранжированные, дискретные вариационные ряды, которые были представлены в табличной форме. По результатам измерения разрабатывались шкалы. Нами использовались количественные непрерывные шкалы, которые позволяли получить гораздо больший объем информации, чем тот, который давали качественные дискретные шкалы.

В настоящем исследовании **анкетирование** использовалось достаточно часто:

- при выявлении уровня обученности и обучаемости студентов, которые приступают к изучению комплекса геометро-графических дисциплин, в процессе обучения в вузе, при завершении эксперимента;
- при определении уровня ценностно-мотивационного отношения к изучению геометрии в пропедевтический этап, при завершении формирующего этапа эксперимента;
- при выявлении уровня готовности к профессиональной деятельности.

Как указывалось выше, одним из существенных недостатков анкетирования является слабый уровень обратной связи, который не снижает эффективность анкетирования. Для ликвидации этого недостатка все анкетирование проводилось в очной форме при непосредственном участии педагогов. Это позволяло гарантировать точность соблюдения всех инструкций и самостоятельность ответов.

При **тестировании** в настоящем исследовании использовались тесты, которые можно характеризовать как нестандартные, диагностические, обучающие, установления соответствия, упорядочивание последовательности и традиционные, детерминированные тесты открытого и закрытого типов. Критерием качества тестов является их надежность. Высокий уровень их валидности зависел от соответственно высокого уровня надежности, которая обеспечивалась следующими свойствами [20]:

1. Адекватность тестов при обучении комплексу геометро-графических дисциплин обеспечивала полное соответствие изучаемому материалу.

2. Технологичность тестов предусматривалась четко разработанной процедурой тестирования, которая была оптимальна сложившимся конкретным педагогическим условиям и всегда соблюдалась в равной степени для всех тестируемых.

3. Особенности, которые накладывает геометрия на комплекс геометро-графических дисциплин, требовали полного исключения возможности уга-

дывания при обучающем тестировании. С помощью разработанных тестов проверялось владение тем или иным алгоритмом.

4. Однородность обучающих тестов обеспечивалась общностью дидактического смысла задания по каждой теме, при этом они отличались друг от друга, но эти различия не нарушали их однородности. Полная однородность тестов была при диагностировании уровней ценностно-мотивационного отношения и компетентности.

5. Однородность тестов состояла в том, что каждому студенту выдавались одинаковые по форме измерительные материалы.

Уровень надежности тестов позволял обобщать полученные результаты по выделенной выборке на генеральную совокупность.

При формировании когнитивной составляющей профессиональной подготовки средствами геометро-графических дисциплин использовались в основном диагностические тесты, которые позволяли регулярно диагностировать уровень обученности студентов по комплексу геометро-графических дисциплин.

Особенно важна регулярная диагностика при освоении начертательной геометрии, которая обуславливается высокой степенью связанности дидактических единиц этого курса. Здесь использовались в основном тесты на бумажном носителе. Все тесты брошюровались в рабочую тетрадь, которая отражала особенность освоения учебного курса каждого студента, позволяя выявлять причины его отставания. В этом проявлялся одновременно обучающий характер этих тестов. При обучении компьютерной графике, наряду с бумажными, использовались и компьютерные тесты.

Математический характер комплекса геометро-графических дисциплин обусловил детерминированность и упорядоченную последовательность используемых тестов. Кроме этого тестирование по комплексу геометро-графических дисциплин осуществлялось в основном по традиционным тестам. Каждый вопрос или задача оценивался в определенное количество баллов. Результат зависел от количества правильных ответов.

Преимуществом использования тестов при обучении комплексу геометро-графических дисциплин является:

- регулярный мониторинг обученности студентов;
- способом формирования структуры знаний у студентов;
- формализация процедуры оценки профессиональной подготовленности студентов;
- объективное средство выявления индивидуального уровня обученности каждого студента.

В настоящей работе исследовалась профессиональная подготовка землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе изучения комплекса геометро-графических дисциплин. Она обладала различными показателями: ценностно-мотивационным отношением к изучению

геометро-графических дисциплин, когнитивным и компетентностным уровнями подготовки. Для получения однозначной оценки был выбран уровень компетентности, который аккумулирует в себе весь спектр полученных оценок.

При обработке полученных в результате эксперимента данных были использованы следующие статистические характеристики: относительное значение, медиана, мода. Для статистической обработки результатов диагностирования были применены методы математической статистики – 2М гистограммы, хи-квадрат однородности.

2.5. Последовательность проведения эксперимента

Количество этапов эксперимента и их задачи определяются мероприятиями, которые необходимо провести для сбора фактуального материала. Настоящее исследование в соответствии с его целью предполагает процесс, состоящий из следующих этапов: **пропедевтического, формирующего, результативного и обобщающего** [6].

Пропедевтический этап

Пропедевтический этап осуществлялся на адаптационных курсах, которые проводились в августе после зачисления абитуриентов. Его основными задачами являлись следующие:

1. Формирование ценностно-мотивационного отношения к приобретению знаний по черчению и геометрии.
2. Приобретение необходимых знаний в области геометрии и черчения, которые определены выявленным уровнем геометрической подготовки.
3. Создание основ для формирования необходимых профессионально важных качеств и компетенций.

Программы пропедевтической подготовки составлялись в соответствии с указанными задачами. В содержание этих программ были включены знания из области евклидовой и проективной геометрий, необходимые геометрические построения, а также изучались все стандарты по оформлению чертежей.

Занятия происходили с использованием материально-технической базы ПГУАС. Были разработаны учебные программы, которые содержали соответствующий объем знаний и учитывали возрастные особенности обучающихся.

Реализация пропедевтического этапа опиралась на подсистему основополагающих принципов и принципов профессионального обучения, описанных в предложенной выше модели профессиональной подготовки зем-

леустроителей и инженеров кадастровых специальностей и сопровождалась следующими педагогическими условиями:

1. Организация образовательной деятельности, направленной на формирование и поддержание системы профессиональной подготовки, состоящей из компетентностной, когнитивной и ценностно-мотивационной подсистем, подцели которых подчинены цели пропедевтического периода эксперимента.

2. Для того чтобы система педагогических воздействий учитывала индивидуальные особенности студентов, необходимо выявить уровни их подготовленности по всем трем составляющим системы профессиональной подготовки. Это окажется основой для дальнейшего мониторинга уровня личностного продвижения студентов по уровням их профессиональной подготовки.

3. Умение выбрать адекватное педагогическое воздействие, которое учитывает конкретный уровень ценностно-мотивационного отношения, базовых геометрических знаний и компетентности студентов определяется соответствующим уровнем педагогического мастерства.

Весь пропедевтический этап можно разделить на подэтапы: предварительная диагностика, педагогическое воздействие, заключительная диагностика.

Предварительная диагностика уровня сформированности ценностно-мотивационной составляющей профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей

Определение уровня ценностно-мотивационной составляющей подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей осуществлялось на начальной стадии пропедевтического этапа. В выявлении значимости геометро-графических знаний для студента были предложены следующие критерии:

1. Цель, которую ставил перед собой учащийся, в процессе приобретения знаний в области геометрии и черчения.

2. Сфера интересов бывшего школьника в процессе приобретения знаний в области геометрии и черчения.

3. Значение в жизни школьника знаний из области геометрии и черчения.

4. Что нравилось школьнику в процессе освоения геометрии и черчения.

Для выявления уровня ценностно-мотивационного отношения бывших школьников к освоению геометрии и черчения было выбрано анкетирование, в котором были представлены группы вопросов, касающиеся ценностного отношения к геометро-графическим знаниям и мотивационного от-

ношения к учебе. Основанием для их составления были представленные выше показатели.

Для выявления ценностно-мотивационного отношения к геометро-графическим знаниям разработаны следующие вопросы и ответы анкеты, которые представлены в табл. 13. Баллы, в которых оцениваются ответы, обусловлены особенностями ранговой оценки. Они подобраны так, что объектам с большей величиной изучаемого признака приписывались числа большие, чем у объектов с меньшей величиной этого признака. Так единицей оценивается ответ, соответствующий меньшей степени ценностного или мотивационного отношения студента к геометро-графическим знаниям и процессу освоения этих знаний. Балл «3» – соответствует наибольшей степени проявления указанных качеств.

Т а б л и ц а 13

Анкета, позволяющая выявить уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин

№ п/п	Содержание вопросов	Ответы		
		Баллы за один ответ		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1	Что побуждает вас осваивать комплекс геометро-графических дисциплин?	Принуждают родители или другие обстоятельства	Образование всегда пригодится в жизни	Нравится изучать геометро-графические дисциплины
2	Какое значение имеет комплекс геометро-графических дисциплин для выбранной специальности для вашего будущего?	Никакого	Возможно пригодится	Важное значение
3	Если бы ввели свободное посещение занятий комплекса геометро-графических дисциплин, как часто бы вы их пропускали?	Ходил бы, но очень редко	Ходил бы на те, которые нравятся	Посещал бы все занятия
4	Нравится решать сложные задачи по построению технических изображений?	Отступаю при первой трудности	Пытаюсь решить, но если не получается, бросаю	Очень интересно решать сложные задачи
5	Чувствуете ли Вы потребность знать больше, чем дается в учебниках по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике и на занятиях?	Нет	Только в случае интересных меня проблем	Всегда и по всем геометро-графическим дисциплинам
6	Любите ли вы задания, требующие долгих размышлений?	Нет	Иногда	Да

Окончание табл. 13

1	2	3	4	5
7	Любите ли Вы задания творческого характера по созданию геометрических моделей?	Нет	Только в случае интересующих меня проблем	Всегда и по всем геометро-графическим дисциплинам
8	Часто ли у Вас бывает состояние, когда на занятиях по геометро-графическим дисциплинам ничего не хочется делать?	Почти всегда	Иногда	Никогда
9	Какие предметы Вам интересны?	На которых мало задают заданий	Достаточно много занимательных фактов	Много нового, необычного
10	Часто ли Вы пользуетесь возможностью списать задание у однокурсников (одноклассников)?	Почти всегда	Иногда	Никогда
11	Часто ли, встретившись с трудным заданием, Вы стремитесь самостоятельно с ним справиться?	Никогда	Иногда	Всегда
12	Стремитесь ли Вы овладеть навыками учебной деятельности, осваивая геометро-графические дисциплины?	Никогда	Иногда	Всегда
Итого		12	24	36

Полученные количества баллов позволяют построить дискретную шкалу. Любой ответ анкетированного оценивается числом, которые затем суммируются. Полученное число находится в пределах шкалы от 12 до 36. Для систематизации результатов анкетирования множество чисел этой шкалы разделим на три группы, которые соответствуют трем уровням ценностного отношения к геометро-графическим знаниям и мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин – слабый, достаточный, результативный (табл. 14).

Т а б л и ц а 1 4

Шкала для оценки уровня ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин

Уровни		
Слабый	Достаточный	Устойчивый
12–19	20–28	29–36

В результате получим таблицу, в которой все студенты экспериментальной и контрольной групп разделены на три класса (табл. 15). Основанием к такой классификации является уровень ценностно-мотивационного отношения к геометро-графическим знаниям и мотивации к процессу изучения геометро-графических дисциплин. С целью проверки однородности групп и принятия нулевой гипотезы эксперимента проведена математическая обработка статистических данных с помощью критерия однородности хи-квадрат. Значения эмпирического критерия представлены в колонке таблицы, которые меньше критического 5,99, что позволяет принять нулевую гипотезу эксперимента.

Т а б л и ц а 1 5

Результаты измерений уровня ценностно-мотивационного отношения к геометро-графическим знаниям студентов в начале пропедевтического этапа

критерий однородности χ^2	Учебные годы	Группы					
		Экспериментальные			Контрольные		
		Уровни ценностно-мотивационного отношения					
		Устойчивый	Достаточный	Слабый	Устойчивый	Достаточный	Слабый
0,28	2007–2008	6	11	15	5	10	17
0,25	2008–2009	7	6	11	6	5	12
0,12	2009–2010	8	9	15	6	5	10
0,61	2010–2011	6	7	11	5	4	10
0,07	2011–2012	6	6	10	7	8	11
	Итого	33	39	62	29	32	60
		134			120		
		21 %	27 %	52 %	24 %	27 %	50 %

Для наглядного представления однородности или различия экспериментальной и контрольной групп, а также тенденции изменения качества выделенных критериев в экспериментальной работе применяли графическое изображение статистического материала. Наиболее распространённым графиком, к которым прибегают при анализе распределения случайной величины, является гистограмма. На рис. 11 изображена гистограмма результатов измерений уровня ценностно-мотивационного отношения к г-г знаниям в начале пропедевтического этапа опытно-экспериментальной работы по годам.

Поскольку каждый учебный год, который начинался с 2007, с 2008, с 2009, с 2010, с 2011 процедурой выявления исходного уровня ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин, давал равнозначные и однородные оценки студентов, то это позволяет ввести комплексную оценку за весь период исследования (2007–2012 гг.), которая представляет собой сумму этих оценок по каждому из выделенных уровней. В результате комплексное количество студентов, организующих

экспериментальную группу составило 134 человека, а контрольную – 120. Чтобы оценка была в большей степени равнозначной по количеству студентов в группах, определим процентное соотношение по каждому из уровней ценностного отношения.

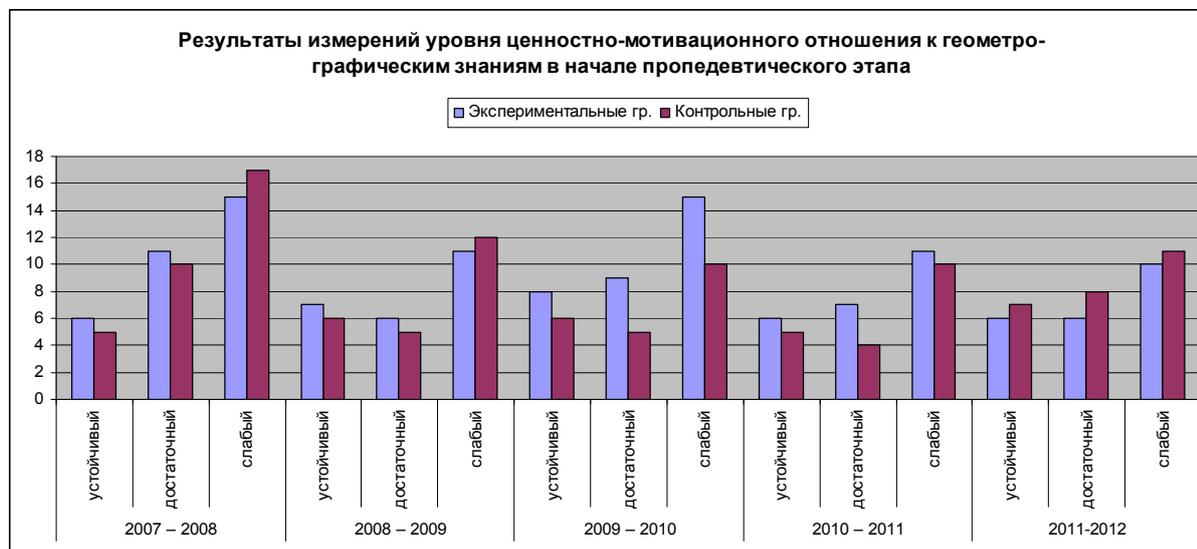


Рис. 11. Результаты измерений уровня ценностно-мотивационного отношения к г-г знаниям в начале пропедевтического этапа

По результатам этой оценки уровней ценностного отношения и мотивации построены гистограммы, которые позволяют сравнить результаты контрольной и экспериментальной групп по пяти годам эксперимента (рис. 12). Обозначенные цифрами 1, 2, 3 парные группы рядов соответствуют устойчивому, недостаточному и слабому уровням ценностно-мотивационного отношения студентов к комплексу геометро-графических дисциплин.

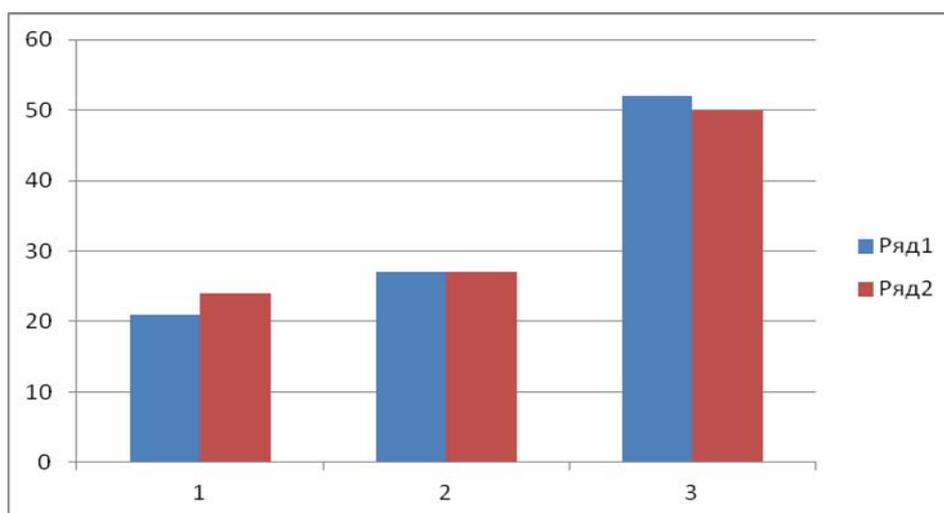


Рис. 12. Гистограмма сравнения измерений уровней ценностно-мотивационного отношения к изучению комплекса геометро-графических дисциплин до начала эксперимента экспериментальной (ряд 1) и контрольной (ряд 2) групп

Построенная гистограмма позволяют сравнить результаты измерений уровня мотивации студентов контрольной и экспериментальной групп, приступивших к изучению комплекса геометро-графических дисциплин и сделать следующие выводы:

1. В обеих группах преобладает низкий уровень ценностно-мотивационного отношения к изучению комплекса геометро-графических дисциплин, что является модой для данной выборки.

2. Контрольная группа имела небольшое превышение уровня ценностно-мотивационного отношения к изучению комплекса геометро-графических дисциплин над экспериментальной.

Предварительная диагностика уровня когнитивной составляющей профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей

В широком смысле термин «когнитивность» используется для обозначения акта познания, в котором взаимодействуют обучающая и обучаемая стороны [137]. На пропедевтическом этапе эксперимента важно было выявить уровень обученности будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей, который должен характеризоваться следующими составляющими:

- обладанием интеллектуальными умениями, которые являются основой для освоения геометро-графических дисциплин;
- знанием основных положений геометрии Евклида и элементарные представления о проективной геометрии;

К числу интеллектуальных умений, которые являются основой для освоения геометро-графических дисциплин, относятся умения концентрировать внимание, запоминать, анализировать, обобщать, классифицировать, систематизировать, абстрагировать, логически и теоретически мыслить. Выявление этих умений производилось у студентов, пришедших на первый курс тестами, которые разработал Д. Векслер. При обследовании был применен вариант теста WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale), предназначенный для тестирования взрослых от 16 до 64 лет. Этот тест состоял из 11 субтестов, которые позволяли выявить необходимые для освоения комплекса геометро-графических дисциплин интеллектуальные умения. В табл. 16 приведены данные результатов обследования студентов за пять лет. В графе «Полученный балл» приведены результаты обработки в числах, которые являются модой за пять лет по каждому субтесту и результативному за указанный срок в виде суммы. Кроме этого было определено процентное отношение выделенной моды по отношению к максимальному баллу.

Таблица 16

Данные об интеллектуальных умениях студентов, которые приступили к освоению геометро-графических дисциплин в начале пропедевтического этапа

	Виды интеллектуальных умений	Субтесты Д. Векслера	Максимальный балл	Полученный балл	
				Эксперим. гр.	Контр. гр.
1	Уровень развития	Общая осведомленность	29	8	9
2	Теоретическое мышление	Понятливость	28	7	7
3	Языковая культура	Словарный запас;	84	21	22
4	Логическое мышление,	Сходство	26	6	7
5	Память	Запоминание цифр	16	4	5
6	Произвольная концентрация внимания	Арифметический	14	3	4
7		Шифровка	100	23	24
8		Недостающие детали	21	5	6
9	Анализ, синтез	Конструирование блоков	40	10	10
10		Последовательные картинки	8	3	3
11		Сборка объекта	4	1	1
Итого			370	91	98
				24 %	26 %

Интерпретация полученных результатов производилась по классификатору IQ, разработанному Д. Векслером, который представлен в табл. 17. Полученные 91 и 98 баллов свидетельствуют о том, что интеллектуальные умения в обеих группах имеют средний показатель, который незначительно смещен к плохой норме. При этом студенты контрольной группы имеют небольшое (2 %) преимущество.

Таблица 17

Интерпретация результатов измерения уровня интеллектуального развития

Баллы						
130 и выше	129–130	129–110	109–90	89–80	79–70	69 и ниже
Очень высокий	Высокий	Хорошая норма	Средний	Плохая норма	Пограничная зона	Умственный дефект

Гистограмма, представленная на рис. 13, не только позволила сравнить данные об интеллектуальных умениях студентов приступивших к изучению г-г дисциплин по годам экспериментального обучения, но и сделать неутешительный вывод об изменениях в интеллектуальных умениях за последние пять лет. Уровень обучаемости студентов постепенно снижается. В 2007 году мода составила 98 и 96, а в 2011 году – 94 и 91 соответственно. Это подтверждает существующие проблемы в современном образовании в целом и в профессиональной подготовке землеустроителей инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения г-г дисциплинам в частности.

