

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Кузбасская государственная педагогическая академия»

*На правах рукописи*

**КУЛЬГИНА Лариса Александровна**

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ  
В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ  
СТРОИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

Специальность 13.00.08 – Теория и методика профессионального образования

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:  
Ростовцев А.Н.,  
кандидат технических наук,  
профессор

Новокузнецк – 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....	13
1.1. Интеграция и предпосылки ее применения в курсовом проектировании..	13
1.2. Особенности педагогического проектирования междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании .....	34
1.3. Выявление организационно-педагогических условий и разработка модели технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании .....	52
Выводы по 1-й главе.....	81
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	85
2.1. Диагностический и содержательный компоненты интегративной технологии сквозного курсового проектирования.....	85
2.2. Конструирование технологического процесса сквозного курсового проектирования.....	103
2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы.....	127
Выводы по 2-й главе.....	154
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	156
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	158
Приложение А. К сравнению подготовки специалистов и бакалавров .....	183
Приложение Б. Экспериментальная база .....	184
Приложение В. Анкеты.....	185
Приложение Г. Некоторые результаты опросов студентов и преподавателей .....	189
Приложение Д. Некоторые итоги выполнения и защит КР и КП.....	199
Приложение Е. Структурные компоненты критериев сформированности компетенций	203
Приложение Ж. К анализу содержания курсового проектирования.....	210
Приложение И. К апробирующему этапу формирующего эксперимента.....	215
Приложение К. К математическому моделированию.....	216
Приложение Л. Результаты тестовых опросов .....	226
Приложение М. Результаты формирующего эксперимента.....	234

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Развитие строительной отрасли, определяющее появление инновационных материалов и технологий, требует соответствующих им прогрессивных проектных решений. Однако лавинообразный рост количества проектных организаций не всегда сопровождается надлежащей квалификацией проектировщиков. Причина, названная Ассоциацией инженерного образования России, кроется в несоответствии принципов, содержания и формы подготовки современных специалистов в области техники и технологии (бакалавров, магистров, инженеров) требованиям современного производства. Для решения межотраслевых проблем при проектировании усложнившихся строительных объектов требуется изменение инженерного мышления. Необходимы трансформации строительного высшего образования, согласующиеся с глобальными изменениями в ВПО и ориентированные на удовлетворение потребности работодателей в высококвалифицированных кадрах. Так, в круг задач, определенных в Национальной доктрине развития образования в РФ до 2025 г., входит обеспечение: формирования целостного миропонимания, навыков самообразования, самореализации личности; личностно-ориентированного обучения; подготовки высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту и профессиональной мобильности; трудовой мотивации, активной жизненной и профессиональной позиции.

Среди важнейших современных требований к значительной части подготовки бакалавров строительного направления – проектной подготовке – можно выделить сформированность: междисциплинарных знаний и способности к междисциплинарным обоснованиям проектных решений; способности системно и самостоятельно мыслить, выявлять и эффективно решать производственные задачи с использованием компетенций, освоенных в вузе; нацеленности на результативность профессиональной деятельности; готовности к самоактуализации и социально-профессиональной мобильности. Важным становится прогнозирование тенденций сформированности компетенций студентов, изучение факторов, влияющих на совершенствование образовательного процесса.

Одной из задач развития профессионального образования, намеченной в программе РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы для обеспечения востребованности современной экономикой и соответствия изменяющимся запросам общества каждого обучающегося, является модернизация содержания и технологий профессионального образования. Таким образом, нужны педагогические технологии, ориентированные на интеграцию дисциплин и результативность каждой стадии образовательного процесса. По нашему мнению, актуальным и соответствующим современным требованиям к проектной подготовке бакалавров строительного направления являются дополнение и технологическое обеспечение существующих методических разработок по наиболее практико-ориентированному *сквозному курсовому проектированию (СКП)*, опирающемуся на интегративные принципы и представляющему из себя одну из форм реализации междисциплинарной интеграции в образовательном процессе.

**Степень разработанности проблемы.** Анализ литературы по проблеме междисциплинарной интеграции показал, что интегративные процессы являются значительным инновационным движением в образовательной политике России. О достаточно большом интересе к данной теме в педагогических кругах свидетельствует описание многих интегративно-педагогических концепций (Х. Брюнгер, Р. Винкель, В.В. Гаврилюк, В.И. Загвязинский, И.К. Курамшин и др.). В отечественной науке разработаны различные теоретико-методологические аспекты педагогической интеграции (А.Я. Данилюк, А.И. Тимошенко, Н.К. Чапаев и др.). Процессуальные характеристики интеграции рассматриваются учеными Ю.С. Тюнниковым, Т.В. Фоменко, К.Ю. Колесиной и др. Межпредметным связям, а также другим уровням интеграции обучения посвящены труды М.Н. Берулавы, И.Д. Зверева, В.Н. Максимовой, М.И. Махмутова, А.Н. Ростовцева, А.В. Усовой, А.З. Шакирзянова и др. Роль интеграции в личностно-ориентированной педагогике рассматривается Е.В. Бондаревской и др.

Во многих современных исследованиях приводится описание теории и методики междисциплинарной интеграции, в частности, межпредметных связей в гуманитарной и естественно-научной сферах образования средней и высшей шко-

лы (Е.Ю. Асадулина, Н.В. Вдовенко, Л.А. Дитяткина, И.С. Дышлюк, В.С. Елагина, В.Г. Жданов, Д.Н. Климова, Л.В. Савельева и др.). Гораздо в меньшей степени освещены вопросы интеграции общетехнических и профессиональных дисциплин в вузе, в том числе строительного направления (Г.М. Гринберг, И.М. Зырянова, В.М. Камчаткина, Г.А. Левова, Е.В. Перехожева, М.Н. Рыскулова и др.).

Тем не менее, многие авторы отмечают традиционную изолированность технических дисциплин, недостаточную изученность возможностей их интеграции, формальность установления или непродуктивное использование междисциплинарных связей, а также медленную технологизацию образовательного процесса. В частности, отсутствует технология, позволяющая формировать компетенции бакалавров, необходимые в сфере строительного проектирования (далее проектные) средствами СКП. Следовательно, актуальна дальнейшая системная проработка вопросов реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании.

Анализ научных исследований и многолетнего практического опыта подготовки инженеров-строителей позволили выявить **противоречия** между:

- объективной потребностью общества в подготовке компетентных бакалавров-строителей, адекватной запросам современного производства, и недостаточной разработанностью принципов, содержания и форм этой подготовки;
- востребованностью системного и интегративного подходов, обусловленных характером профессиональной деятельности, к формированию проектных компетенций бакалавров-строителей и автономностью дисциплин в образовательном процессе;
- необходимостью технологизации образовательного процесса для получения требуемых ФГОС ВПО результатов подготовки в условиях сокращения (при внедрении бакалавриата) срока обучения, доли аудиторных часов, объема курсового проектирования, времени, отводимого на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР), и отсутствием организационно-педагогических условий, позволяющих технологично построить процесс междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании.

Указанные противоречия определили **проблему исследования**: каковы ор-

ганизационно-педагогические условия, позволяющие технологично построить процесс междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании и повышающие соответствие проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям в сферах образования и производства.

Этим обусловлена **тема исследования**: «Междисциплинарная интеграция в курсовом проектировании при подготовке бакалавров строительного направления».

**Цель исследования**: выявить организационно-педагогические условия и разработать технологическое обеспечение реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров строительного направления.

**Объект исследования**: курсовое проектирование при подготовке бакалавров строительного направления.

**Предмет исследования**: процесс междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров строительного направления.

**Гипотеза исследования** состоит в том, что междисциплинарная интеграция в курсовом проектировании будет фактором, повышающим в условиях бакалавриата соответствие проектной подготовки современным требованиям, если:

- уточнена сущность понятия сквозного курсового проектирования как одной из форм реализации междисциплинарной интеграции, обосновано технологическое обеспечение междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании;
- выявлены организационно-педагогические условия, позволяющие технологично построить процесс междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании;
- разработана модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании как инструмент внедрения выявленных организационно-педагогических условий;
- спроектирована и внедрена технология СКП, позволяющая интегративно формировать проектные компетенции бакалавров-строителей.

В соответствии с выделенными объектом, предметом, целью и гипотезой исследования решались следующие **задачи**:

1. Исследовать педагогические основы междисциплинарной интеграции,

обосновать необходимость внедрения одной из форм ее реализации – сквозного курсового проектирования – в обучение курсовому проектированию, уточнить сущность понятия сквозного курсового проектирования.

2. Выявить организационно-педагогические условия, позволяющие технологично построить процесс междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании и обеспечивающие успешность проектной подготовки бакалавров-строителей.

3. Разработать модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей.

4. Спроектировать и апробировать технологию СКП, включая ее диагностический, содержательный и процессуальный компоненты.

5. Проверить соответствие проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям через сформированность проектных компетенций.

**Методологической основой исследования** являются: системный (В.И. Загвязинский, А.М. Новиков, Э.Г. Юдин и др.), интегративный (М.Н. Берулава, А.Я. Данилюк, А.И. Тимошенко, Н.К. Чапаев и др.) и компетентностный подходы (Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, В.В. Краевский, А.В. Хуторской и др.).

**Теоретической основой исследования** выступают: концепции педагогических методов и технологий (М.Н. Ахметова, В.П. Беспалько, Н.В. Бордовская, М.В. Буланова-Топоркова, С.Ю. Бурилова, С.Е. Каплина, М.М. Левина, А.Н. Ростовцев, Г.К. Селевко, Д.В. Чернилевский, К.Г. Эрдынеева и др.); методология психолого-педагогических исследований (В.И. Загвязинский, Г.К. Селевко, Н.Ф. Талызина и др.); теория управления учебно-познавательной деятельностью учащихся (Е.Н. Ильин, В.Я. Ляудис, А.М. Новиков, И.П. Подласый и др.); идеи гуманизации образования и личностно-ориентированного подхода (Е.В. Бондаревская, А.А. Вербицкий, С.И. Десненко, Г.А. Иващенко, О.Г. Ларионова, Ю.В. Сенько, К. Роджерс); основы процессного подхода (И.П. Данилов, В.В. Репин и др.); принципы профессионального обучения и формирования профессионально-технического мышления (В.С. Идиатулин, В.В. Сорочан, Л.Д. Столяренко и др.);

принципы научной организации учебного проектирования (Б.Г. Бархин, Ю.П. Бочаров и др.); принципы формирования компетентностных моделей (М.В. Красностанова, Н.В. Соснин и др.); исследования проблем инженерного образования (В.Б. Бобриков, А.А. Гусаков, Н.П. Кириллов, Ю.П. Похолков, В.И. Теличенко и др.).