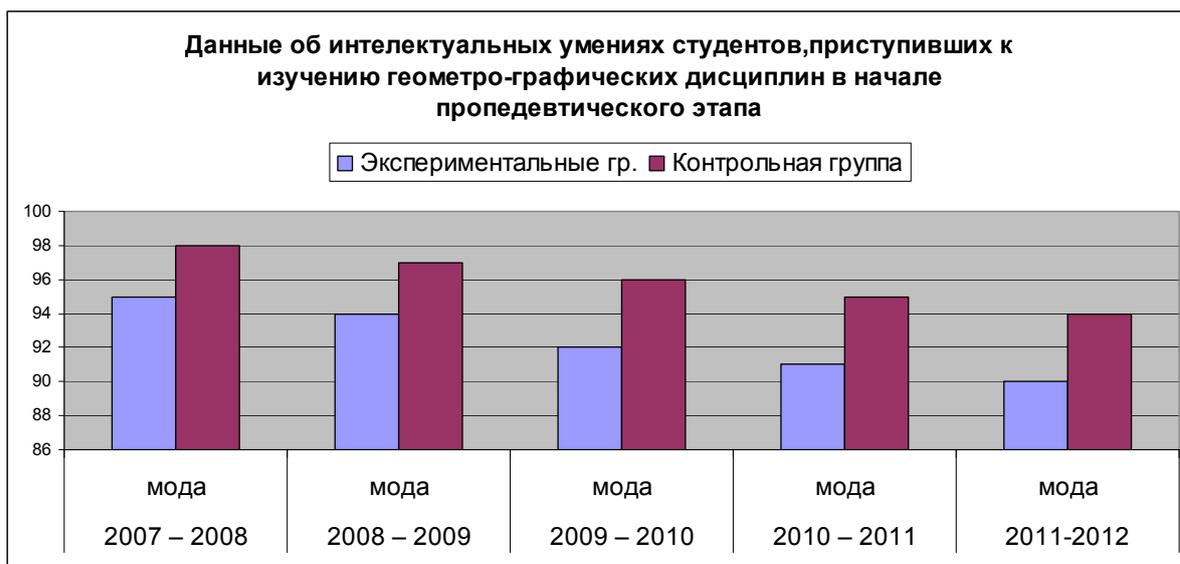


Рис. 13. Данные об интеллектуальных умениях студентов приступивших к изучению геометро-графических дисциплин в начале учебного года

Как указывалось выше, одной из профессиональных составляющих землеустроителя и кадастрового инженера является умение работать с различными техническими изображениями, к которым относятся: изображения различных рельефов местности, изображения архитектурных объектов. Процесс создания таких изображений основан на получении, фиксации и обработке геометрической информации этих объектов. Кроме этого указанный процесс описывается с помощью проективной геометрии, которая является логическим развитием аффинной, которая должна изучаться в школе. Основные положения этой геометрии являются тем фундаментом, опираясь на который, студенты получают возможность освоить процесс геометрического моделирования. Это обстоятельство требовало введения обязательного входного контроля по необходимым геометрическим знаниям.

Объем этих знаний составляют разделы, представленные в табл. 18. Результаты измерений относятся к шкале отношений. За единицу измерения принимается один балл, которым оценивается один правильный ответ. Эта

шкала позволяет применить моду при оценке общей картины измерения величины базовых знаний по школьному курсу геометрии студентов.

Т а б л и ц а 1 8

Данные о геометрических знаниях студентов,
которые приступили к освоению геометро-графических дисциплин
в начале пропедевтического этапа

	Разделы знаний комплекса геометро-графических дисциплин	Баллы		
		Максим.	Полученные	
			Экспер. гр.	Контр. гр.
1	Аксиомы планиметрии	6	1	2
2	Аксиомы стереометрии	4	1	1
3	Понятие о геометрическом пространстве, его элементах и свойствах.	5	0	0
4	Признаки принадлежности, параллельности, перпендикулярности, подобия, равенства	11	2	3
5	Геометрические построения: касание, пропорциональное деление, серединный перпендикуляр, построение биссектрисы, равных треугольников, углов	6	1	1
6	Геометрические преобразования: симметрия, гомотетия, параллельный перенос,	4	1	1
7	Плоские фигуры их свойства	7	2	2
8	Образование поверхностей (основные определения, способы)	8	1	1
9	Закономерности построения плоских изображений трехмерных объектов	4	0	0
10	Позиционные характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	4	0	0
11	Метрические характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	5	0	0
12	Особенности изображения линий в соответствии с ГОСТ	5	0	0
13	Особенности простановки размеров в соответствии с ГОСТ	7	0	0
14	Компьютерные программы, позволяющие изображать трехмерные рельефы поверхностей на плоскости на основе основных закономерностей	3	1	1
15	Компьютерные программы, которые заменяют чертежные инструменты	3	1	1
Итого		84	11	13
		100 %	13 %	15 %

Сопоставление полученных значений для контрольной и экспериментальной групп с максимальным значением показывает, что уровень базовых геометрических знаний крайне низок. Такой уровень знаний не может служить базой при изучении начертательной геометрии.

Упорядочим по величине полученные числа, которые представляют собой последовательность выборочных значений, соответствующих количеству правильных ответов по базовым геометрическим знаниям студентов. В результате возникает два дискретных вариационных ряда (табл. 19). Медианы этих рядов выделены курсивом.

Т а б л и ц а 19

Дискретные вариационные ряды результатов измерения
базовых геометрических знаний

Экспер. гр.	0	0	0	0	1	1	<u>1</u>	1	1	1	1	2	2
Контр. гр.	0	0	0	0	1	1	<u>1</u>	1	1	1	2	2	3

Для вариационного ряда контрольной группы чаще всего встречается число «1». Оно является мультимодой выделенной совокупности. Вариационный ряд экспериментальной группы имеет в качестве моды также число «1». Оба ряда имеют медиану «1».

Сравнивая полученные оценки, видим, что как медиана, так и мода обоих вариационных рядов очень низки по сравнению с максимальным баллом. Это обстоятельство свидетельствует о том, что обученность студентов не соответствует требованиям учебного курса «Начертательная геометрия».

Сравнивая полученный балл с максимальным, видим, что базовых геометрических знаний явно недостаточно, для того чтобы можно было опереться на них при освоении начертательной геометрии. С небольшим преобладанием оцениваются базовые геометрические знания у контрольной группы.

Предварительная диагностика уровня компетентностной составляющей профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей

Компетентностный подход ориентирует на выявление качества конечного продукта профессионального образования – компетентность выпускника. Оценка компетентности в области геометро-графических дисциплин студентов, завершивших обучение на первом курсе, оценивается владением следующими общекультурными компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12 ОК-13 и профессиональными компетенциями – ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-18, которые формируются непосредственно при изучении указанного комплекса. Кроме этого выделенные компетенции опосредовано участвуют в овладении компетенциями, которые формируются другими учебными курсами (табл. 20).

Таблица 20

Общекультурные и профессиональные компетенции,
формируемые специальными учебными дисциплинами на 1 и 2 курсах

	Дисциплины, изучаемые в соответствии с учебным планом	Курс	Формируемые компетенции
1	Почвоведение инженерная геология.	1	ОК-10
2	Агроландшафтоведение	2	ОК-10, ПК-10
3	Мелиорация и рекультивация	2	ОК-10, ПК-10,14,15,19
4	Геодезия	1, 2	ОК-1, 6, 10,11,12,13; ПК-7,8,12,13
5	Инженерное обустройство террито- рий	2	ОК-1,6,8,10,11,12,13; ПК-2,6,8,9,12,16,18,20
6	Основы кадастра недвижимости	2	ОК-1, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16; ПК-4,7,10,12,18,20
7	Основы землеустройства	2, 3	ОК-1,8,9; ПК-7,20
8	Типология объектов недвижимости	2	ОК-5 ПК-5,13,15,16,20
9	Прикладная геодезия	2	ОК-10; ПК-13,18,20
10	Основы строительного дела	2	ОК-1,2,5,12,15; ПК-4,5,6,9,19,20,21
11	Земельное обследование и межевание	2	ПК-1,2,4,6,9
12	История развития городских террито- рий	1	ОК-1 ПК-1,2,6,8

В настоящее время существует несколько подходов к описанию компетенций:

- 1) функциональный, который основан на описании задач и ожидаемых результатов;
- 2) личностный, который рассматривает качества человека, обеспечивающие успех в работе [50, 52, 63,70].

В настоящем исследовании использовался личностный подход к определению компетентности. При этом учитывалось, что геометро-графический комплекс формирует только базовую составляющую для дальнейшего развития личностных качеств, на основании которых формируются профессиональные компетенции. На пропедевтическом же этапе эксперимента можно только определить следующие уровни развития личности студента:

- владения культурой мышления, стремление к саморазвитию;
- умения критически оценивать свои достоинства и недостатки;
- осознания социальной значимости своей будущей профессии;
- способности к пониманию сущности и значения информации в развитии современного информационного общества;

- владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки геометрической информации;
- освоения навыков работы с компьютером как средством управления информацией.

Все перечисленные качества личности описываются общекультурными и профессиональными компетенциями. Это дает возможность замерить указанный уровень развития личности студентов и считать его базой, на которой затем сформируются необходимые общекультурные, а затем и профессиональные компетенции. Для выявления этих уровней была разработана тест по выявлению базовой составляющей общекультурных компетенций, формируемых комплексом геометро-графических дисциплин, содержание которого представлено в табл. 21.

Т а б л и ц а 2 1

Качества личности необходимые для формирования общекультурных и профессиональных компетенций.

Качества личности необходимые для формирования общекультурных и профессиональных компетенций				
Вопросы		Ответы		
		Баллы		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1	Формулируете ли Вы цель, приступая к решению задачи?	Очень редко	Примерно в половине случаев	Да, всегда
2	Четко ли помните алгоритм решения задачи, приступая к ее решению?	Очень редко	Примерно в половине случаев	Да, всегда
3	Представляете ли Вы место, которое занимает решаемая Вами задача по геометрии в общей системе задач?	Нет	Иногда	Да, всегда представляю
4	Намереваетесь ли освоить области НГ, которые не предусмотрены программой?	Не вижу необходимости	Иногда, когда возникает острая необходимость	Да, мне это очень интересно
5	Вы считаете, что владеете всеми алгоритмами решения задач	Не владею никакими	Только первыми темами	Да
6	Возможна ли Ваша профессиональная деятельность без технических изображений?	Вероятно можно обойтись	Иногда	Нет
7	Важны ли технические изображения для теоретических и экспериментальных исследований в выбранной Вами профессиональной деятельности?	Нет	Иногда	Да очень важны

Окончание табл. 21

1	2	3	4	5
8	Каково значение геометрической информации в развитии современного информационного общества	Можно обойтись без нее	Иногда необходима	Да очень важна
9	Каким способом Вы получаете геометрическую информацию о реальных объектах?	Наблюдая объекты	В основном из технических изображений.	Наблюдая объект, из изображений этих объектов
10	На чем основан способ фиксации геометрической информации?	Затрудняюсь ответить	На наблюдении объектов	На законах возникновения плоских изображений трехмерных объектов
11	Из чего складываются методы работы с геометрической информацией?	Затрудняюсь ответить	На наблюдении объектов	На решении позиционных и метрических задач
12	Можно ли строить изображения с помощью компьютерных программ без знания законов построения плоских изображений трехмерных объектов	Да, всегда	Иногда	Нет
	Итого	12	24	36

Степень владения тем или иным качеством отражена в количестве баллов, которыми оценивается соответствующий ответ. Величины баллов находятся в пределах от 1 до 3. Низкий уровень владения оценивается баллом 1, средний – баллом 2, высокий – баллом 3.

Полученные баллы распределяются на шкале от 12 до 36. Это дает возможность выделить на ней участки, которые соответствуют трем уровням развития личности студента (табл. 22).

Таблица 22

**Шкала распределения уровней качеств личности,
необходимых для формирования общекультурных компетенции**

	Уровни		
	слабый	достаточный	устойчивый
Шкала	12–19	20–28	29–36

Результаты замеров уровней развития качеств личности, необходимых для формирования общекультурных компетенции, отражены в табл. 23. В таблице также содержатся значения эмпирического критерия однород-

ности хи-квадрат, которые меньше критического – 5,99. Это свидетельствует об однородности экспериментальных и контрольных групп на начало эксперимента.

Т а б л и ц а 23

Данные об уровнях качеств личности студентов,
необходимых для формирования общекультурных компетенций
в начале пропедевтического этапа

Критерием од- нородности χ^2	Учебные годы	Группы					
		Экспериментальные			Контрольные		
		Уровни качеств личности, необходимые для формирования общекультурных компетенции					
		Устойчи- вый	Доста- точный	Слабый	Устойчи- вый	Доста- точный	Слабый
0,083	2007–2008	9	10	13	9	11	12
0,33	2008–2009	8	7	9	6	8	9
0,337	2009–2010	9	11	12	6	8	6
0,26	2010–2011	6	10	8	6	7	6
0,14	2011–2012	6	9	7	6	12	8
	Итого	38	47	49	33	46	41
		134			120		
		28 %	35 %	37 %	28 %	38 %	34 %

Произведенные замеры уровней сформированности ценностно-мотивационной, когнитивной и компетентностной составляющих профессиональной подготовки будущих землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей на констатирующем этапе эксперимента показали следующее:

1. Уровень ценностно-мотивационного отношения студентов к геометро-графическим знаниям оказался слабым как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

2. Когнитивный уровень студентов определялся слабыми знаниями в области школьного курса геометрии и не соответствует требованиям учебного курса «Начертательная геометрия».

3. Уровень качеств личности студентов, на основании которых формируется готовность к использованию технических изображений на основе общекультурных компетенций, оказался слабым.

Формирование ценностно-мотивационного отношения к приобретению знаний в области геометрии и черчения

Для формирования ценностно-мотивационного отношения к приобретению геометрических знаний в пропедевтическом периоде необходимо было дать студентам сведения о значимости изображений для человечества

в целом и для технических специальностей [57]. В отведенное для этого время адаптационных курсов студентам давалась следующая информация:

- 1) о значении языка изображений в истории развития человечества как формы получения, фиксации и переработки геометрической информации;
- 2) об истории возникновения и формирования областей знания, связанных с техническими изображениями;
- 3) знакомство с новейшими разработками в области многомерной проективной геометрии и основ геометрического моделирования;
- 4) о структуре и особенностях комплекса геометро-графических дисциплин, обусловленных их математическим характером;
- 5) о характерных особенностях учебной деятельности студентов при освоении этих курсов, которые определяются ее организацией и их умственными возможностями.

По завершению пропедевтического этапа в ходе наблюдений было установлено повышение интереса к освоению комплекса геометро-графических дисциплин. Это отразилось при проведении тестирования, результаты которого приведены в табл. 24.

Т а б л и ц а 24

Результаты измерений уровня ценностно-мотивационного отношения к геометро-графическим знаниям студентов в конце пропедевтического этапа

Критерием одно-родности χ^2	Учебные годы	Группы					
		Экспериментальные			Контрольные		
		Уровни ценностного отношения					
		Устойчивый	Достаточный	Слабый	Устойчивый	Достаточный	Слабый
2,13	2007–2008	8	12	12	5	10	17
1,17	2008–2009	7	8	9	6	5	12
0,77	2009–2010	9	11	12	6	5	10
1,69	2010–2011	8	8	8	5	4	10
0,009	2011–2012	6	7	9	7	8	11
	Итого	38	46	50	29	32	60
		134			120		
		29 %	34,5 %	36,5 %	23 %	27 %	50 %

Приобретение базовых знаний в области геометрии и черчения, необходимых для освоения комплекса геометро-графических дисциплин

Диагностика базовых геометрических знаний в области школьной геометрии показала их низкий уровень. Необходимость их восполнения определило деятельность педагогов на пропедевтическом этапе. В результате

на адаптационных курсах изучались основные положения из области школьной геометрии, к которым относились следующие:

- 1) аксиомы планиметрии и стереометрии;
- 2) понятие о геометрическом пространстве, его свойствах и элементах;
- 3) признаки принадлежности, параллельности, перпендикулярности, подобия, равенства;
- 4) геометрические построения: касание, пропорциональное деление, серединный перпендикуляр, построение биссектрисы, равных треугольников, углов;
- 5) геометрические преобразования: симметрия, гомотетия, параллельный перенос;
- 6) плоские фигуры их свойства;
- 7) образование поверхностей;
- 8) закономерности построения плоских изображений трехмерных объектов;
- 9) позиционные характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве;
- 10) метрические характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве.

Время, которое давалось на освоении этих областей знания оказывалось достаточным для восстановления системы геометрических знаний, которые составляли базовую часть. Опора на нее позволяла дать студентам основные понятия о проективном пространстве и его свойствах. В результате у педагогов высвобождалось время для того, чтобы дать студентам необходимые знания для создания технических изображений и освоить приемы работы с ними.

Т а б л и ц а 2 5

Данные о геометрических знаниях студентов, которые приступили к освоению геометро-графических дисциплин в конце препедевтического этапа

	Разделы знаний комплекса геометро-графических дисциплин	Баллы		
		Максим.	Полученные	
			Экспер. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5
1	Аксиомы планиметрии	6	5	2
2	Аксиомы стереометрии	4	4	1
3	Понятие о геометрическом пространстве, его элементах и свойствах	5	4	0
4	Признаки принадлежности, параллельности, перпендикулярности, подобия, равенства	11	8	3

Окончание табл. 25

1	2	3	4	5
5	Геометрические построения: касание, пропорциональное деление, серединный перпендикуляр, построение биссектрисы, равных треугольников, углов	6	5	1
6	Геометрические преобразования: симметрия, гомотетия, параллельный перенос	4	3	1
7	Плоские фигуры их свойства	7	5	2
8	Образование поверхностей (основные определения, способы)	8	7	1
9	Закономерности построения плоских изображений трехмерных объектов	4	0	0
10	Позиционные характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	4	0	0
11	Метрические характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	5	0	0
12	Особенности изображения линий в соответствии с ГОСТ	5	4	0
13	Особенности простановки размеров в соответствии с ГОСТ	7	6	0
14	Компьютерные программы, позволяющие изображать трехмерные рельефы поверхностей на плоскости на основе основных закономерностей	3	2	1
15	Компьютерные программы, которые заменяют чертежные инструменты	3	2	1
Итого		84	53	13
		100 %	63 %	15 %

Оценивая этот период подготовки, видим, что у экспериментальной группы для изучения комплекса геометро-графических дисциплин фактически сформирована необходимая база. Уровень их геометро-графических знаний повысился за пропедевтический этап на 50 %, а у контрольной остался без изменений.

Создание основы для формирования необходимых профессионально важных качеств и компетенций

Современное профессиональное образование ориентировано на формирование необходимых профессионально важных качеств и компетенций, которые определяют готовность специалистов выполнять свои профессиональные функции. Проведенная диагностика показала, что уровень качеств

личности студентов, на основании которых формируется готовность к использованию технических изображений на основе общекультурных компетенций, оказался слабым. Повышение этого уровня оказалось одной из задач пропедевтического этапа, сжатые сроки которого позволяют провести работу только в указанных направлениях:

1) работать над осознанием социальной значимости выбранной студентами профессии;

2) развивать способности к пониманию сущности и значения информации в развитии современного информационного общества;

3) показать возможности владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки геометрической информации.

Результаты проведенной работы показаны в табл. 26, из которой видно, что даже кратковременное воздействие на студентов позволило повысить уровень личностных качеств студентов, которые необходимы для формирования общекультурных компетенций.

Т а б л и ц а 2 6

Данные об уровнях качеств личности студентов, необходимых для формирования общекультурных компетенций в конце пропедевтического этапа

Учебные годы	Группы					
	Экспериментальные			Контрольные		
	Уровни качеств личности, необходимые для формирования общекультурных компетенции					
	Устойчивый	Достаточный	Слабый	Устойчивый	Достаточный	Слабый
2007–2008	10	12	10	9	11	12
2008–2009	9	9	6	6	8	9
2009–2010	10	13	9	6	8	6
2010–2011	8	9	7	6	7	6
2011–2012	6	10	6	6	12	8
Итого	43	53	38	33	46	41
	134			120		
	32 %	39,5 %	28,5 %	28 %	38 %	34 %

Подводя итог пропедевтического этапа, можно сказать, что он позволил создать необходимую базу профессиональной подготовки в процессе освоения комплекса геометро-графических дисциплин у экспериментальной группы. В то время как, недостаточно сформированная база студентов контрольной группы значительно затруднила процесс профессиональной подготовки.

Формирующий этап

Формирующий этап, предполагает активное изменение структуры и функций изучаемого объекта, преднамеренное создание условий, которые должны способствовать появлению его новых качеств. Применительно к исследуемому процессу профессиональной подготовки – это изменение структуры и функций изучаемого процесса за счет внедрения разработанной описательной модели процесса профессиональной подготовки и проверка педагогических условий эффективности его функционирования.

По срокам начало каждого учебного года из пяти, в которых проводился эксперимент, совпадало с началом формирующего этапа. Его основными задачами являлись:

- 1) создание мотивации к приобретению знаний в области геометро-графических дисциплин;
- 2) изучение законов построения технических изображений и освоение приемов работы с ними;
- 3) формирование общекультурных и профессиональных компетенций в процессе изучения геометро-графических дисциплин.

Педагогические условия, в которых решались поставленные задачи, определяли всю педагогическую деятельность этого этапа. Она была направлена на поддержание структурной, целевой и функциональной устойчивости исследуемой системы профессиональной подготовки, которая обеспечивается взаимодействием всех подсистем. Поэтому все перечисленные задачи решались одновременно. Педагоги знакомили студентов с новейшими достижениями в области геометрического моделирования и использовали оптимальную обучающую технологию, которая позволяла осуществлять регулярный мониторинг уровня личностного продвижения студентов по уровням их профессиональной подготовки, поддерживать отрицательный уровень обратной связи, учитывая индивидуальные особенности студентов.

Такая педагогическая деятельность полностью определялась принципами научности, прочности, наглядности и систематичности обучения и имела профессиональную ориентацию.

Создание ценностно-мотивационного отношения к приобретению знаний в области геометро-графических дисциплин

Ценностно-мотивационное отношение к геометро-графическим знаниям в профессиональной деятельности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей формировалось в ходе специально организованной ценностно-ориентированной деятельности, в которой студент выступает как полноправный субъект педагогического процесса.

Ценностную ориентацию в профессиональной подготовке целесообразно осуществлять, исходя из последовательности, которая определяется основополагающими и профессиональными принципами. Ее определяют следующие этапы:

1. Получение сведений о значимости изображений в жизни человека как средства получения, фиксации и обработки геометрической информации.

2. Осмысление полученной информации и трансформация полученных понятий на собственный индивидуальный язык и включение в лично признанную систему ценностей. В результате ценность должна занять соответствующее место в мировоззрении личности.

3. Изменения личности, связанные с принятием или отрицанием ценностей, связанных с созданием и использованием технических изображений.

Этап получения сведений о значимости изображений в жизни человека реализовывался, начиная с первых дней общения со студентами, с опорой на новейшие разработки в области геометрического моделирования, где показывалось, что:

- изображения являются самым распространенным и универсальным способом фиксации, хранения и обработки геометрической информации, которой обладают все без исключения реальные объекты. В результате имеют очень широкое распространение, как в повседневной, так и в профессиональной жизни человека;

- изображения имеют большую информационную насыщенность по сравнению с другими способами фиксации информации. Это обуславливают их широкое использование в профессиональной деятельности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей.

Через осмысление полученных сведений у студентов формировались соответствующие ценности, которые постепенно включались в индивидуальную систему ценностей каждого студента. В результате повышалась их мотивация к изучению комплекса геометро-графических дисциплин, начиная с начертательной геометрии и заканчивая компьютерной графикой.

Известно, что развитие профессиональной мотивации является одним из основных компонентов процесса вузовской подготовки, вообще, и процесса подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей, в частности. Учитывая важность этой компоненты, в формировании ценностно-мотивационного отношения к освоению комплекса геометро-графических дисциплин использовались следующие средства:

1. Содержание обучения по комплексу геометро-графических дисциплин соответствовало особенностям будущей профессиональной деятельности. Большинство задач, которые решались на занятиях, были адаптированы к профессиональным задачам землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей.

2. Обучение указанному комплексу дисциплин происходило с максимально возможной индивидуализацией. На практических занятиях препода-

даватели уделяли большое время для индивидуальных опросов и консультаций студентов.

3. Контроль качества знаний осуществлялся с использованием многобалльной рейтинговой формы, которая позволяла подробно фиксировать весь путь, который студент преодолевал, изучая геометро-графические дисциплины. Результаты контроля были доступны для ознакомления всем участникам учебного процесса, что позволяло каждому студенту сравнить свои достижения с результатами других студентов. Это дополнительно стимулировало их учебный интерес.

4. На занятиях постоянно поддерживался положительный эмоциональный фон.

В результате студенты начинали понимать значимость технических изображений в жизни общества и их профессиональной деятельности. Это, в свою очередь, повышало их уровень мотивации к процессу обучения геометро-графическим дисциплинам. Данное обстоятельство подтвердили результаты анкетирования, которое проводилось по тем же анкетам, что и в начале пропедевтического периода (табл. 27). При этом видно, что у экспериментальной группы уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин существенно превосходит контрольную. Базовые знания, обеспечили студентам понимание нового материала, а применение оптимальной методики обучающей технологии позволили постоянно поддерживать интерес при обучении экспериментальных групп. Тогда как отсутствие базовых знаний и обучение по традиционным методикам не позволило сформировать и поддерживать необходимый уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин у студентов контрольных групп.

Т а б л и ц а 2 7

Результаты измерений уровня ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин студентов по окончании формирующего этапа эксперимента

Учебные годы	Группы					
	Экспериментальные			Контрольные		
	Уровни ценностно-мотивационного отношения мотивации					
	Устойчи- вый	Достаточный	Слабый	Устойчивый	Достаточный	Слабый
2007–2008	14	13	5	8	12	12
2008–2009	11	7	6	7	7	9
2009–2010	13	11	8	6	7	7
2010–2011	10	9	5	6	6	7
2011–2012	9	8	5	8	9	9
Итого	57	48	29	35	41	44
	134			120		
	42,5 %	36 %	21,5 %	29 %	34 %	37 %

Формирование системы знаний о законах создания технических изображений и приемах работы с ними

Одной из задач формирующего этапа являлось изучение законов построения плоских изображений трехмерных объектов, используемых в технике, и освоение приемов работы с ними. Для этого была применена оптимальная обучающая технология, которая позволяла использовать средства обучения, адекватные конкретной сложившейся педагогической ситуации [97].

Алгоритм ее создания и коррекции определялся следующими действиями:

1. По разработанной схеме обследовалась педагогическая ситуация, которую составляли обученность и обучаемость студентов, квалификация педагогов, логическая структура учебного курса и материально-техническое оснащение учебного процесса.

2. Полученные данные составляли входные параметры математической модели, которая на выходе давала комплексную оценку обследуемой педагогической ситуации в виде уровня обратной связи.

3. Полученная комплексная оценка позволяла выбрать необходимый класс форм, благодаря которым реализуется этапы алгоритма обучения.

Описанный алгоритм давал возможность постоянно корректировать обучающую технологию. Это позволяло учитывать такие педагогические условия как индивидуальные особенности студентов, регулярный мониторинг качества знаний, своевременная адекватная реакция на обратную связь с целью поддержания ее отрицательного уровня.

Содержание обучения было определено стандартами профессионального высшего образования по направлению землеустройство и кадастры. При этом в содержание были введены такие новые понятия как геометрическое моделирование, геометрическая информация, геометрическая модель. Это позволило переформулировать цель и основные задачи учебного курса «Начертательная геометрия». На основании логической структуры этого курса были выделены основные дидактические единицы, без освоения которых разрушалась его логика. Остальные же дидактические единицы, не имеющие практического применения, были удалены из учебного курса. Это позволило существенно сократить учебное время. Кроме этого был использован общий подход к таким стандартным вариантам как аксонометрия, эпюр Монжа и проекции с числовыми отметками. Это позволило существенно облегчить понимание закономерностей построения технических изображений и алгоритмов, по которым осуществлялась работа с ними.

К средствам педагогического воздействия относят также целенаправленное влияние преподавателя на эмоционально-волевую сферу личности студентов. Это – действия преподавателя, которые обращены к чувствам и

затрагивают эмоции и волю студентов. Здесь важным является умение преподавателя найти убедительные примеры, которые активизируют эмоции и мобилизуют волю студентов. На этом уровне преподавателю необходимо сформировать у студентов положительное отношение к изучаемому предмету, к знаниям. Важно оценить адекватность эмоционально-волевого воздействия на студентов. В педагогической практике непосредственное воздействие на студентов известно как педагогическая техника.

Занятия проводились в аудиториях и лекционных залах с использованием компьютерной поддержки. Для текущего мониторинга качества знаний были разработаны комплекты индивидуальных опросников и комплектов задач. В процессе обучения комплексу геометро-графическим дисциплинам использовались учебники с разработанной доказательной базой и были удалены все разделы, которые не имели практического значения.

Т а б л и ц а 2 8

Данные о геометрических знаниях студентов,
которые приступили к освоению геометро-графических дисциплин
формирующего этапа

	Разделы знаний комплекса геометро-графических дисциплин	Баллы		
		Максим.	Полученные	
			экспер. гр.	контр. гр.
1	2	3	4	5
1	Аксиомы планиметрии	6	5	3
2	Аксиомы стереометрии	4	4	2
3	Понятие о геометрическом пространстве, его элементах и свойствах	5	4	2
4	Признаки принадлежности, параллельности, перпендикулярности, подобия, равенства	11	9	5
5	Геометрические построения: касание, пропорциональное деление, серединный перпендикуляр, построение биссектрисы, равных треугольников, углов	6	5	3
6	Геометрические преобразования: симметрия, гомотетия, параллельный перенос	4	4	1
7	Плоские фигуры их свойства	7	6	3
8	Образование поверхностей (основные определения, способы)	8	7	3
9	Закономерности построения плоских изображений трехмерных объектов	4	4	1
10	Позиционные характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	4	4	1

1	2	3	4	5
11	Метрические характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	5	4	2
12	Особенности изображения линий в соответствии с ГОСТ	5	4	3
13	Особенности простановки размеров в соответствии с ГОСТ	7	6	4
14	Компьютерные программы, позволяющие изображать трехмерные рельефы поверхностей на плоскости на основе основных закономерностей	3	3	2
15	Компьютерные программы, которые заменяют чертежные инструменты	3	2	2
Итого		84	71	37
		100 %	84 %	44 %

Оценивая этот период подготовки, видим, что у экспериментальной группы для изучения комплекса геометро-графических дисциплин фактически сформирована необходимая база. Уровень геометро-графических знаний повысился за формирующий этап у экспериментальной группы на 21 %, а у контрольной – на 29, но на самом деле эти 29 % являются общим уровнем повышения геометро-графических знаний, тогда как в экспериментальной группе общий уровень повышения этих знаний 71 % (табл. 28).

Особенностью дисциплин геометро-графического комплекса состоит в том, что они, как ни какие другие учебные дисциплины, развивают гармонично как логическое, так и образное мышление. Успешность усвоения этих дисциплин напрямую зависит от уровня алгоритмического мышления, которое, в свою очередь, требует хорошо развитой образной и логической памяти. В результате процесс обучения комплексу геометро-графических дисциплин позволил развивать также интеллектуальные умения студентов.

Проведенные в конце формирующего этапа измерения подтвердили это обстоятельство (табл. 29). У экспериментальной группы процентное отношение IG повысилось на 9 %, тогда как у контрольной группы повышение составляло всего лишь 2 %. Интерпретируя эти результаты по классификатору Д. Векслера, видим, что IQ студентов экспериментальной группы оказалось в хорошей норме, тогда как IQ студентов контрольной группы осталось на среднем уровне. Числа в графе «Полученный балл» представляли собой статистическую моду за все годы эксперимента.

Таблица 29

Данные об интеллектуальных умениях студентов,
которые завершили освоение геометро-графических дисциплин
после окончания формирующего этапа

	Виды интеллектуальных умений	Субтесты Д. Векслера	Максимальный балл	Полученный балл	
				экспер. гр.	контр. гр.
1	Уровень развития	Общая осведомленность	29	11	9
2	Теоретическое мышление	Понятливость	28	11	8
3	Языковая культура	Словарный запас;	40	24	21
4	Логическое мышление,	Сходство	13	11	9
5	Память	Запоминание цифр	17	8	6
6	Произвольная концентрация внимания	Арифметический	13	9	6
7		Шифровка	100	24	22
8		Недостающие детали	21	8	7
9	Анализ, синтез	Конструирование блоков	40	12	11
10		Последовательные картинки	8	5	4
11		Сборка объекта	4	2	1
Итого			370	125	104
				33 %	28 %

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций в процессе геометро-графических дисциплин.

Совершенствование процесса использования технических изображений в профессиональной деятельности землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей являлось задачей результативного этапа.

В соответствии с концепцией Э.Ф. Зеера о стадиях профессиональной подготовки на формирующем этапе происходило приобретение знаний, на основании которых возникали качества, необходимые для успешной профессиональной реализации. Студенты экспериментальных групп овладели основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки геометрической информации, и освоили навыки работы с компьютером как средством управления этой информацией. Это сопровождалось развитием таких видов мышления, как логическое, образное и алгоритмическое. В результате у студентов повысилась самооценка и появилось стремление к саморазвитию. Эти качества позволяют землеустроителям и

инженерам кадастровых специальностей успешно реализовываться в выбранной профессии. Это подтвердили замеры уровней личностных качеств студентов экспериментальных групп, необходимых для формирования профессиональных компетенций (табл. 30). Иначе выгляди результаты замеров студентов контрольных групп. Они существенно отставали в развитии указанных качеств личности.

Т а б л и ц а 3 0

Данные об уровнях качеств личности студентов,
необходимых для формирования профессиональных компетенций
в конце формирующего этапа

Учебные годы	Группы					
	Экспериментальные			Контрольные		
	Уровни качеств личности, необходимые для формирования общекультурных компетенции					
	Устойчивый	Достаточный	Слабый	Устойчи- вый	Доста- точный	Слабый
2007–2008	12	11	9	10	12	10
2008–2009	10	8	6	7	8	8
2009–2010	12	11	9	7	7	6
2010–2011	9	9	6	6	8	5
2011–2012	8	10	4	7	12	7
Итого	51	49	34	37	47	36
	134			120		
	38 %	36,5 %	25,5 %	31 %	39 %	30 %

Для достижения полученных результатов в профессиональной подготовке экспериментальной группы соблюдались следующие педагогические условия:

1. Образовательная деятельность была организована таким образом, что поддерживалась взаимосвязь компетентностной, когнитивной и ценностно-мотивационной подсистем.

2. Были найдены возможности повышения уровня геометрической подготовки студентов. Для этого были использованы адаптационные курсы, где происходила адресная ликвидация пробелов в школьном геометрическом образовании.

3. В процессе обучения учитывались индивидуальные особенности студентов, которые выявлялись в процессе индивидуального общения на практических занятиях и регулярного мониторинга уровня личностного продвижения студентов при освоении комплекса геометро-графических дисциплин.

4. Расширение геометрического кругозора преподавателей и применение оптимальной обучающей технологии являлись средством повышения

уровня педагогического мастерства. Одной из составляющей является своевременная и адекватная реакция на особенности обратной связи.

Результативный этап

Результативный этап проводился на втором курсе после обучения всему циклу геометро-графических дисциплин. Его цель состоит в мониторинге дальнейшего совершенствования сформированных профессиональных качеств, которое обеспечивается применением полученных знаний в области геометрического моделирования в дальнейшей профессиональной подготовке. Благодаря интенсивному использованию технических изображений в процессе обучения другим учебным курсам, которые необходимы в их профессиональной подготовке. Это приводило к тому, что решались следующие задачи профессиональной подготовки:

- 1) формирование устойчивой мотивации к использованию технических изображений в профессиональной деятельности и умения адекватно оценивать их значение в этой деятельности;
- 2) готовность к использованию знаний по созданию геометрических моделей и работе с ним в профессиональной деятельности;
- 3) совершенствование процесса формирования общекультурных и профессиональных компетенций.
- 4) обобщение результатов эксперимента.

Решение первых трех задач осуществлялось на базе, которая была сформирована на предыдущем этапе. Полученные знания, умения и навыки по созданию и работе с техническими изображениями были приобретены студентам на первом курсе, но они требовались при обучении на всех последующих курсах. Задания, которые студенты получали при выполнении курсовых работ и курсовых проектов специальных дисциплин, а также на производственных практиках требовали указанных знаний, умений и навыков. Это обстоятельство демонстрировало значимость технических изображений в профессиональной деятельности подготовки землеустройство и кадастры. В результате формировалась устойчивая мотивация к использованию технических изображений, совершенствовался процесс создания и использования этих изображений, а также развивались личностные качества, благодаря которым формировались необходимые общекультурные и профессиональные компетенции.

Особенности участия преподавателей на этом этапе состояли в мониторинге дальнейшего совершенствования составляющих профессионального образования. Он происходил в наблюдениях за работой студентов при выполнении курсовых работ и курсовых проектов, а также в беседах со студентами и с преподавателями, которые вели специальные дисциплины, использовавшие знания геометро-графических дисциплин.

При этом выполнялись следующие педагогические условия:

1. При мониторинге отслеживалась система, которая определялась ценностно-мотивационным отношением к техническим изображениям, значимостью когнитивной составляющей при составлении и работе с ними и личностными качествами студентов, дающих возможность их успешной профессиональной ориентации.
2. Ориентирование студентов на самосовершенствование в области геометрического моделирования, как средства повышения их профессионального уровня.

Результативный период завершался по окончании второго курса. В это время были произведены замеры уровней ценностно-мотивационного отношения студентов к процессу изучения геометро-графических дисциплин, когнитивного и компетентностного. Результаты этих замеров приведены в табл. 31, 32. В них даны результаты, полученные студентами экспериментальной и контрольной групп за весь эксперимент.

На основании этих данных появилась возможность провести сравнение изменения уровней ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин экспериментальных группах (рис. 14) и контрольных группах (рис. 15) геометро-графических знаний в контрольных группах (рис. 16), интеллектуальных умениях (рис. 17), качеств личности, необходимых для формирования компетенций (рис. 18, 19) в экспериментальной группе и контрольной группах за весь срок эксперимента.

Анализируя таблицы и графики, можно сделать следующий вывод. В экспериментальной группе в начале эксперимента преобладал слабый уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин. В конце пропедевтического периода он резко снизился. При этом повысилось количество студентов обладающих достаточным и устойчивым уровнями ценностно-мотивационного отношения. Студенты стали понимать значение изображений в жизни человека, вообще, и важность технических изображений в выбранной ими профессии, в частности. Формирующий этап существенно усилил эти позиции и незначительное увеличение числа студентов, обладающих устойчивым уровнем ценностно-мотивационного отношения, произошло на результативном этапе. Их оказалось 45 % от общего количества и еще 36,5 % имели достаточный уровень ценностно-мотивационного отношения к изучению геометро-графических дисциплин. В общей сложности 82 % студентов понимали значимость технических изображений в их профессиональной деятельности.

К сожалению, отсутствие базовых знаний в области геометрии у студентов контрольной группы и использование традиционной обучающей технологии не позволили сформировать у них необходимый уровень цен-

ностно-мотивационного отношения к использованию технических изображений в их профессиональной деятельности.

Т а б л и ц а 3 1

Результаты измерений уровня ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин студентов по окончании результативного этапа эксперимента

Учебные годы	Группы					
	Экспериментальные гр.			Контрольные гр.		
	Уровни ценностно-мотивационного отношения					
	Устойчи- вый	Достаточный	Слабый	Устойчи- вый	Достаточный	Слабый
2007– 2008	15	12	5	9	11	12
2008– 2009	11	8	5	7	8	8
2009– 2010	14	12	6	6	7	7
2010– 2011	10	10	4	6	6	7
2011– 2012	11	7	4	8	10	8
Итого	61	49	24	36	42	42
	134			120		
	45,5 %	36,5 %	18 %	30 %	35 %	35 %

Т а б л и ц а 3 2

Результаты сравнения изменений ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин за весь период эксперимента

Этапы	Группы					
	Экспериментальные			Контрольные		
	Уровни ценностно-мотивационного отношения					
	Устойчи- чивый	Доста- точный	Сла- бый	Устойчи- вый	Достаточ- ный	Сла- бый
Начало пропедевтического	21	27	52	24	27	50
Окончание пропедевтического	28	34,5	37,5	24	27	50
Окончание формирующего	42,5	36	21,5	29	34	37
Окончание результативного	45,5	36,5	18	30	35	35

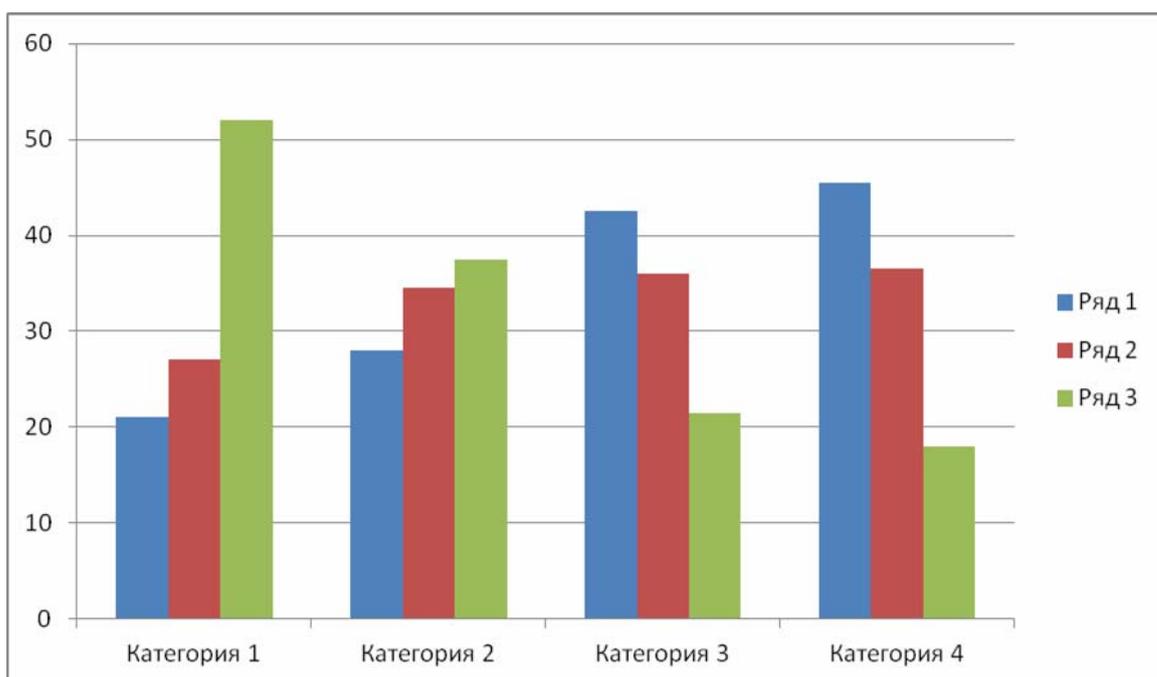
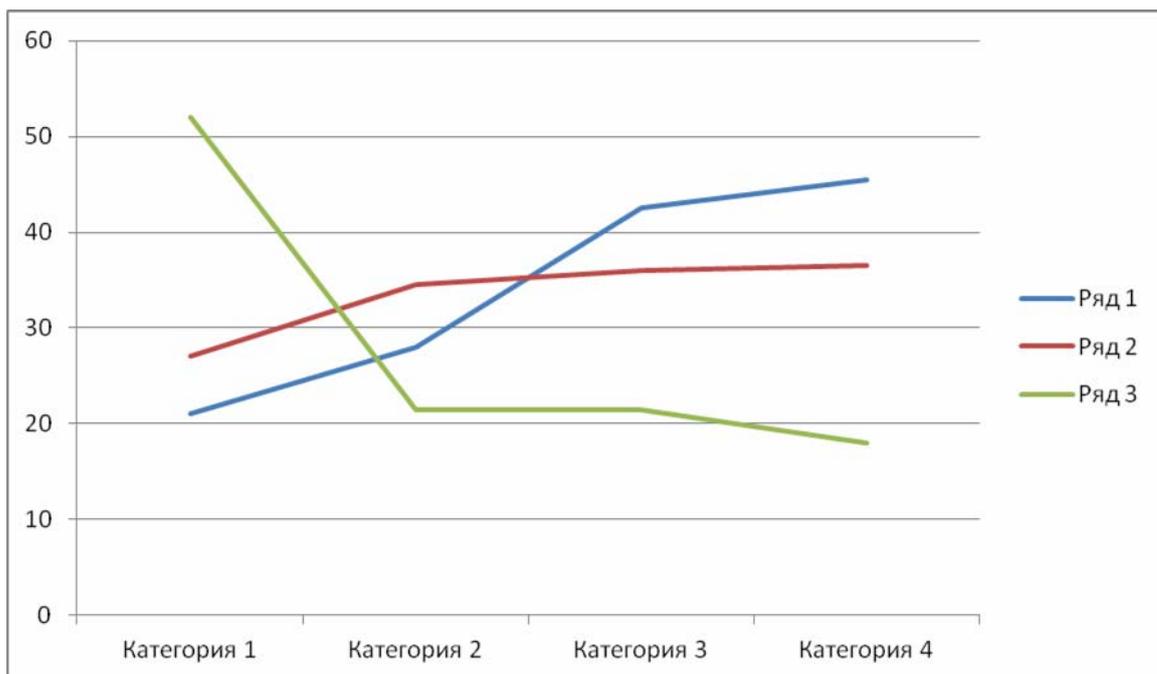


Рис. 14. Процесс изменения ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин в экспериментальных группах

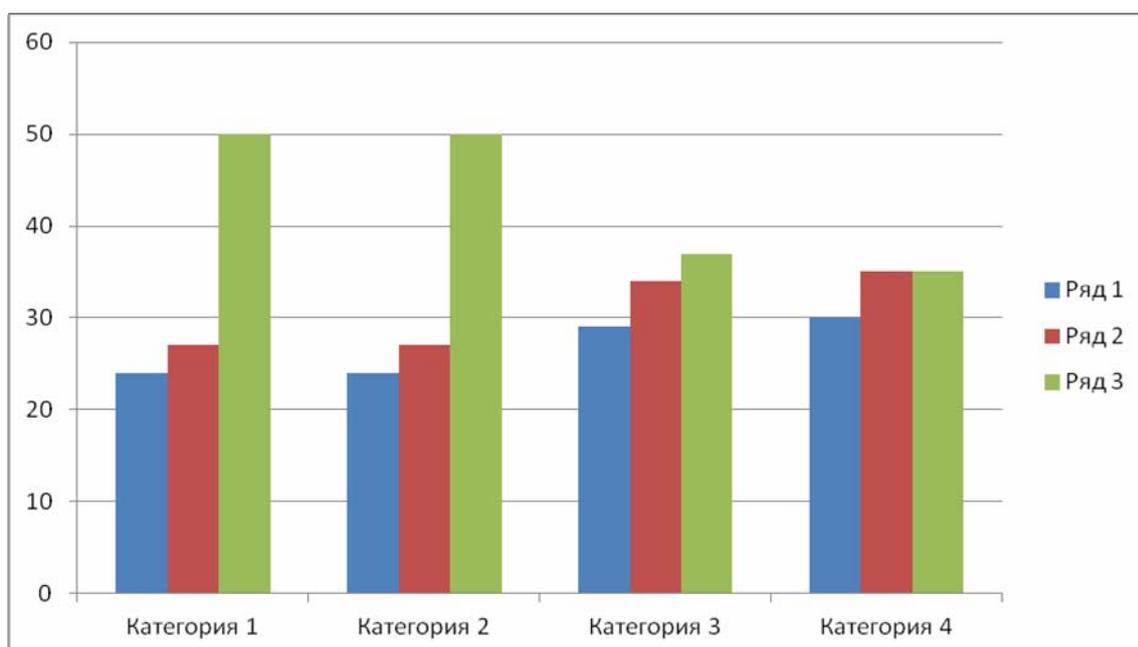
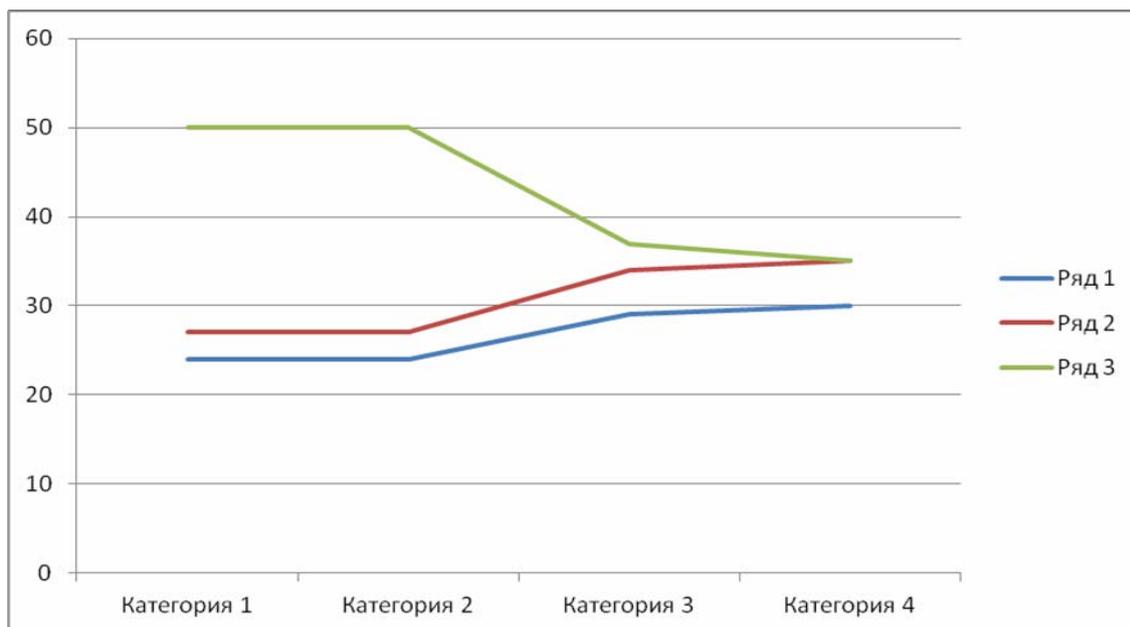


Рис. 15. Процесс изменения ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин в контрольных группах:
 ряд 1 – достаточный уровень;
 ряд 2 – устойчивый уровень;
 ряд 3 – слабый уровень;
 1 категория – начало пропедевтического этапа;
 2 категория – окончание пропедевтического этапа;
 3 категория – окончание формирующего этапа;
 4 категория – окончание результативного этапа.

Заключительный замер когнитивного уровня студентов, который формируется геометро-графическими знаниями, позволил сравнить полученные данные с первоначальным уровнем и проследить динамику его изменений.

Полученные данные свидетельствуют о том, что когнитивный уровень у студентов экспериментальной группы в начале эксперимента был значительно ниже, чем у студентов контрольной группы. Но в конце эксперимента он существенно вырос (табл. 33). Особенно резко он повысился на пропедевтическом этапе, где у студентов были ликвидированы все пробелы в школьных знаниях. Это оказалось причиной, по которой студенты экспериментальной группы существенно обогнали студентов контрольной группы. Этот разрыв увеличился благодаря оптимальной обучающей технологии, по которой они обучались на формирующем этапе. В результате студенты экспериментальной группы легко справлялись с курсовыми работами и курсовыми проектами по специальным дисциплинам. К сожалению этого нельзя было сказать о студентах контрольных групп. Динамика изменения когнитивной составляющей представлена в табл. 34 и на диаграмме (рис. 16).

Т а б л и ц а 3 3

Данные о геометрических знаниях студентов
в конце результативного этапа

	Разделы знаний комплекса геометро-графических дисциплин	Баллы		
		Максим.	Полученные	
			Экспер. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5
4	Аксиомы планиметрии	6	5	3
2	Аксиомы стереометрии	4	4	2
3	Понятие о геометрическом пространстве, его элементах и свойствах.	5	4	2
4	Признаки принадлежности, параллельности, перпендикулярности, подобия, равенства	11	9	5
5	Геометрические построения: касание, пропорциональное деление, серединный перпендикуляр, построение биссектрисы, равных треугольников, углов	6	5	3
6	Геометрические преобразования: симметрия, гомотетия, параллельный перенос,	4	4	1
7	Плоские фигуры их свойства	7	6	3
8	Образование поверхностей (основные определения, способы)	8	8	3
9	Закономерности построения плоских изображений трехмерных объектов	4	4	2
10	Позиционные характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	4	4	1
11	Метрические характеристики взаимного положения геометрических элементов в пространстве	5	4	2
12	Особенности изображения линий в соответствии с ГОСТ	5	5	3

Окончание табл. 33

1	2	3	4	5
13	Особенности простановки размеров в соответствии с ГОСТ	7	7	4
14	Компьютерные программы, позволяющие изображать трехмерные рельефы поверхностей на плоскости на основе основных закономерностей	3	3	2
15	Компьютерные программы, которые заменяют чертежные инструменты	3	3	2
Итого		84	75	38
		100 %	89 %	45 %

Таблица 34

Изменения в уровнях геометро-графических знаниях за все этапы эксперимента

	Этапы			
	Начало пропедевтического этапа	Окончание пропедевтического этапа	Окончание формирующего тапа	Окончание результативного этапа
Экспериментальные группы	13 %	53 %	75 %	89 %
Контрольные группы	15 %	15 %	38 %	44 %

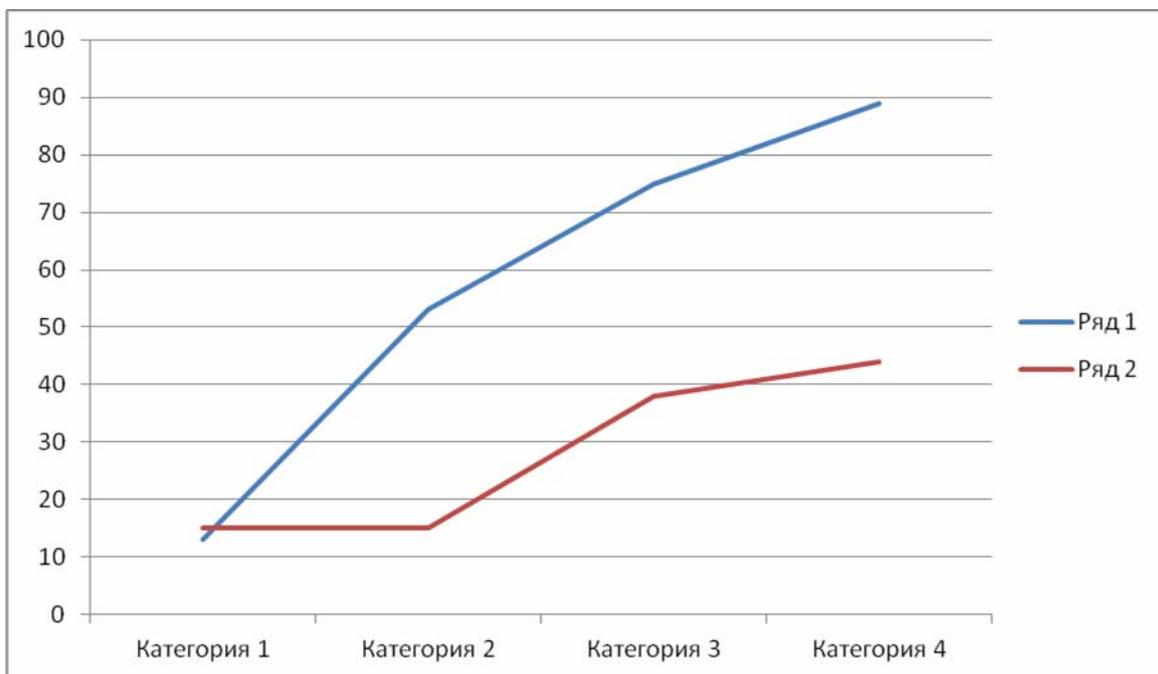


Рис. 16. Изменения в уровнях геометро-графических знаниях за все этапы эксперимента:
 ряд 1 – экспериментальная группа; ряд 2 – контрольная группа;
 1 категория – начало пропедевтического;
 2 категория – окончание пропедевтического;
 3 категория – окончание формирующего;
 4 категория – окончание результативного

Одновременно с повышением когнитивного уровня студентов экспериментальных групп совершенствовались их интеллектуальные умения. Это показали результаты замеров, проведенных на всех этапах эксперимента. Из табл. 35 и 36 и рис. 17 видно, что студенты экспериментальной группы существенно повысили уровень их интеллектуальных умений, которые развивались благодаря интерактивному режиму обучения, обеспеченного оптимальной обучающей технологией. Она требовала интенсивной интеллектуальной нагрузки, с которой студенты справлялись благодаря сформированному у них достаточно высокому ценностно-мотивационному отношению. В результате процентное отношение правильно отвеченных тестов повысилось в экспериментальной группе на 17 %. По шкале Д. Векслера их IG оказалось в хорошей норме. Тогда как в контрольной группе повышение оказалось всего на 6 % и IG осталось на среднем уровне.

Т а б л и ц а 3 5

Данные об интеллектуальных умениях студентов,
которые завершили освоение геометро-графических дисциплин
после окончания результативного этапа

	Виды интеллектуальных умений	Субтесты Д. Векслера	Максимальный балл	Полученный балл	
				Эксперим. гр.	Контр. гр.
1	Уровень развития	Общая осведомленность	29	15	14
2	Теоретическое мышление	Понятливость	28	15	9
3	Языковая культура	словарный запас;	40	25	23
4	Логическое мышление,	Сходство	13	14	10
5	Память	Запоминание цифр	17	11	7
6	Произвольная концентрация внимания	Арифметический	13	9	7
7		Шифровка	100	30	24
8		Недостающие детали			
9		Анализ, синтез	Конструирование блоков	40	17
10	Последовательные картинки		8	6	4
11	Сборка объекта		4	3	2
Итого			370	153	119
				41 %	32 %

Таблица 36

Изменения в уровнях интеллектуальных умений студентов
за все этапы эксперимента

	Этапы		
	Начало пропедевтического этапа	Окончание формирующего этапа	Окончание результативного этапа
Экспериментальные группы	24 %	36	41
Контрольные группы	26 %	29	32

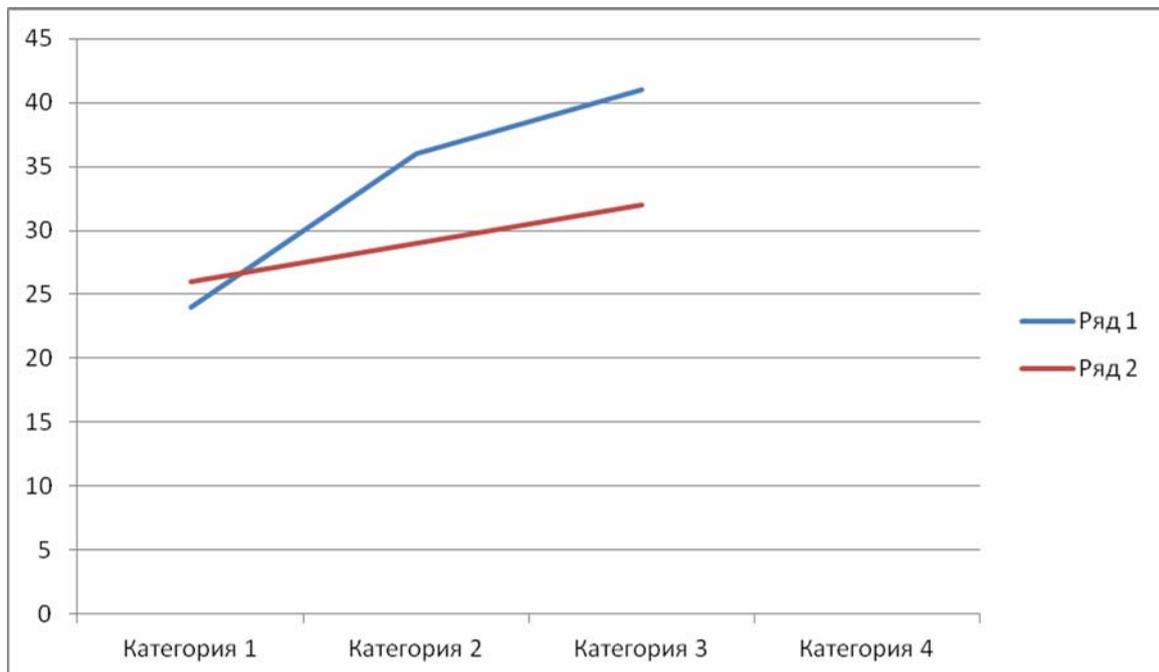


Рис. 17. Результаты сравнения уровней интеллектуальных умений студентов, необходимых для формирования компетенций студентов за весь эксперимент: ряд 1 – экспериментальная группа, ряд 2 – контрольная группа;
1 категория – начало пропедевтического;
2 категория – окончание формирующего;
3 категория – окончание результативного

Выбранный в настоящем исследовании подход к пониманию компетентности, как к личностной составляющей профессионала, ориентирует на формирование качеств личности, которые, в свою очередь, необходимы для формирования общекультурных и профессиональных компетенций. По окончании результативного этапа эксперимента был произведен последний замер уровня личностных качеств, необходимых для формирования общекультурных и профессиональных компетенций (табл. 37).

Т а б л и ц а . 3 7

Данные об уровнях качеств личности студентов, необходимых для формирования компетенций, (конец результативного этапа)

Учебные годы	Группы					
	Экспериментальные			Контрольные		
	Уровни качеств личности, необходимые для формирования общекультурных компетенции					
	Устойчи- вый	Достаточ- ный	Слабый	Устойчивый	Достаточный	Слабый
2007–2008	13	11	8	10	8	14
2008–2009	11	9	4	7	7	9
2009–2010	12	11	9	8	5	7
2010–2011	11	9	4	7	5	7
2011–2012	10	9	3	9	9	8
Итого	57	49	28	41	34	45
	134			120		
	42,5 %	36,5 %	21 %	34 %	28,3 %	37,7 %

Полученные данные вместе с остальными позволили выявить динамику формирования исследуемых личностных качеств за весь эксперимент, которые даны в табл. 38, где они представлены в процентах. Наглядную картину этой динамики дают графики на рис. 18 и рис. 19. Они показывают динамику процесса изменения уровней качеств личности, необходимых для формирования профессиональных компетенций.

Т а б л и ц а 3 8

Результаты сравнения уровней качеств личности, необходимых для формирования компетенций студентов, за весь период эксперимента

Этапы	Группы					
	Экспериментальные			Контрольные		
	Уровни качеств личности, необходимые для формирования общекультурных компетенции, %					
	Устойчи- чивый	Доста- точный	Сла- бый	Устойчи- вый	Достаточ- ный	Сла- бый
Начало пропедевтического	28	35	37	28	38	34
Окончание пропедевтического	32	39,5	28,5	28	38	34
Окончание формирующего	38	36,5	25,5	31	39	30
Окончание результативного	40	37	20	33,3	28,3	28,4

В экспериментальной группе в конце пропедевтического периода резко упало количество студентов, обладающих слабым уровнем личностных качеств, необходимых для формирования соответствующих компетенций и увеличилось – обладающих средним и устойчивым. За формирующий период продолжилось увеличение студентов, обладающих устойчивым уровнем. Этот рост обеспечили студенты, которые обладали достаточно развитым уровнем личностных качеств. Но увеличилось количество студентов, которые перешли из низкого уровня. В общем, картина выглядела достаточно оптимистично.

Показания графиков контрольной группы не внушали такого оптимизма. Они показывали относительную стабильность в изменении уровней качеств личности. Немного повысилось количество студентов, обладающих достаточным и устойчивым уровнями личностных качеств и немного уменьшилось количество студентов с низким уровнем указанных качеств.

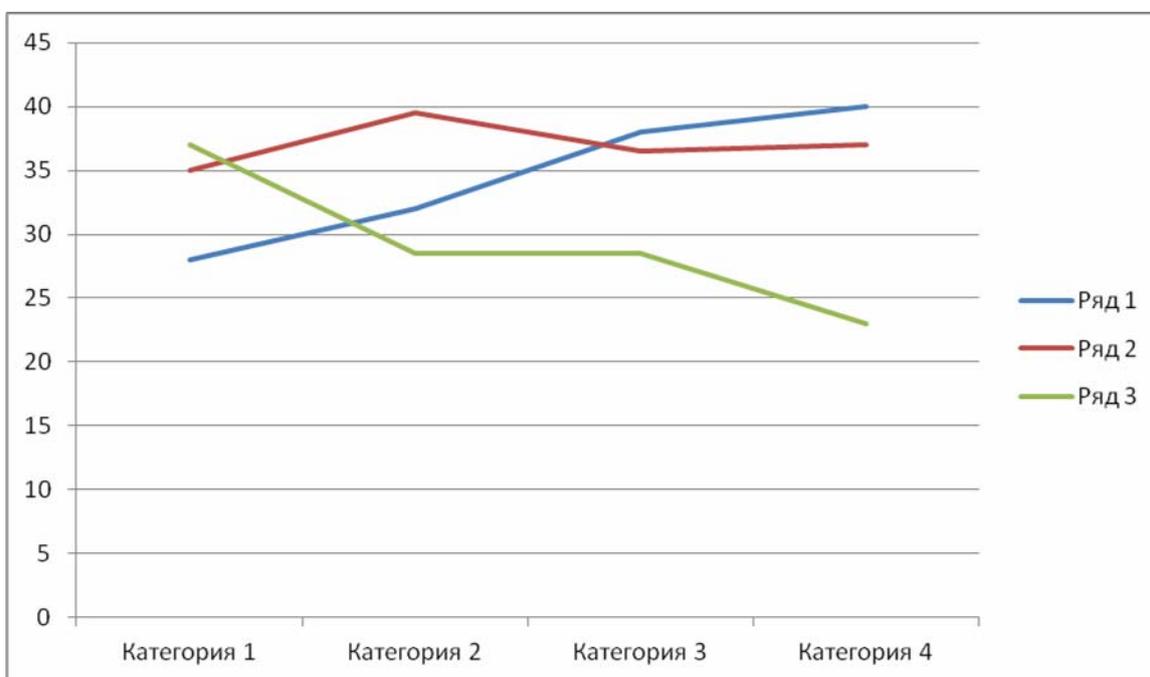


Рис. 18. Результаты изменения уровней личностных качеств студентов экспериментальной группы, необходимых для формирования компетенций студентов за весь период эксперимента:
 1 категория – начало пропедевтического;
 2 категория – окончание пропедевтического;
 3 категория – окончание формирующего;
 4 категория – окончание результативного;
 ряд 1 – устойчивый уровень;
 ряд 2 – достаточный уровень;
 ряд 3 – уровень слабый

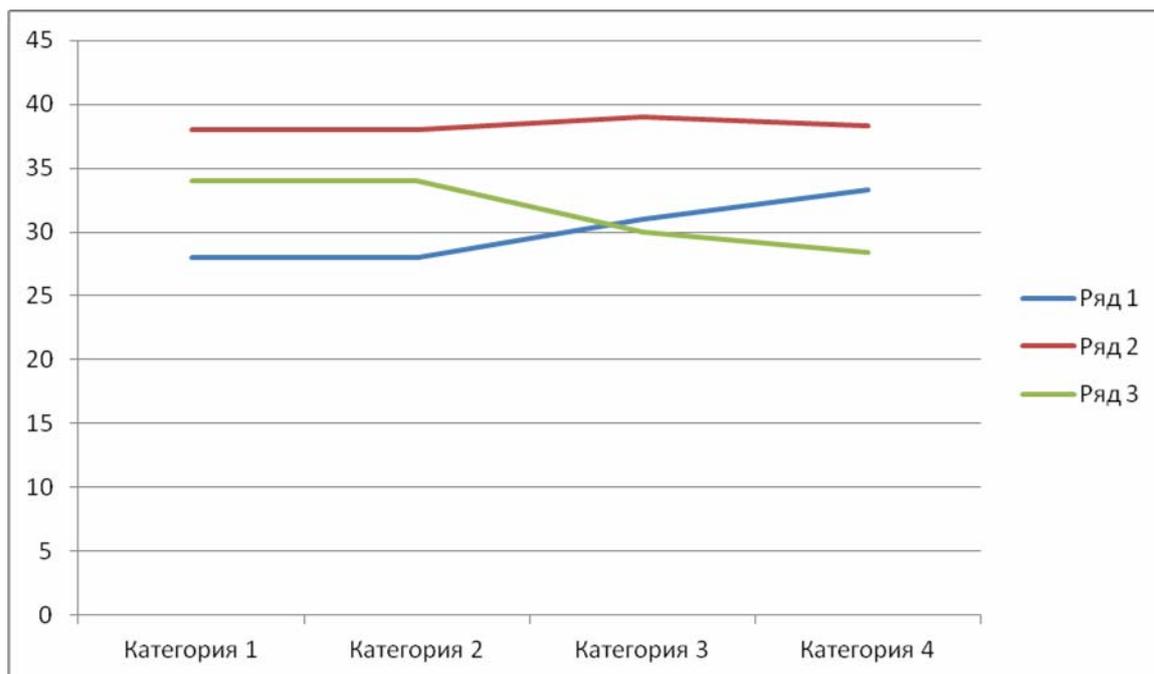


Рис. 19. Результаты изменения уровней личностных качеств студентов контрольной группы, необходимых для формирования компетенций студентов за весь период эксперимента:

- 1 категория – начало пропедевтического;
- 2 категория – окончание пропедевтического;
- 3 категория – окончание формирующего;
- 4 категория – окончание результативного;
- ряд 1 – устойчивый уровень;
- ряд 2 – достаточный уровень;
- ряд 3 – уровень слабый

Поскольку компетентностная составляющая аккумулирует в себе ценностно-мотивационную и когнитивную, то она представляет наибольший интерес в настоящем исследовании. Поэтому возникает необходимость определить достоверность совпадений и различий полученных результатов. Определим достоверность совпадений и различий для полученных характеристик исследуемых объектов по уровню качеств личности, необходимых для формирования компетенций (табл. 37). В данном случае рассматривается порядковая шкала с тремя различными баллами ($L = 3$). Для данных, измеренных в такой шкале используется критерий однородности хи-квадрат, по приведенной ниже формуле

$$\chi^2 = N \cdot M \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M} \right)^2}{n_i + m_i}.$$

Числа $N = 134$ и $M = 120$ соответствуют количеству членов экспериментальной и контрольной групп. Характеристикой каждой из групп является число ее членов, набравших тот или иной балл. Для экспериментальной группы вектор баллов есть $n = (n_1, n_2, \dots, n_k)$, где n_k – число студентов экспериментальной группы, получивших k балл. В настоящем ис-

следовании, $n_1 = 57$; $n_2 = 49$, $n_3 = 28$. Для контрольной группы вектор баллов есть $m = (m_1, m_2, \dots, m_k)$, где m_k – число студентов контрольной группы, получивших k балл. В настоящем исследовании $m_1 = 41$; $m_2 = 34$, $m_3 = 45$. В результате математических действий с количественными данными экспериментальных и контрольных групп, эмпирическое значение критерия хи-квадрата равно 8,7, которое больше критического – 5,91. Это позволяет утверждать: в соответствии с правилом принятия решения нулевая гипотеза отклоняется и принимается альтернативная гипотеза, достоверность различий компетентностных характеристик после окончания эксперимента равна 95 %.

В тоже время мы осознаем, что в педагогических исследованиях применение методов математической статистики к количественным показателям параметров является весьма условным. Однако в настоящем исследовании были применены методы математической обработки показателей, которые на наш взгляд позволяют выявить общую картину того, что дают количественные результаты и оперативно проконтролировать ход исследования.

Таким образом, проведенная опытно-экспериментальная работа подтвердила выдвинутую нами гипотезу об эффективности профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам, если будет разработано теоретическое обоснование, внедрена в практику модель и применен комплекс педагогических условий.

Выводы по второй главе

Результаты проведенной опытно экспериментальной работы подтвердили положения выдвинутой гипотезы и позволили сделать следующие выводы:

Качество профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе изучения геометро-графических дисциплин зависит от:

1. Уровня квалификации преподавателей, которая определяется широким геометрическим кругозором и владением оптимальной обучающей технологией. Это позволяет нейтрализовать внутренние и внешние отрицательные влияния на профессиональную подготовку землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе изучения геометро-графических дисциплин.

2. Поддержанием структурной, целевой и функциональной устойчивости системы профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе изучения геометро-графических дисциплин.

3. Основным тормозом в профессиональной подготовке землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе изучения геометро-графических дисциплин является низкий уровень геометрической подготовки. Восполнение недостающих геометрических знаний позволяет существенно увеличить все показатели профессиональной подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты теоретического исследования, изложенные в монографии, показывают, что противоречие, существующие между возросшей потребностью общества в конкурентоспособных специалистах землеустройства и кадастров и недостаточным уровнем их подготовки, обусловлены проблемами в обучении комплексу геометро-графических дисциплин. Данное противоречие разрешается путем создания **эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам**. Профессиональная подготовка окажется тогда эффективной, если будет представлена системой, структуру которой составят следующие компоненты: ценностно-мотивационный, когнитивный и компетентностный. Эти компоненты были выбраны в качестве доминирующих в результате применения системного подхода в методологии теоретического исследования. Проведенный в рамках системного подхода, структурно-функциональный анализ понятия «профессиональная подготовка» рассматриваемый многими учеными показал что:

1. Ценностно-мотивационный компонент отражает степень сформированности интереса землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей к решению профессиональных задач.

2. Когнитивный компонент представлен системой общекультурных и общенаучных знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры».

3. Компетентностный компонент позволяет формулировать и решать профессиональные задачи.

Определен пространственно-временной континуум профессиональной подготовки. В настоящем исследовании рассмотрены только два этапа профессионализации – оптация и профессиональная подготовка, проводимая в высшем профессиональном учебном заведении.

Изучение и анализ сложившейся практики профессиональной подготовки в процессе обучения г-г дисциплинам вскрыли его основные тенденции и недостатки:

1. Содержание учебных курсов не соответствует требованиям современности:

- неправильно сформулированная цель изучения начертательной геометрии;
- доминирующий объем задач на преобразование чертежа в содержании учебного курса;

- отсутствие доказательной базы в математической дисциплине, какой является начертательная геометрия, представляет абсурдную ситуацию, которая создает массу трудностей при ее изучении.

2. Несоответствие количества учебного времени основному объему учебных курсов:

- выделяемых в соответствии с ГОС и ФГОС аудиторных часов на изучение г-г дисциплин в два раза меньше чем требуется для качественного изучения этих дисциплин;

- неспособность первокурсника к самостоятельному изучению учебных предметов;

- недостаточность отводимого времени на консультации и проверку расчетно-графических работ.

3. Слабый уровень геометрической и педагогической подготовки преподавательских кадров, вследствие отсутствия таковой. Вузы перестали готовить педагогические кадры по этой специальности.

4. Низкий уровень базовой подготовки студентов, который определяется ликвидацией черчения в школе, изложением школьной геометрии с аналитических позиций, тогда как для начертательной геометрии требуется синтетический подход.

Выявленные проблемы потребовали создание доказательной теоретической базы системы профессиональной подготовки. Профессиональная подготовка существует и функционирует в соответствии с основными системными закономерностями, которые характеризуют особенности ее структуры, ее статику или динамику, устойчивость или распад, возникновение и развитие. Эти процессы обуславливаются такими закономерностями как целенаправленность, целостность, структурность, иерархичность, эмерджентность, синергизм. Система профессиональной подготовки обладает структурой высокой степени связности и сложности, которую составляли такие подсистемы как компетентностная, когнитивная, ценностно-мотивационная, критериальная, временная и подсистема педагогических принципов. Были рассмотрены все пары элементов, которые представляют собой выделенные компоненты исследуемого процесса профессиональной подготовки в процессе обучения г-г дисциплинам. Выявленная высокая степень связности подсистем между собой и внутри каждой подсистемы (представленная графом) обуславливает высокую степень проявления эмерджентности. Иерархия внутри системы профессиональной подготовки имеет характер относительного паритета. В то же время она предусматривает высокую степень синергизма, который является залогом эффективности функционирования профессиональной подготовки.

В основу **опытно-экспериментальной работы** была положена модель системы профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения г-г дисциплинам

Эксперимент проводился в естественных условиях обучения студентов в вузе. Были учтены влияние надсистем. Это требования социума в виде социального заказа и требования ГОС и ФГОС. Проведенный сравнительный анализ профессионально-важных качеств специалиста и компетенций бакалавра показал незначительную разницу в них. Нами были адаптированы стандартные компетенции к формируемым общекультурным и профессиональным компетенциям в процессе изучения г-г дисциплин.

В обучении экспериментальных групп учитывалась структура подсистемы принципов (основополагающих и профессионального обучения); структура временной подсистемы, где представлены основные задачи каждого этапа, обусловленные выделенными педагогическими подходами. Когнитивная подсистема представлена такими ее элементами как оптимальная обучающая технология и инновационный характер содержания учебных курсов геометро-графического комплекса. В соответствии с каждой конкретной педагогической ситуацией, характеризующейся уровнем обученности студентов, учебным временем, отведенным на изучение дисциплины, логической структурой учебных курсов, материально-технической базой учебного процесса применялась оптимальная обучающая технология. Она выражалась в тех или иных формах подачи учебной информации, содержании, методах обучения и контроля применительно к педагогической ситуации. Введение в курс начертательной и компьютерной графики понятия «геометрическая информация», «геометрическое моделирование», «модель», общего алгоритма работы проекционного аппарата для всех видов изображений имеет инновационный характер. Это способствовало лучшему усвоению геометрических знаний у студентов экспериментальных групп.

В ходе исследования была выявлена структура критериальной подсистемы, в которой показаны критерии, соответствующие ценностно-мотивационной, когнитивной и компетентностной составляющим. При оценке результатов исследования использовались следующие контрольно-измерительные материалы:

- ценностно-мотивационный критерий – анкета, позволяющая выявить уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения геометро-графических дисциплин;
- когнитивный критерий – вариант теста WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale), опросный лист «Входной контроль школьных геометрических знаний»;
- компетентностный критерий – тест по выявлению базовой составляющей компетенций, формируемых комплексом геометро-графических дисциплин.

В качестве комплексной оценки, необходимой для статистической обработки, мы избрали уровень качеств личности необходимых для форми-

рования общекультурных и профессиональных компетенций. Констатирующий эксперимент выявил его невысокий исходный уровень у студентов. В контрольных и экспериментальных группах количество студентов устойчивого уровня составило двадцать восемь процентов от общего числа. Средний уровень зафиксирован 35–37 %.

Изменение структуры и функций профессиональной подготовки за счет внедрения разработанной описательной модели и комплекса педагогических условий привело к эффективности его функционирования. В результате формирующего и результативного этапа произошли позитивные изменения в компетентностной подсистеме. У студентов экспериментальной группы с устойчивым уровнем качества личности необходимых для формирования компетенций выросло с 38 % до 41 % от общего числа принимавших участие в эксперименте. Группа студентов с достаточным уровнем пополнилась за счет студентов слабого уровня. В этой подгруппе наметился ряд позитивных изменений.

Устойчивый уровень ценностно-мотивационного отношения к процессу изучения г-г дисциплин по окончании результативного этапа экспериментальных групп составил 61 %, а у контрольной – 45 %. Достаточный уровень зафиксирован у экспериментальных групп – 36 %, в контрольных группах – 30 %.

Когнитивный уровень у студентов экспериментальной группы в начале эксперимента был несколько ниже, чем у студентов контрольной группы. Но в конце эксперимента он существенно вырос, с 13 %, до 89 %.

Анализ динамики и результатов эксперимента показал, что созданная модель профессиональной подготовки в процессе обучения г-г дисциплинам, представляет собой сложную динамичную систему, способную к самосохранению. Она сохраняет целостность, адаптируется к меняющимся условиям и, несмотря на негативные внешние условия, пребывает в устойчивом состоянии. Устойчивость обеспечивается за счет поддержания внутреннего равновесия системы, в которое она возвращается после внешнего или внутреннего воздействия. Синергизм ориентирует на поддержание структурной, целевой функциональной устойчивости соответствующими педагогическими условиями:

- повышение педагогического мастерства преподавателей, которое предполагает использование оптимальной обучающей технологии и повышение уровня геометрических знаний. Это позволит нейтрализовать пагубное воздействия на профессиональную подготовку, возникающее по причине снижения количества учебного времени;

- организация образовательной деятельности, направленной на формирование и поддержание системы, состоящей из компетентностной, когнитивной и ценностно-мотивационной подсистем, цели которых не противоречат основной цели профессиональной подготовки;

- изыскание возможности повышения уровня геометрической подготовки студентов на пропедевтическом этапе;
- система педагогических воздействий, учитывающих индивидуальные особенности студентов в процессе их профессиональной подготовки;
- регулярный мониторинг уровня личностного продвижения студентов по уровням их профессиональной подготовки;
- своевременная и адекватная реакция преподавателей на воздействие обратной связи с целью поддержания ее отрицательного уровня.

Проведенное исследование и апробация его результатов в процессе обучения г-г дисциплинам представляют возможность, определить следующие **практические рекомендации** в целях повышения качества профессиональной подготовки в высшем учебном заведении:

1. Разработанная система эффективной профессиональной подготовки применительно к процессу обучения г-г дисциплинам в полной мере может быть использована в обучении другим учебным курсам в вузе.

2. Проведение адаптационных курсов возможно во всех высших учебных заведениях. Практика проведения адаптационных курсов (вводных лекций) внедрена в учебный процесс ПГУАС.

3. Разработанная, в рамках научного исследования, учебная рабочая программа адаптационных курсов, направленная на формирование элементарной графической грамотности, может быть применима на кафедрах начертательной геометрии технических вузов.

4. Методика построения логической структуры учебного курса (см. приложение) будет полезна преподавателям вузов, а разработанные нами логические структуры г-г дисциплин могут найти свое практическое применение.

5. Анкеты, опросные листы, тесты по выявлению уровней составляющих системы профессиональной подготовки (ценностно-мотивационной, компетентностной и когнитивной) могут быть полезны преподавателям г-г дисциплин.

6. Комплекты индивидуальных задач по начертательной геометрии и ее раздела «проекции с числовыми отметками», а также задания по компьютерной графике могут иметь практическое применение в преподавании этих дисциплин.

7. Эффективность метода многобалльной оценки качества обучения г-г дисциплинам заключается в: объективности, отсутствии «цены» контрольного мероприятия, учитывания индивидуального темпа учебно-познавательной деятельности обучающегося, индивидуальности обучения, стимулировании регулярной систематической работы и повышение мотивации к изучению предмета. Этот метод рекомендуется к использованию в практике контроля и коррекции процесса обучения.

Направление дальнейшей разработки проблемы эффективной профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей:

1. Подводя итог оценке структуры процесса профессиональной подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» средствами геометро-графических дисциплин, видим, что это сложная система, состоящая из взаимосвязанных подсистем. При этом каждая подсистема имеет достаточно сложную структуру. Все элементы подсистем имеют также достаточно сложную структуру, на разработку которой будут направлены наши дальнейшие усилия.

2. Результативный этап описательной педагогической модели проводился на втором курсе обучения студентов направления «Землеустройства и кадастры», и наше исследование не охватывало последующие курсы и дальнейшее трудоустройство выпускников. А это обширный материал для научного исследования по выделенной теме. Планируется провести теоретическое исследование с целью изучения проблемы формирования профессиональной готовности в процессе обучения г-г дисциплинам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адаптивное управление педагогическими системами [Текст]: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / П.И. Третьяков, С.Н. Митин, Н.Н. Бояринцева; под ред. П.И. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 368 с. – С.9.
2. Айвазян, С.А. Прикладная статистика: основы моделирования и первичная обработка данных [Текст] / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 472 с.
3. Акофф, Р. О целеустремлённых системах [Текст] / Р. Акофф, Ф.М. Эмери. – М.: Советское радио, 1974. – 272 с.
4. Антропов, В.А. Материально-техническое обеспечение подготовки специалистов в вузах региона [Текст] / В.А. Антропов, В.П. Прокопьев, С.А. Рогожин // Межрегиональная науч.-практ. конф. «Развитие экономики региона: инновации, инвестиции, менеджмент». Екатеринбург, 24–25 апр. 2001 г.
5. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе и его закономерные основы и методы [Текст] / С.И. Архангельский. – М-В.Ш., 1980.
6. Бабанский, Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: (Дидактический аспект) [Текст] / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1982. – С. 75.
7. Барабанщиков, А.В. Дидактические проблемы высшей военной школы – Актуальные проблемы педагогики и психологии высшей военной школы [Текст]/ А.В. Барабанщиков.– М.: ВПА, 1980.
8. Басакер, Р., Конечные графы и сети [Текст] / Р. Басакер, Т.М. Саати. – М.: Наука, 1974. – 368 с.
9. Башарин, В.Ф. Педагогическая технология: что это такое [Текст]/ В.Ф. Башарин // Специалист. – 1993.– № 9.
10. Берж, К. Теория графов и ее приложения [Текст]/ К. Берж. – М.: ИЛ, 1962. – 320 с.
11. Берталанфи, Л. Фон. Общая теория систем – обзор проблем и результатов [Текст] / Л.Фон Берталанфи// Системные исследования. – Ежегодник. – М., 1969, С. 30–34.
12. Беспалько, В.П. О возможности системного подхода в педагогике [Текст] / В.П.Беспалько // Педагогика. –1990. –№ 7. –С. 7–13.
13. Беспалько, В.П. Основы теории педагогических систем (Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем) [Текст] / В.П.Беспалько. –Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. –304 с.
14. Беспалько, В.П. Основы теории педагогических систем [Текст] / В.П. Беспалько. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. – 204 с.
15. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. –192 с.

16. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
17. Бойко, А.П. Логическая структура учебного курса. Логика [Текст] / П.П. Бойко. – М., 1994.
18. Бондаревская, Е.В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Бондаревская. С.В. Кульневич. – Ростов н/Д: Творч. центр «Учитель». – 1999. – 560 с. – С.33.
19. Бордовская, Н.В. Педагогика [Текст]: учеб. для вузов / Н.В. Бордовская, А.А. Реан. – Изд-во «Питер», 2000. – 304 с.
20. Валеев, Г.Х. Методология и методы психолого-педагогических исследований: [Текст]: учеб. пособие для студентов 3–5-х курсов педагогических вузов / Г.Х. Валеев. – Sterlitaмак: Sterlitaмак. гос. пед. ин-т, 2002. – 134 с
21. Вальков, К.И. Машину учат говорить? Вопросы геометрического моделирования. [Текст] / К.И. Вальков. – Л., 1980. – С. 7–43.
22. Вальков, К.И. Лекции по основам геометрического моделирования. [Текст] / К.И. Вальков. – Л.: ЛГУ, 1975. – 180 с.
23. Введение в научное исследование по педагогике [Текст]: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / под ред. В.И. Журавлева. – М.: Просвещение, 1988. – 105 с.
24. Вейнгартнер, П. Фундаментальные проблемы теорий истины [Текст] / П. Вейнгартнер. – М.: Росспэн. 2005.
25. Вольберг, О.А. Лекции по начертательной геометрии [Текст] / О.А. Вольберг. – М.–Л., 1947.
26. Воробьев, Г.Б. Кибернетика стучится в школу [Текст] / Г.Б. Воробьев. – М., 1986.
27. Выготский, Л.С. Собрание сочинений [Текст]: в 6 т. Т. 3. Проблемы развития психики / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с.
28. Гаврилюк, Л.Е. Проблемы современного геометрического образования [Текст] / Л.Е. Гаврилюк, Л.А. Найниш // Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. – Прага, 7–15 февраля 2013.
29. Гаврилюк, Л.Е. Профессиональная подготовка студентов технических вузов в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам (на примере направления подготовки «Землеустройство и кадастры») [Текст]. моногр. / Л.Е. Гаврилюк. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 180 с.
30. Гаврилюк, Л.Е. Алгоритм построения логической структуры основных задач учебного курса. [Текст] / Л.Е. Гаврилюк, Л.А. Найниш, А.А. Борисов // Инновационные технологии в техническом вузе: сб.ст. Междунар. науч.-метод. конф. – Пенза, 22–24 апреля 2008 г.
31. Гаврилюк, Л.Е. Педагогические измерения. Метод многобальной оценки. [Текст] / Л.Е. Гаврилюк, О.Н. Кузнецова // Инновационные техно-

логии организации обучения в техническом вузе: сб.ст. междунар. науч.-метод. конфер. – Пенза, 24–25 апреля 2012.

32.Гаврилюк, Л.Е. Научные подходы и методы в педагогическом исследовании. [Текст]/ Л.Е. Гаврилюк, Л.А. Найниш// материалы Бердянской сессии I Всеукраинской науч.-практич.конфер.с международ.участием. – Бердянск. 22 сентября 2012.

33.Гаврилюк, Л.Е. Пропедевтический этап формирования профессиональной готовности студентов технических вузов. [Текст]/ Л.Е. Гаврилюк, К.М. Тишина, Г.С. Слюсар, Л.Г. Поляков// Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе: сб.ст. Междунар. науч.-метод. конфер. – Пенза, 24–25 апреля 2012.

34.Гаврилюк, Л.Е. Профессионально-важные качества студентов землеустроительных и кадастровых специальностей формируемые г-г комплексом. [Текст]/ Л.Е. Гаврилюк, Т.А. Кирюхина // Научно-методические проблемы геометрического моделирования, компьютерной и инженерной графики в высшем профессиональном образовании: сб.ст. II Всерос. науч.-метод. конф. – Пенза, май 2011.

35.Галагузова, М.А. Профессиональная подготовка социальных работников [Текст] / М.А. Галагузова. – М.: Гуманит. изд.центр ВЛАДОС. – 2004. – 93 с

36.Горностай, П.П. «Готовность личности к саморазвитию как психологическая проблема» в сборнике: Проблемы саморазвития личности: методология и практика [Текст] / П.П. Горностай // Сб. науч. трудов. Депонировано в ИНИОН АН СССР № 42525 от 27.07.1990 г. –С. 126–138.

37.Горшков, Г.Ф. Разработка дидактических системных основ обучения графо-геометрическим дисциплинам в вузе в условиях внедрения новых информационных технологий.[Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ., канд. пед. наук: специальность 13.00.02 / Г.Ф. Горшков // Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-didakticheskikh-sistemnykh-osnov-obucheniya-grafo-geometricheskikh-distsiplinam-v-#ixzz2XCKnvWmy>

38.Гострем, Р.В. Логическая структура курсов электродинамического цикла [Текст] / Р.В. Горстрем. Е.Ф. Кондратьев. Г.С. Соколова. Б.Ф. Тринчук. // Тезисы докладов V зонального семинара-совещания по методике преподавания физики в вузах Белорусской, Латвийской, Литовской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР. 5–7 июня 1974 г. КГУ, Калининград. – Калининград, 1974.

39.Гузев, В.В. Развитие образовательной технологии [Текст] / В.В. Гузев. – М.: Знание, 1998.

40.Данилов, М.А. Дидактика [Текст] / под общей ред. Б.П. Есипова. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1957. – 518 с.

41. Дьяченко, М.И. Психологические проблемы готовности к деятельности. [Текст] / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск: БГУ, 1976.
42. Дэкерс, Л. Мотивация. Теория и практика [Текст]: расширенный курс / Л. Дэкерс; пер. с англ. Д.Ю. Краличкин. – М.: Гросс Медиа, 2007. – 637 с.
43. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] / О.Ю. Ермолаев. – М.: Эксмо, 2002. – 345 с.
44. Жилина, Н.Д. Информационные технологии в процессе преподавания блока геометро-графических дисциплин в вузах строительного профиля. [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08/ Н.Д. Жилина. – М., 1999. – 169 с.
45. Зверев, И. Методы обучения в современной школе [Текст] / И. Зверев // Нар. образование. – 1976. – № 3.
46. Зверева, М.В. О понятиях «дидактические условия» [Текст]/ М.В. Зверева // Новые исследования в педагогических науках. – М.: Педагогика. – 1987. – №1. – С. 29–32.
47. Зеер, Э.Ф. Личностно-ориентированное профессиональное образование [Текст] / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург: УГППУ, 1998.
48. Зеер, Э.Ф. Психологические основы профессионального становления личности инженера-педагога [Текст]: дис. ... д-ра психол. наук. – Свердловск, 1988. – 356 с.
49. Зеер, Э.Ф. Психология личностно-ориентированного профессионального образования [Текст] / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург: УГППУ, 2000. – 258 с.
50. Зеер, Э.Ф. Психология профессий [Текст]. / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург: УГППУ, 1999. – 280 с.
51. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результатов образования [Текст] / И.А. Зимняя // Высш. образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.
52. Зимняя, И.А. Личностно-деятельностный подход как основа организации образовательного процесса [Текст] / И.А. Зимняя. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. – 227 с.
53. Зимняя, И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека [Текст] / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2005. – №11. – С. 14–20.
54. Иващенко, Г.Г. Формирование основ гуманизации геометро-графической подготовки инженеров [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. пед. наук : специальность 13.00.08 / Г.Г. Иващенко. – М., 2009.
55. Ильясов, Ф. Н. Репрезентативность результатов опроса в маркетинговом исследовании [Текст] // Ф.Н. Ильясов. – Социологические исследования. – 2011. – № 3. – С. 112–116.

56.Ипполитова, Н.В. Система профессиональной подготовки студентов педагогического вуза: личностный аспект [Текст]: моногр. / Н.В. Ипполитова, М.А. Колесников, Е.А. Соколова. – Шадринск: Исеть, 2006. – 236 с.

57.Исаев, И.Ф. Теория и практика формирования профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы [Текст] / И.Ф. Исаев. – М., 1993.

58.Камчаткина, В.М. Формирование компетенций бакалавров-строителей в ходе профессионально-мотивирующего обучения : на примере изучения инженерной графики [Текст]: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 / В.М.Камчаткина. – М., 2012. – 24 с.

59.Канарёв, Ф.М. История научного поиска и его результаты [Текст] / Ф.М. Канарев. – 2-е изд. – Краснодар. 2007. – 418 с.

60.Кандыбович, Л.А. Психология высшей школы [Текст]: учеб. для студентов выс. школы / Л.А. Кандыбович, М.И. Дьяченко, С.Л. Кандыбови. – Харвест, 2006. –416 с.

61.Кан-Калик, В.А. Педагогическое творчество [Текст] / В.А. Кан-Калик. Н.Д. Никандров. – М., 1990.

62.Клейн, Ф. Высшая геометрия [Текст]: пер. с нем. – М.: Объединенное научно-техническое издательство, 1939. – 400 с. с ил.

63.Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.А. Климов.– М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.

64.Ключевые компетенции и проблемы оценки качества подготовки учащихся [Текст]: итоговый документ конференции 2–4 ноября 2000 г. // Стандарты и мониторинг качества образования. Спецвып. – 2000. – № 6.

65.Кобыляцкий, И.И. Основы педагогики высшей школы [Текст]/ И.И. Кобыляцкий. – Одесса; Rbtd: Вища школа, 1978. – 287 с.

66.Ковалев, А.Г.Психические особенности человека [Текст]: Т.2. Способности / А.Г. Ковалев, В.Н. Мясищев. — Л.: ЛГУ, 1960.

67.Козырева, Е.И. Школа педагога-исследователя как условие развития педагогической культуры. Методология и методика естественных наук. [Текст]/ Е.И. Козырева. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 1999. – 24 с.

68.Коломенский, Я.Л. Социальная педагогическая психология [Текст] / Я.Л. Коломенский. А.А. Реан. – СПб., 2001.

69.Колосов, М.Б. Готовность к деятельности в психологии [Электронный ресурс]: добавлено stork-black <http://www.psychology-online.net/articles/doc-1408.html>

70.Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения [Текст]/ А.А. Коменский. – М.:1982. – С. 242–404.

71.Компетенции в образовании: опыт проектировании: сборник научных трудов [Текст] / под ред. А.В. Хуторского. – М.: ИНЭК, 2007.– 327 с.

72.Константинов, Н.А.История педагогики [Текст] / Н.А. Константинов. – М.: Просвещение 1982.

73.Кострюков, А. В. Теоретические основы и практика формирования графической культуры у студентов технических вузов в условиях модернизации высшего профессионального образования (На примере начертательной геометрии и инженерной графики) [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08/ А.В. Кострюков. – Оренбург, 2004. – 328 с.

74.Котова, И.Б. Педагог: профессия и личность [Текст] / И.Б. Котова. Е.Н. Шиянов. – Ростов н/Д, 1997.

75.Кравченко, А.И. Социальная работа: учебник [Текст]/ А.И. Кравченко. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 416 с.

76.Краевая, Н.А. Формирование общеинженерной компетентности курсантов военного вуза в процессе графической подготовки [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ, канд. пед. наук: специальность 13.00.08 / Н.А. Краевая. –Челябинск 2008.

77.Краевский, В.В. Основы обучения. Дидактика и методика [Текст]: учеб. пособие / В.В. Краевский. А.В. Хуторской. – М.: Академия, 2007. – 352 с.

78.Краткий психологический словарь [Текст]/ Л.А. Карпенко, А.В. Петровский, М.Г. Ярошевский. – Ростов н/Д: «ФЕНИКС», 1998.

79.Кузьмина, Н.В. Основы вузовской педагогики [Текст]/ Н.К. Кузьмина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1972.

80.Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения [Текст] / Н.В. Кузьмина. – М.: Высш. шк., 1990. – 119 с.

81.Куприянов, М.В. Современные подходы к определению сущности категории «педагогические условия» [Текст] / Б.В. Куприянов, С.А. Дынина// Вестник Костромского гос. ун-та им. Н.А. Некрасова-2004. –№2. – С. 101–104.

82.Курицкий, Б.Я. Оптимизация вокруг нас[Текст] / Б.Я. Курицкий. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд., 1989. –144 с.: ил.

83.Левитес, Д.Г. Образовательные технологии: теория, классификация, конструирование [Текст] / Д.Г. Левитас. – Мурманск, МОИПКРО, 2001.

84.Левитов Н. Д. Психология характера[Текст] / Н.Д. Левитов. – М.: Просвещение, 1969.

85.Леонтьев, А.Н. Избранные психологические произведения [Текст]: в 2 т. Т. 2. / А.Н. Леонтьев. – М.: Педагогика, 1983. – с. 229.

86.Лернер, И.Я. Дидактическая система методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. – М., 1976. –64 с.

87.Лернер, И.Я. Методы обучения [Текст] / И.Я. Лернер. –М., 1989.

88.Литвак, Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа[Текст] / Б.Г. Литвак. – М.: Радио и связь, 1982. – 184 с.

89. Кузнецов, А. Тестовые задания. Информатика [Текст]: метод. пособие / А. Кузнецов, В. Пугач [и др.]. – М., Лаборатория Базовых знаний, 2002.

90. Майоров, А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования [Текст] / А.Н. Майоров. – М.: «Интеллект центр», 2001. – 296 с.

91. Маркова, А.К. Психология профессионализма [Текст] / А.К. Маркова. – М.: Знание, 1996. – 308 с.

92. Мартишина, Н.В. Ценностный компонент творческого потенциала личности педагога. Педагогика [Текст] / Н.В. Мартишина. – 2006. – №3. – С. 48–57.

93. Медведева, Г.П. Профессионально-этические основы социальной работы [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.П. Медведева. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.

94. Мерлин, В.С. Проблемы экспериментальной психологии личности [Текст]: вып. 6. / В.С. Мерлин. – Пермь, 1970.

95. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, Я. Такахара. – М., 1983. С. 48

96. Мещерякова, Е.В. Построение методики индивидуально-дифференцированного обучения геометро-графическим дисциплинам в высшей школе [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Е.В. Мещерякова. – М., 2012. – 210 с.: ил

97. Моисеев, В.Б. Моделирование оптимальной обучающей технологии.: Научно-методическое пособие для преподавателей технических вузов [Текст] / В.Б. Моисеев, Л.А. Найниш. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2010. – 84 с.

98. Мудрик, А.В. Учитель: Мастерство и вдохновение [Текст] / А.В. Мудрик. – М., 1986. С.3.

99. Мудрик, А.В. Социальная педагогика [Текст] / А.В. Мудрик. – М., 2002. – С. 200.

100. Мусиенко, О.А. Развитие профессиональной компетентности студентов строительных специальностей при обучении графическим дисциплинам [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.А. Мусиенко. – Омск, 2007. – 203 с.

101. Мясичев, В.Н. Проблема способностей в советской психологии и ее ближайшие задачи [Текст]. // Проблемы способностей. (материалы конференций, 22–24 июня 1960 г. Ленинград) / Отв. Ред. Чл. Кор. АПН РСФСР проф. Мясичев. – М., 1962. – 308 с.

102. Найниш, Л.А. Алгоритм построения логической структуры учебного курса [Текст] / Л.А. Найниш // Сб. Инновационные технологии организации процесса обучения в техническом вузе. – Пенза, 2008.

103. Найниш, Л.А. Алгоритмы и формы реализации процесса обучения. [Текст]/ Л.А. Найниш. Л.Е. Гаврилюк // Сб. Инновационные технологии организации процесса обучения в техническом вузе. – Пенза, 2008.

104. Найниш, Л.А. Как выбрать оптимальную обучающую технологию [Текст] / Л.А. Найниш // Сб. Молодежь образование наука. 3 Междунар. практ. конф. – Пенза, 2008.

105. Найниш, Л.А. Обратная связь в процессе обучения [Текст] / Л.А. Найниш // Сб. Региональные особенности рыночных социально-экономических систем (структур) и их правовое обеспечение. – Пенза, 2006.

106. Найниш, Л.А. Оптимизационные методы в дидактике [Текст]/ Л.А. Найниш, Л.Е. Гаврилюк// Сб. Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе. – Пенза, 2006.

107. Найниш, Л.А. Оптимизация технологии обучения [Текст]/ Л.А. Найниш, Л.Е. Гаврилюк// Сб. Профессиональная подготовка педагогов высшей школы: история, современность, перспективы. – Пенза, 2007.

108. Найниш, Л.А. Основные принципы оптимального проектирования в педагогике [Текст]/ Л.А. Найниш // Сб. Региональные особенности рыночных социально-экономических систем (структур) и их правовое обеспечение. – Пенза, 2006.

109. Найниш, Л.А. Педагогика в техническом вузе –проблемы и решения [Текст]/ Л.А. Найниш. Л.Е. Гаврилюк // Сб. Образовательная среда сегодня и завтра. – М., 2006.

110. Найниш, Л.А. Повышение эффективности учебного процесса с помощью математической модели. [Текст]/ Л.А. Найниш // Сб. 111 Всерос. науч.-практ. конф. Российское образование 21 веке: проблемы и перспективы. – Пенза: АМОО Поволжский дом знаний, 2007. – С. 58–61.

111. Найниш, Л.А. Структурный анализ курса начертательной геометрии [Текст] / Л.А. Найниш. – Высшее образование сегодня, 2003. – № 9.

112. Найниш Л.А. Формирование обучающей технологии (на примере обучения компьютерной программе ProSITE) [Текст] / Л.А. Найниш. Л.Е. Гаврилюк // Сб. Образовательная среда сегодня и завтра. – М., 2008.

113. Немов, Р.С. Психология учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст]: в 2-х кн. Кн.1. Общие основы психологии / Р.С. Немов. – М.: Просвещение: Владос, 1995. – 576 с.

114. Нерсесян, Л.С. Психологическая структура готовности оператора к экстремальным действиям [Текст] / Л.С. Нерсесян, В.Н. Пушкин // Вопросы психологии. – 1969. – № 5. – С.24–31.

115. Никулин, Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики [Текст]: учеб. пособие / Е.А. Никулин. – Изд-во: БХВ-Петербург, 2005. – 576 с.

116. Новиков, А.М. Методология образования [Текст] / А.М. Новиков. – М: «Эгвес», 2002. – 320 с.

117. Новиков, А.М. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении [Текст] / А.М. Новиков. – М.: АПО РАО, 1998. – 134 с.
118. Новиков, А.М. Методология научного исследования [Текст] / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком. – 280 с.
119. Новиков, Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) [Текст] / Д.А. Новиков. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с. – С. 46. – Серия «Статистические методы».
120. Носкова, О.Г. Психология труда [Текст]: учеб. пособие / О.Г. Носкова; под ред. Е.А. Климова. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 384 с. – (Высшее профессиональное образование).
121. Общая и профессиональная педагогика [Текст] / под ред. В.Д. Симоненко. – М. Вентана–граф., 2006.
122. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка.: 80000 слов и фразеол. выражений [Текст] / С.И. Ожегов. – М., 1991.
123. Оре, О. Теория графов [Текст] / О.Оре. – 2-е изд. – М.: Наука, 1980. – С. 336.
124. Орлов, А.И. Эконометрика [Текст] / А.И. Орлов. – М.: Экзамен, 2003. – 576 с.
125. Педагогика: Педагогические теории, системы, технологии [Текст]: учеб. для студ. высш. и сред. учеб. заведений / С.А. Смирнов, И.Б. Котова, Е.Н.Шиянов [и др.] / под ред. С.А. Смирнова. – 3-е изд. – М., 1999.
126. Педагогика [Текст]: учеб. пособие для студентов пед. институтов / под ред. С.П. Баранова, В.А. Сластенина. – 2-е изд. –М., 1986.
127. Педагогика [Текст]: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / под ред. Ю.К. Бабанского. – 2-е изд. – М., 1988.
128. Педагогика [Текст]: учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. –М., 1998.
129. Педагогическая диагностика в школе [Текст] / под ред. А.И. Кочетова. – Мн., 1987.
130. Педагогическая технология [Текст]: программа учебного курса / под ред. В.А.Сластенина. – М., 1991.
131. Платонов, К.К. Система психологии и теории отражения [Текст] / К.К. Платонов. – М., 1982.
132. Подиновский, В.В. Математическая теория выработки решений в сложных ситуациях [Текст]: учебник / В.В. Подиновский. – М.: МО СССР, 1981. 210 с
133. Психология личности [Текст]: учеб. пособие / ред.-сост. Д.Я. Райгородский. – Самара: БАХРАХ-М, 2008. – 543 с.
134. Психология [Текст]: словарь / под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Политиздат, 1990.– 494 с.

135. Психология: учеб. для гуманитарных вузов [Текст]/ под ред. В.Н. Дружинина. – СПб.: Питер, 2001. С. 116–117.
136. Пуни, А.Ц. Психологическая подготовка к соревнованию в спорте [Текст] / А.Ц. Пуни. – М., 1993.
137. Реан, А. А. Психология и педагогика [Текст] / А.А. Реан, Н.В. Бордовская. С.И. Розум. – СПб.: Питер, 2002. – 432 с.: ил. – (Серия «Учебник нового века»).
138. Решетова, З.А. Формирование системного мышления в обучении: учебное пособие для вузов [Текст] / З.А. Решетова. – М., 2002.
139. Рогожин, С. А. Материально-техническое обеспечение учебного процесса – необходимое условие качества образования [Текст] / С.А. Рогожин // Университетское управление: практика и анализ. – 2004. – № 4(32). С. 19-26.
140. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии [Текст]: в 2 т. Т. 2 / С.Л. Рубинштейн. – М., 1989. – С. 15.
141. Рукавишников, В.А. Инженерное геометрическое моделирование как методологическая основа геометро-графической подготовки в техническом вузе [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08/ В.А. Рукавишников. – Казань, 2004. – 357 с.
142. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Саати. – М., 1998.
143. Сальникова, Т.П. Педагогические технологии [Текст] / Т.П. Сальникова. – М.: Творческий центр, 2007.
144. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии [Текст]: учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
145. Селевко, Г.К. Технологический подход в образовании [Текст] / Г.К. Селевко // Школьные технологии. – 2004. – №4. – С. 22–34
146. Слостенин, В.А. Педагогика [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Слостенин [и др.]. – М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 576 с.)
147. Словарь русского языка [Текст]: в 4 т. / АН СССР, Ин-т рус. яз.; под ред. А.П. Евгеньевой. – 3-е изд., стереотип. – М.: Русский язык, 1985–1988. – Т.3. – 752 с.
148. Современный словарь иностранных слов [Текст]. – М., 1992. – 740 с.
149. Стивенс, С.С. Математика, измерение и психофизика // экспериментальная психология [Текст] / под ред. С. Стивенса. – М.: Иностр. лит., 1960. – С. 19–99.
150. Суппес, П. Основы теории измерений [Текст] / П. Суппес, Д. Зинес // Психологические измерения. – М.: Мир, 1967. – С. 9–110.
151. Талызина, Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся [Текст] / Н.Ф. Талызина. – М.: Знание, 1983. – 344 с.

152. Татур, Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста [Текст] / Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. 2004. – № 3.

153. Тукачев, Ю.А. Образовательные и профессиональные стандарты: поиск теоретико-методологических оснований [Текст] / Ю.А. Тукачев // Психология профессионально-образовательного пространства личности: сб. науч. ст./ науч. ред. д.пс.н., проф. Н.С. Глуханюк. – Екатеринбург, 2003. – С. 142–148.

154. Узнадзе, Д.Н. Общее учение об установке [Текст]: Психологические исследования / Д.Н. Узнадзе. – М.: Наука, 1966.

155. Филонова, Л.Н. Формирование готовности студентов вуза к профессиональному самоопределению в процессе графической деятельности [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Л.Н. Филонова. – Курган, 2010. – 174 с.: ил.

156. Философский энциклопедический словарь [Текст]. – М.: ИНФРА – М., 1998. – 576 с.

157. Харари, Ф. Теория графов [Текст] Ф. Харари. – Мир, 1977.

158. Харари, Ф. Перечисление графов [Текст] / Ф. Харари. Э. Палмер. – Мир, 1977.

159. Хекхаузен, Х. Мотивация и деятельность [Текст]. / Х. Хекхаузен. – 2-е изд. – СПб.: Питер; М.: Смысл, 2003. – 860 с: ил. – (Серия «Мастера психологии»).

160. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения [Текст] / М.А. Чошанов. – М.: Народное образование, 1996.

161. Шадриков, В.Д. «Познавательные процессы и способности в обучении» [Текст] / В.Д. Шадриков. – М.: «Просвещение», 2005.

162. Шадриков, В.Д. Психология деятельности и способности человека [Текст] / В.Д. Шадриков. – М., 1996. – 231 с.

163. Шангина, Е.И. Методологические основы формирования структуры и содержания геометро-графического образования в техническом вузе в условиях интеграции с общеинженерными и специальными дисциплинами [Текст]: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.08 / Е.И. Шангина. – М., 2010. – 480 с.: ил.

164. Шаталов, В.Ф. Куда и как исчезли тройки [Текст] / В.Ф. Шаталов. – М., 1980.

165. Шевелева, С.С. К становлению синергетической системы образования [Текст] / С.С. Шевелева // Общественные науки и современность. – 1997. – №1. – С. 125–133.

166. Эрдниев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения [Текст] / П.М. Эрдниев. – М., 1992.

167. Юдин, Э.Г. Системный подход и принцип деятельности [Текст] / Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1978. – 176 с.

168. Юматова Э.Г. Формирование геометро-графической компетентности студентов технического вуза средствами компьютерных технологий [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Э.Г. Юматова. – Н. Новгород, 2004. – 212 с.

169. Якименская, И.С. Личностно-ориентированное обучение [Текст] / И.С. Якименская. – М., 1996.

170. Яковлева, Н.М. Теория и практическая подготовка будущего учителя к творческому решению воспитательных задач [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук. – Челябинск, 1992. – 403 с.

Нормативно-правовые документы

171. Закон Российской Федерации «Об образовании» «Собрание законодательства РФ», 15.01.1996, N 3, ст. 150, "Российская газета", N 13, 23.01.1996.

172. Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» Опубликовано в «РГ» – Федеральный выпуск №5507 от 21 июня 2011 г.

173. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры». Приказ Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2009 г. N 631 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 120700 Землеустройство и кадастры <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/97208/>

174. Федеральный закон от 24.07.2009 г. №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости». Опубликовано в «Российской газете» 18 марта 2009.

175. Концепция федеральной целевой программы развития образования на период 2011-2015 г.г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 7 февраля 2011 г. № 163-р) <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070647/>

176. ГОС ВПО специальностей 120300.62, 12030068 (утв. пр. №686 от 02.03.2000г.)

177. Федеральный закон 136-ФЗ от 2009-10-25 Земельный кодекс Российской Федерации http://wiki.cadastre.ru/doku.php?id=documents:136-fz_zemelnyiy_kodeks

Электронные ресурсы

178. А.М. Новиков <http://www.anovikov.ru/artikle/obuch.htm>
179. Педагогический энциклопедический словарь, Б.М. Бим-Бад <http://azps.ru/handbook/u/umen146.html>
180. С.Р. Фейгинов статья «Динамика традиционного и инновационного в педагогике постсоветского периода» http://student.km.ru/ref_show_frame.asp?id=8BB20060935F41698B09D1694A40CF57
181. ru.wikipedia.org
182. spravochnikprof.narod.ru
183. (www.term.ru)
184. (http://rammstei100.narod.ru/m4/m4_4.html) Начертательная геометрия для художников.
185. <http://www.codenet.ru/progr/alg/alg.php>
186. <http://inraf.ru/part12/makar1.htm>
187. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-didakticheskikh-sistemnykh-osnov-obucheniya-grafo-geometricheskim-distiplinam-v-#ixzz2XCKnvWmy>
188. [http://bibliofond.ru/view.aspx?id=475852 - _ftn15_](http://bibliofond.ru/view.aspx?id=475852_-_ftn15_)
189. Мир словарей.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Педагогические измерения. Метод многобалльной оценки

Область педагогики, разрабатывающая и применяющая методы и средства измерений и оценки результатов учебной деятельности испытуемых, называется педагогическим измерением. Предметом педагогических измерений является система качественных показателей образовательной деятельности, разработка тестов, шкалирование тестовых результатов испытуемых, а также разработки показателей текущих и учебных достижений. С предметом педагогических измерений практикующему педагогу приходится сталкиваться каждодневно в течение всей педагогической деятельности. Одной из составляющей педагогической деятельности является проверочная деятельность преподавателя, направленная на выявление и оценки результатов учебных достижений студентов.

Результатом учебной деятельности студентов до сих пор считается оценка успеваемости. Однако распространенная пятибалльная оценка успеваемости (а фактически трехбалльная) является в настоящее время необъективной, вследствие ряда причин: предвзятостью или великодушием педагога, стремлением избежать крайних оценок, недостаточной разработанности критериев оценивания. Поэтому компьютерная и тестовая форма контроля с минимальным участием педагога в настоящее время является наиболее привлекательной и для студентов и для преподавателя.

Однако тестовая форма контроля предполагает использование тестов, удовлетворяющих общепринятым критериям качества педагогического измерения: объективность, надежность, валидность. При составлении тестов необходимо придерживаться принципов организации тестов:

- *принцип связи педагогических измерений с целями образования и обучения;*

- *объективности;*
- *справедливости и гласности;*
- *научности и эффективности;*
- *систематичности;*
- *гуманности и этичности.*

А также исходных постулатов теории измерения, системы аксиом педагогических измерений, проверки критериев качества. Тесты должны составляться специалистами в области педагогических измерений, а не как в настоящее время, преподавателями тех или иных дисциплин. Автором настоящей публикации были исследованы тесты, направленные на выявление уровня знаний по начертательной геометрии и инженерной графике. В результате даже поверхностного анализа некоторых тестов были обнаружены явные ошибки составления тестов:

- *необоснованный отбор содержания заданий;*

- неточный подбор форм заданий, подходящих для того или иного содержания;
- отсутствие концептуализации измеряемого свойства.

Тесты должны пройти апробацию и только потом у преподавателя есть право использовать тот или иной тест для педагогического измерения уровня знаний, готовности, личных качеств студента и т.д. Поэтому, несмотря на привлекательность тестового контроля, данный способ педагогического измерения можно использовать только при соблюдении вышеперечисленных условий.

Учитывая недостатки вышеизложенных форм контроля и оценивания, нам представляется эффективным и возможным следующий метод педагогического измерения. В некоторой мере он представляется рейтинговой системой оценки знаний, однако имеет особенности. В психологическом словаре **рейтинг** [англ. **rating** – оценка, порядок, классификация] – термин, обозначающий субъективную оценку какого-либо явления по заданной шкале [2]. Рейтинговая система оценки знаний предполагает присуждение обучающемуся порядковый номер в группе, соответствующий уровню его успеваемости. Задается интервальная шкала с градациями, с дальнейшим ее преобразованием в порядковую шкалу. В настоящее время в отечественном образовании используется множество методик использования рейтинговой системы знаний – модульно-рейтинговая, 100-балльная система и др. Рейтинговая система может определять порядковый номер успешности студента не только группы, но и потока, факультета, института.

В качестве оценки уровня подготовленности студентов мы применяем многобалльную систему оценивания, количество баллов не имеет фиксированного характера. Общая сумма баллов оценивания зависит от: учебной нагрузки, количества и качества контрольных мероприятий, уровня обучаемости студенческих групп.

Контрольные и проверочные мероприятия учебного курса подразделяется на содержательную и операциональную часть.

Содержательная часть это теоретическое знание студентом учебного материала. Цель измерения содержательной части – это получение численных эквивалентов уровней знаний. Уровни знаний представляют собой уровни, отражающие основные свойства геометро-графической информации: целевая направленность, прагматическая ценность, отражение, преобразование, взаимодействие, сохранение, материальный носитель информации. Формой метода многобалльной системы оценивания был избран мониторинг. Мониторинг это «совокупность контролирующих и диагностирующих мероприятий, обусловленных целеполаганием процесса обучения и предусматривающих в динамике уровни усвоения учащимися материала и его корректировку» [3]. Он включает все этапы контроля в соответствии с логической структурой учебного курса. Контрольный опрос осуществля-

ется на каждом практическом занятии после лекционного изложения учебного материала. Студентам задаются вопросы по теме лекции с последующим письменным ответом на него. Количество вопросов не имеет фиксированного характера и соответствия последовательности изложения лекции, что исключает возможности использования «домашней заготовки». Во время написания студентами ответов преподаватель наблюдает и пресекает всякие попытки списывания, пользования шпаргалками. При проверке контрольного опроса по лекции ставится балл за каждый правильный полный ответ, в итоге выставляется общий балл и фиксируется максимальный балл равный количеству вопросов. Студентам сообщается о возможности получения более высокого балла по пройденной теме. Для этого студенту требуется выучить теоретический материал и устно ответить преподавателю в консультационные часы или на практическом занятии.

Операциональная часть это решение задач и выполнение расчетно-графических работ. Целью измерения операциональной части является получение численных эквивалентов уровней владения алгоритмами решения задач. Задачи имеют индивидуальный характер, выдаются на печатной основе, для каждого студента свой вариант с пятью задачами. За каждую решенную задачу выставляется балл, «разрешено» не решить только одну задачу из пяти. Проверка правильности решения задачи, осуществляется в присутствии студента, с качественной оценкой преподавателя и заданием вопросов по существу решения задачи. Особое внимание уделяется знанию алгоритмов решения задачи, чтобы исключить «чужую помощь». Основной дидактической функцией такой формы проверки «является обеспечение обратной связи между учителем и учащимися, получение педагогом объективной информации о степени освоения учебного материала, своевременное выявление недостатков и пробелов в знаниях» [3]. Расчетно-графические работы студенты выполняют самостоятельно с дальнейшей защитой, предварительно оговариваются критерии оценки работ. За соответствие критериям выставляются баллы. Общий балл оценивания РГР зависит от степени сложности и трудоемкости.

Баллы фиксируются в экране успеваемости студенческой группы в соответствующей графе. У студентов всегда имеется возможность ознакомления с результатами их учебы. По истечении каждого месяца учебы выставляется аттестация по результатам набранных баллов.

По завершению семестра каждому студенту выдается рейтинговая карта успеваемости. На рис. 1П1 показан пример таблицы рейтингового контроля группы «Землеустройство и кадастры» обучавшихся в 2010–2011 учебных годах, во втором семестре, интегрированному курсу «Начертательная геометрия. Инженерная графика. Компьютерная графика»

№	Название темы	Максимальный балл	Реальный балл
Теория			
1	Пересечение поверхностей	4	
2	Проекция с числовыми отметками, модель точки, прямой	17	
3	Модель плоскости, поверхности	7/7	
Итого:		35	
Практика			
1	Пересечение поверхностей	25	
2	Модель точки, прямой в пчо	5	
3	Модель плоскости, поверхности пчо	5	
4	Определение границ земляных работ. Бумажный вариант 1. Композиция 2. Графическое исполнение (за раскрашивание карандашом 5 баллов снижается) 3. Правильность решения (соответствие линий и шрифта стандартам, наличие вспомогательных построений)	0–5 0–10 0–10 Итого: 25	
5	Определение границ земляных работ. Компьютерный вариант. 1. Соответствие бумажного варианта компьютерного 2. Соответствие настроек параметров заданным.	0–10 0–10 Итого: 20	
6	Наличие рабочих тетрадей и лекций	5	
Итого:		130	
	«отлично»- от 90 %	117	
	«хорошо» от 80 %	104	
	«удовлетворительно» от 60 %	78	

Рис. 1П1. Пример личной рейтинговой карты студента

Студенты самостоятельно заполняют карту, проставляя реальные баллы, сравнивают с общим количеством максимальных баллов. В соответствии с градацией баллов, в процентном соотношении, соответствующих общепринятой оценке (отметке) экзамена «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» или зачета, имеют объективное представление о своей успеваемости. Для того чтобы повысить свою отметку студенты могут устно ответить теоретический материал или выполнить практические задания, набирая тем самым больше личных баллов. В зависимости от личного реального балла выставляется итоговая отметка.

В пределах настоящей публикации сложно передать весь опыт, нюансы практического применения вышеизложенного метода педагогического измерения. Существенным недостатком метода многобалльного оценивания

является высокая нагрузка преподавателя. Это особенно актуально в настоящее время, так как из учебной нагрузки преподавателя вуза исключили – оплачиваемы часы проверки контрольных, расчетно-графических работ, сократилось время оплачиваемых консультаций, буквально до 10 минут в семестр на каждого студента.

Эффективность метода многобалльного оценивания заключается в следующем:

1. Объективность оценивания, исключаются типичные субъективные тенденции оценивания – ошибки великодушия, ореола, центральной тенденции, контраста, близости.

2. Отсутствие цены контрольного мероприятия, когда назначенная цена, выраженная в баллах, создает возможности субъективности оценивания. В методе многобалльного оценивания за каждый правильный ответ и каждую правильно решенную задачу присуждается один балл.

3. Учитывается индивидуальный темп учебно-познавательной деятельности обучающегося – тип мышления, памяти, внимания, восприятия, отражения учебной информации. Мы не используем систему штрафных баллов за не вовремя сданную работу, так как учитываем личные жизненные обстоятельства и состояние здоровья студентов.

4. Обучение стало индивидуальным, совместная проверка контрольных работ, позволяет преподавателю выяснить сильные и слабые стороны студента, скорректировать обучение. Устное поощрение или порицание в процессе беседы стимулирует познавательную деятельность.

5. Стимулирование регулярной систематической работы и повышение мотивации к изучению предмета.

6. Повышение качества обучения.

Методика построения логической структуры учебного курса на основе теории графов

Обучение как процесс представляет собой целенаправленное, организованное с помощью специальных методов и разнообразных форм активное взаимодействие преподавателя и студентов [1]. Процесс обучения имеет четкую структуру, которая содержит в себе множество взаимосвязанных элементов: цель, содержание учебной информации, средства, формы деятельности, методы обучения, контроль и коррекция обучения, материально – техническая база.

Содержание учебной информации является структурным элементом учебного процесса, в котором проявляется важнейшее педагогическое противоречие между огромными запасами научной, общественно-исторической информации и необходимости отбора из нее лишь основ в целях обучающего познания. Чтобы стать элементом учебного процесса, научная информация должна быть педагогически переработана и отобрана с точки зрения ее актуальности, необходимости, в соответствии с важнейшими принципами дидактики, такими как научность, доступность, систематичность, связь теории с практикой, единство конкретного и абстрактного и т.д.

Содержание обучения определяется нормативными документами, это государственный образовательный стандарт, учебный план и учебная программа курса (дисциплины). Учебный курс является формализованной структурной единицей в образовательном процессе, обладающей внутренней логической структурой.

Логическая структура учебного курса – это множество элементов учебной информации, определяющих содержание учебного курса, выделенного по дидактическим критериям, связанное между собой единой целью и отношениями последовательности, влияния и зависимости. Логическая структура учебного материала позволяет отделить главное от второстепенного, выявить оптимальную последовательность изложения содержания учебного материала, выявить зависимость элементов учебной информации и определить методы обучения.

В сложившейся практике создания учебных курсов дается полное словесное описание учебных элементов. Однако словесные описания обладают слишком большой неопределенностью, что затрудняет анализ полноты программы, логической непротиворечивости, объема материала, включенного в нее, и т. д. Известно, что любая информация лучше воспринимается и усваивается в виде математической модели. Поэтому в основу разработанной методики положим теорию графов, как наиболее адекватный инст-

румент для построения и представления логической структуры учебного курса.

С позиций предложенной теории графов, выделим в логической структуре учебного курса – **множество и отношения**. **Множество** – это все учебные элементы (вершины), составляющие учебный курс. **Отношение** – это тоже множество, но состоящее из упорядоченных (дуги) и не упорядоченных (ребер) пар вершин, последовательно расположенных учебных элементов и связанных взаимным влиянием и зависимостью, а также отношениями партнерства (отношение, основанное на равных правах в деятельности для достижения общей цели). Иначе говоря, какой учебный элемент не будет освоен без предварительного освоения предыдущего и без сосуществования другого элемента. Более короткая формулировка этого отношения выглядит так: «*элемент X_n определяет элемент X_{n+1}* ».

Элементы множества изобразим точками (конечное непустое множество X , состоящее из n элементов, называемые вершинами графа X) на плоскости. Отношение – линиями (заданного множества Y , содержащего неупорядоченные пары различных вершин из множества X). Каждую пару вершин в X называют ребром графа G и говорят, что X_n соединяет X_{n+1} .

Алгоритм построения логической структуры учебного курса

1. Сформулировать основную цель и задачи учебного курса. Цель любого учебного курса – формирование знаний, умений и навыков, они определены содержанием учебной программой дисциплины и стандартом ГОС или ФГОС специальности. Концепцию целей обучения предложил Э. Стоунс, выделивший три уровня умений, которые связаны соответственно с тремя типами задач, для которых эти умения предназначены. Между умениями разных уровней существует иерархическая связь.

2. Построить граф целей. Это будет ориентированный иерархический граф.

3. В соответствии с оргграфом целей и задач учебного курса выделить **множество** (список), состоящее из основных учебных элементов учебного курса (темы, подтемы, упражнения, задачи, тесты и т.д.).

4. Сформулировать **отношение** на полученном множестве.

5. Выбрать способ построения алгоритма на основе теории графов и построить граф.

Первый способ построения графов

В качестве примера возьмем учебный курс обучения компьютерной программе ProSITE студентов направления подготовки «Землеустройство и кадастры».

Согласно первому действию данного алгоритма, определяем основную цель и задачи изучения учебного курса. Они состоят в том, чтобы научить студентов, используя компьютерную графику, строить топографическую поверхность с элементами строительства – строительная площадка с заданными уклонами насыпи и выемки, плато под дом, дорогу и тропинки, здания, перекрестки и т.д.

Затем строим граф. При работе в офисном редакторе Word воспользуемся диаграммой, как средством изображения графа. Изображаем вершину в виде прямоугольника, в него вписываем учебные цели и задачи в той последовательности, в которой без знания предыдущих невозможно знание последующих.

Выделяем два **множества** – операционная часть и содержательная часть компьютерной программы, которые подчинены целям и задачам обучения компьютерной программе. (рис. 1П2).

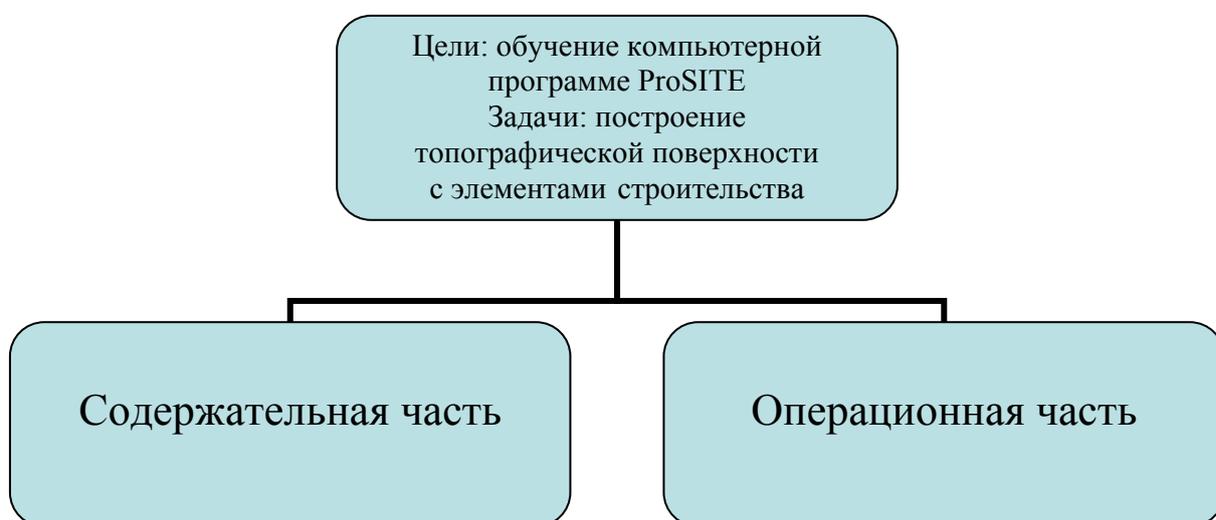


Рис. 1П2. Взаимосвязь двух множеств

Данные множества связаны отношениями партнерства. Операционная часть представляет собой последовательность алгоритмов построения объектов в виде взаимосвязанной цепочки, если одно звено (алгоритм) убрать, то цель обучения не будет достигнута. Исключение составляет тема «Оформление чертежа». Эту тему можно представить отдельной вершиной, не влияющей на остальные. В содержательной части даем только ту информацию, которая требуется для выполнения алгоритма из операционной части. В содержательной части, элементы интерфейса программы имеют отношения партнерства.

Ввиду того, что логическая структура учебного курса достаточно громоздкая, демонстрируем только один фрагмент логической структуры учебного курса «Компьютерная графика» – алгоритм построения границы участка топографической поверхности (рис. 2П2).

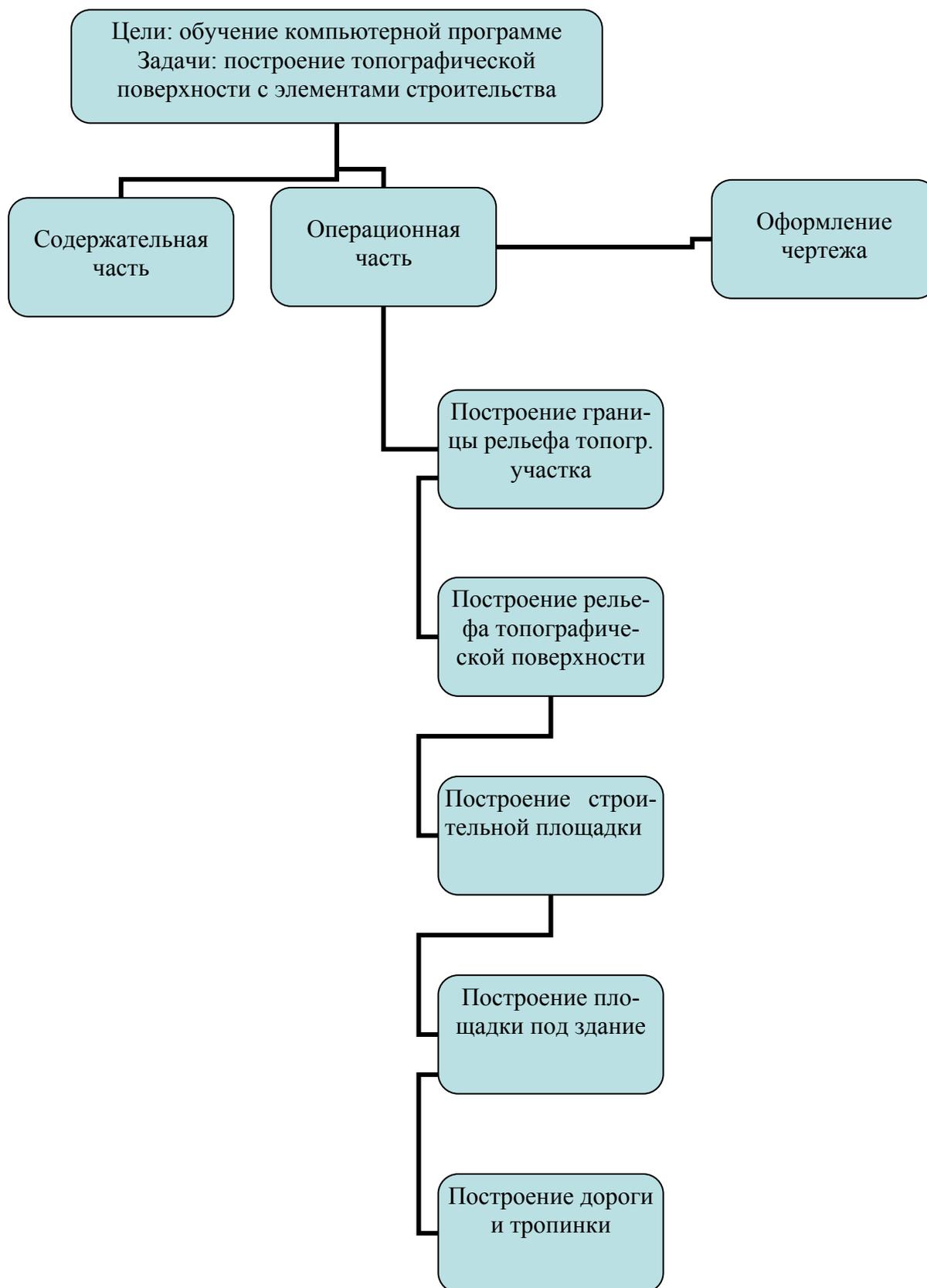


Рис. 2П2. Фрагмент логической структуры компьютерной графики

Для более полной характеристики учебного курса в его модель можно ввести некоторые количественные данные информационных единиц и учебных элементов. Приписать вершинам параметры, имеющие определенные значения. Это могут быть следующие параметры – время, необходимое для изучения учебного элемента, количество решенных задач, упражнений, тестов и т.д.

Второй способ построения графа

1. Разбить учебный курс на учебные элементы (помеченные буквами или цифрами вершины), игнорируя последовательность, затем строить для каждого учебного элемента (темы) оргграф, который будет вырожденным графом. Он выявит связи в этой учебной теме.

2. Затем операцией объединения подграфов получим сам граф G .

3. После объединения построится граф – дерево, с несколькими вершинами (темами) и одной центральной – целью.

4. Далее нужно проанализировать сформированные отношения, а затем выделить ребра которые являются дублирующими, и удалить их.

5. Для проверки связности построенного графа применить алгоритм определения связности графа (жадные алгоритмы). Если граф имеет сильную связность, то логическая структура учебного курса относится к моноструктуре. Если связность имеется только в подграфах, то логическая структура учебного курса определена блоком. Если граф представлен вершинами (темами) без линий, то можно сказать что логическая структура представляет собой несвязный логически учебный курс.

Третий способ построения графов

Это матричный способ задания графа. Так как матрица полностью определяет структуру, то воспользуемся матричным способом построения логической структуры учебного курса.

1 Согласно алгоритму построения логической структуры учебного курса выполним предыдущие четыре действия алгоритма.

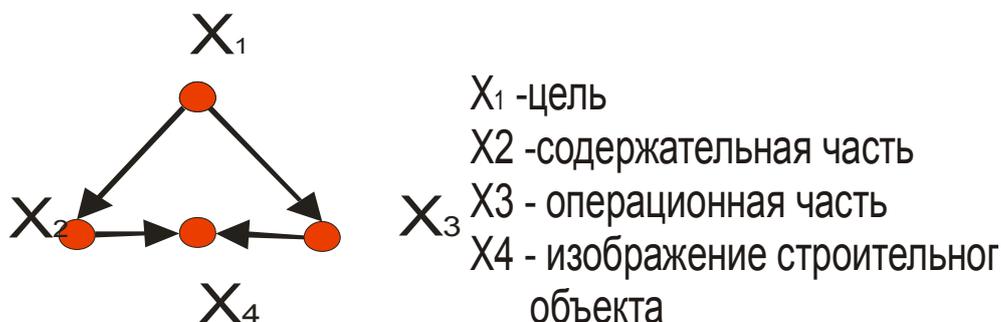


Рис. 3П2. Так выглядит оргграф, изображенный помеченными вершинами и дугами

1. Нужно задать множество помеченных вершин и построить матрицу.
2. Обозначим не инцидентные вершины – 0
3. Инцидентные вершины – 1

	X1	X2	X3	X4
X1	1	1	1	0
X2	1	0	0	1
X3	1	0	1	1
X4	0	1	1	1

Таким образом, предложенная методика в зависимости от особенностей содержания учебного курса позволяет выбрать адекватный способ построения (алгоритм) логической структуры на основе теории графов.

Приложение 3

Министерство образования науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина **«ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКАЯ
ПОДГОТОВКА»**

Укрупненная группа _____120000 «Геодезия и землеустройство»

Направление 120700 «Землеустройство и кадастры»

Учебный план _____

Факультет УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЯМИ

Кафедра НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА

Семестр _____

Пенза 20__

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Примерная программа учебной дисциплины является частью примерной профессиональной образовательной программы вводных лекций направления подготовки «Землеустройство и кадастры»

Примерная программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке по специальности 120700 «Землеустройство и кадастры», а также при разработке программ профессионального дополнительного образования в сфере землеустроительной и кадастровой деятельности.

Целью изучения учебной дисциплины является формирование элементарной геометро-графической грамотности первокурсников, необходимых для изучения законов геометрического моделирования и освоение приемов работы с геометрическими моделями.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способность использовать знание современных технологий автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с Государственным кадастром недвижимости, территориальным планированием, землеустройством, межеванием земель (ПК-7);
- способность использовать знание методики территориального зонирования и планирования развития городов и населенных мест, установления их границ, размещения проектируемых элементов их инженерного оборудования (ПК-8);
- способность использовать знание современных технологий топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков (ПК-13);

- способность использовать знание современных технологий дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, дистанционного зондирования территории, создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для землеустройства и Государственного кадастра недвижимости (ПК-14);

В результате изучения учебного цикла «Геометро-графическая пропедевтическая подготовка» обучающийся должен:

Знать:

Анализировать, систематизировать, обобщать содержание учебного материала.

Реализовывать основные законы, методы, принципы геометрического моделирования, уметь воспринимать форму изображенной модели, представлять геометрические элементы объемного тела.

Мысленно разделять деталь на соответствующие части, перемещать, поворачивать в пространстве геометрические тела.

Анализировать форму и конструкцию предметов, знать их графические изображения

Осознавать связи и отношения между знаниями, совокупность в их иерархичности и последовательной связи, места в структуре научной теории, использовать знания в измененных условиях, уметь разложить знания на элементы, раскрыть конкретные проявления обобщенного знания. Устойчиво сохранять в памяти знания и способы их применения, готовность полностью вывести необходимое знание на основе других.

Уметь:

Применять закон построения геометрических объектов. Практически оперировать пространственными образами для выполнения чертежей пространственных объектов геометрических тел, изделий, моделей. Оценивать полученные знания и навыки с позиций применения в учебной, практической и профессиональной деятельности. Выполнять графические изображения геометрических моделей с помощью традиционных средств (карандаш, чертежные инструменты).

1.3. Межпредметная связь

Данная учебная дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин: начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, топографическое и землеустроительное черчение, геодезия, инженерное обустройство территории, основы градостроительства и планировка населенных мест, картография.

2. Объем дисциплины «Геометро-графическая пропедевтическая подготовка» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр		
		2		
Общая трудоемкость дисциплины	1 (36)			
Аудиторные занятия:				
лекции	0,5 (18)	+		
практические занятия (ПЗ)	0,5 (18)	+		
семинарские занятия(СЗ)				
лабораторные работы (ЛР)				
другие виды аудиторных занятий				
промежуточный контроль				
Самостоятельная работа		+		
изучение теоретического курса (ТО)				
курсовой проект (работа)				
расчетно-графическая работа				
реферат				
задачи				
задания				
Интерактивное обучение	10	+		
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен)		+		

3.Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах (тематический план)

№ п/п	Модули и разделы дисциплины	Лекции зачетных единиц (часов)	ПЗ или СЗ зачетных единиц (часов)	ЛР Зачетных единиц (часов)	Самостоятельная работа зачетных единиц (часов)	Реализуемые компетенции
1	Геометрия (школьный курс)	12	10	–	10	ОК-11,12, ПК-7,8.13.14
2	Основы теории изображения		4	–	10	ОК-11,12, ПК-7,8.13,14
3	Стандарты чертежа	4	4	–	18	ОК-11,12, ПК-7,8, 13.14
	Итого:	16	18		38	

3.2. Содержание разделов и тем лекционного курса

Номер модуля	Номер темы	Содержание лекций
1	1	Значение технических изображений в жизнедеятельности человека. Виды изображений. Виды технических изображений
1	2	Введение. Геометрическое моделирование, геометрическая информация, геометрические объекты. Предмет цикла геометро-графических дисциплин, цели и задачи
3	3–4	Аксиомы планиметрии, стереометрии. Следствия, положения, теоремы
1	5	Чертежные инструменты, принадлежности, материалы. Подготовка инструментов к чертежным работам, оборудование рабочего места для чертежных работ
1	5	Геометрические конструкции, геометрическое пространство, основные свойства проективного пространства
1	6	Кривые линии. Образование кривых линий. Классификация
3	7	Поверхности. Классификация. Образование поверхностей. Поверхности вращения. Многогранники. Плоские сечения поверхностей
3	8	Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Инварианты проецирования. Алгоритм работы проекционного аппарата. Метод двух изображений, эпюр Монжа

3.3. Практические занятия

Номер модуля	Номер практических занятий	Содержание практических занятий, объем в часах
2	1	Входной контроль геометрических знаний
2	2-3	Основные геометрические построения
1	4-5	Стандарты чертежа. ГОСТ. Формат, основная надпись, масштаб
1	6-7	Стандарты чертежа. ГОСТ. Шрифты. Типы линий
1	8	Кривые линии. Построение гиперболы, параболы, эллипса, овала

3.4 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа учебным планом не предусмотрена

3.6 Содержание модулей дисциплин при использовании системы зачетных единиц

№ п/п	Наименование модуля срок его реализации	Перечень тем лекционного курса входящих в модуль (Перечень тем в соответствии с п.3)	Перечень практических занятий входящих в модуль	Реализуемые компетенции	Умения	Знания
1	Геометрия (школьный курс)	№3–4	№ 2–3	ОК-11,12, ПК-7,8, 13.14	Умения применять знания при построении трехмерного геометрического объекта на плоскости и при решении задач	Знать основные аксиомы стереометрии, планиметрии, следствия, положения, определения, теоремы
2	Основы теории изображений	№1, № 5–8	№ 8	ОК-11,12, ПК-7,8, 13.14	Умения применять знания при построении трехмерного геометрического объекта на плоскости и при решении задач	Знать основные законы геометрического моделирования
3	Стандарты чертежа		№ 4–7	ОК-11,12, ПК-7,8, 13.14	Умения применять знания при построении трехмерного геометрического объекта на плоскости и при решении задач	Знать основные стандарты чертежа

4. Учебно-методические материалы по дисциплине

4.1. Основные и дополнительная литература, информационные ресурсы

- Павлова А.А. Начертательная геометрия: учеб. и практикум в 2 ч. – М.: Владос, 2005. – 250 с.
- Будасов, Б.В. Строительное черчение. – М.:Стройиздат, 2008.

4.2. Перечень наглядных и других пособий методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

Электронные лекции и презентации.

4.3. Контрольно-измерительные материалы

Комплект заданий и контрольных вопросов.

5. Организационно-методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине в системе зачетных единиц

- Павлова А.А. Начертательная геометрия: учеб. и практикум в 2 ч. – М.: Владос, 2005. – 250 с.
- Будасов, Б.В. Строительное черчение. – М.:Стройиздат, 2008.

Электронные лекции и презентации, электронные методические указания к решению задач.

ГРАФИК

Учебного процесса по дисциплине «Геометро-графическая пропедевтическая подготовка» направления 120700 «Землеустройство и кадастры» Факультета «Управление территориями» 1 курса

№ п/п	Наименование дисциплины	Семестр	Число часов аудиторных занятий		Форма контроля	Часов на самостоятельную работу		Дни вводных лекций										
			всего	по видам		всего	по видам	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Геометро-графическая пропедевтическая подготовка	2	36	Лекции – 18 Практические – 18	Нет	36	ТО ВП РФ РЗ ВТ КН	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО

ТО – изучение теоретического курса; В.П. – выполнение практической работы; РЗ – расчетное задание; ВРЗ – выдача расчетного задания; СРЗ – сдача расчетного задания; РФ – реферат; ВРФ – выдача темы реферата; СРФ – сдача реферата; РГР – расчетно-графическая работа; ВРГР – выдача расчетно-графической работы; СРГР – сдача расчетно-графической работы; ВТ – входное тестирование; КН – контрольная неделя.

Зав. кафедрой _____

Декан факультета
« _____ » _____ 201 _____

6. Контрольно-измерительные материалы

Контрольные вопросы

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

(а) Введение

1. Что такое геометрическая информация?
2. Что называется моделированием?
3. Что такое геометрическое моделирование?
4. Какие объекты принято называть геометрическими моделями?
5. В чем заключается основная задача начертательной геометрии?

Геометрические элементы и геометрическое пространство

1. Что такое геометрическое пространство?
2. Почему геометрическое пространство называется абстрактным?
3. Что такое размерность геометрического пространства?
4. В чем заключается относительность геометрического пространства?

Линии

1. Как образуется прямая линия?
2. Как образуется кривая линия?
3. Какие линии называются плоскими?
4. Какие линии называются коробовыми кривыми?
5. Какие линии называются лекальными кривыми?

Поверхности

1. Как образуются поверхности?
2. Что принято считать образующей поверхности?
3. Что такое вершина поверхности?
4. Что такое направляющая поверхности?
5. Что принято называть порядком поверхности?
6. Какие поверхности называются линейчатыми?
7. Какие поверхности называются нелинейчатыми?
8. Перечислить поверхности, которые образуют класс конических поверхностей?
9. Дать характеристику собственно конической поверхности.
10. Дать характеристику цилиндрической поверхности.
11. Дать характеристику призматической поверхности.
12. Дать характеристику пирамидальной поверхности.
13. Какие поверхности называются поверхностями вращения?
14. Как образуется сфера?

Метод построения геометрических моделей

1. Перечислить элементы, составляющие структуру проекционного аппарата.
2. Привести примеры реальных проекционных устройств.
3. Какое проецирование называется центральным?
4. Какое проецирование называется параллельным?
5. Раскрыть сущность инвариантов проецирования.

Метод одного изображения

1. Какое основное требование предъявляется к геометрической модели (чертежу)?
2. Каким является условие, благодаря которому можно реализовать это требование?

(b) Метод двух изображений

1. Как называется линия пересечения картин?
2. Как называется прямая, проходящая через центры проецирования?
3. Как называются точки пересечения исключенной прямой с картинами?
4. Почему исключенная прямая так называется?
5. Как восстановить положение токи по ее проекциям, построенным методом двух изображений? (Выполнить чертеж)
6. Перечислить разновидности метода двух изображений.
7. Дать характеристику проекционного аппарата эпюра Монжа.

Характеристика проекционного аппарата эпюра Монжа

1. Каково взаимное расположение картин?
2. Где находятся центры проецирования по отношению к картинам?
3. Где находится исключенная прямая?
4. Как располагаются исключенные точки?
5. Каким способом происходит переход к одно-картинному изображению?

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ КАДАСТРОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ.....	12
1.1. Профессиональная готовность и профессиональная подготовка.....	12
1.2. Особенности и проблемы профессиональной подготовки студентов в процессе изучения геометро-графических дисциплин.....	15
1.3. Степень разработанности темы исследования.....	21
1.4. Научные методы исследования	25
1.5. Процесс подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в ходе обучения геометро-графическим дисциплинам как система	34
1.6. Педагогические условия эффективности процесса профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей	77
1.7. Модель профессиональной подготовки землеустроителей и инженеров кадастровых специальностей в процессе обучения геометро-графическим дисциплинам	80
Глава 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ КАДАСТРОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ.....	84
2.1. Планирование эксперимента.....	84
2.2. Характеристика эксперимента	85
2.3. Характеристика предмета эксперимента.....	86
2.4. Экспериментальные методы	100
2.5. Последовательность проведения эксперимента	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	143
ПРИЛОЖЕНИЯ	149
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	149

Научное издание

Гаврилюк Людмила Евгеньевна
Найниш Лариса Алексеевна

**ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА
ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ КАДАСТРОВЫХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Монография

**В авторской редакции
Верстка Т.А. Лильп**

Подписано в печать 11.11.13. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 10,64. Уч.-изд.л.11,44. Тираж 500 экз. 1-й завод 100 экз.
Заказ № 232.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.