Для решения поставленных задач, проверки выдвинутой гипотезы использован комплекс **методов исследования**: *теоретические* – изучение и анализ педагогической и специальной литературы, диссертационных работ по проблеме исследования, нормативных документов, моделирование, синтез полученных знаний; *эмпирические* – изучение и обобщение педагогического опыта, продуктов деятельности студентов, наблюдение, беседа, экспертный опрос, анкетирование, тестирование, педагогический эксперимент; *качественные и количественные методы обработки данных* – регистрация, анализ и содержательная интерпретация результатов исследования, статистическая обработка результатов эксперимента (в том числе с использованием программного обеспечения), математическое моделирование.

**Базой исследования** выступили ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет» (БрГУ) и ФГБОУ ВПО «Кузбасская государственная педагогическая академия» (КузГПА). Всего экспериментальной работой охвачено 538 человек: 439 студентов инженерно-строительного факультета и 29 преподавателей БрГУ, 68 студентов технолого-экономического факультета и 2 преподавателя КузГПА.

Исследование проводилось в три этапа. **Первый этап (2004–2005 гг.)** – постановка проблемы; анализ литературы; определение научного аппарата исследования; проведение констатирующего эксперимента; выявление организационно-педагогических условий. **Второй этап (2005–2009 гг.)** – создание модели технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей, проектирование компонентов технологии СКП, проведение формирующего эксперимента, разработка математической модели коррекции учебной деятельности студентов. **Третий этап (2011–2013 гг.)** – проведение контрольных экспериментов, анализ и обобщение результатов опытно-экспериментального обучения, уточнение модели, оформление материалов диссертации.



**Научная новизна** состоит в следующем:

- **обоснована** идея о том, что фактором, повышающим в условиях бакалавриата соответствие проектной подготовки студентов-строителей современным требованиям в сферах образования и производства, является междисциплинарная интеграция в курсовом проектировании при ее технологическом обеспечении;
- **выявлен и обоснован** комплекс организационно-педагогических условий, обеспечивающих успешность проектной подготовки бакалавров-строителей: построение образовательного процесса, обеспечивающего организацию СКП; обогащение образовательного процесса совокупностью форм, методов и средств организации обучения, определяющих специфику СКП и направленных на формирование проектных компетенций студентов; направленность образовательного процесса на построение субъект-субъектного взаимодействия между преподавателями смежных дисциплин, студентами;
- **предложена** авторская модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей, включающая целевой, методологический, содержательно-процессуальный, регулятивный и результативный блоки;
- **спроектирована** технология СКП, включающая диагностический, содержательный и процессуальный компоненты.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что:

- **уточнена** сущность понятия сквозного курсового проектирования, как одной из форм реализации междисциплинарной интеграции, позволяющей организовать целостное обучение студентов в ходе параллельного и/или последовательного выполнения курсовых проектов/работ по смежным дисциплинам на примере одного и того же объекта с целью повышения соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям;
- **доказаны** организационно-педагогические условия, обеспечивающие необходимый и достаточный уровень сформированности проектных компетенций бакалавров-строителей в соответствии с современными требованиями;
- **обоснована** модель технологического обеспечения реализации междисципли-

нарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей;

- **разработан и апробирован** способ прогнозирования сформированности проектных компетенций бакалавров-строителей с помощью математического моделирования, включающий построение индивидуальных прогнозируемых профилей компетенций для коррекции учебной деятельности студентов в процессе СКП.

**Практическая значимость** исследования обусловлена проектированием и внедрением технологии СКП, возможностью использования способов разработки ее инструментов для создания блоков СКП и получения требуемых результатов в реальном образовательном процессе ВПО по различным направлениям подготовки. Так:

- **сконструирована** структурно-логическая схема содержания СКП, представляющая внутридисциплинарные и междисциплинарные связи между элементами интегрируемых КП/КР, рационализирующая последовательность выполнения СКП;
- **разработаны** дидактические средства СКП (междисциплинарные задания, технологическая карта, семантический граф и др.), позволяющие осуществлять СКП;
- **спроектированы и реализованы** алгоритм выполнения процедур СКП, определяющий систему действий студентов и преподавателей с учетом входящих и исходящих документов, и графическое описание технологического процесса СКП;
- **разработан и применен** диагностический инструментарий, повышающий объективность оценивания уровней сформированности компетенций преподавателями смежных дисциплин и включающий совокупность компетенций, их показателей, описание шкал индикаторов по уровням сформированности проектных компетенций.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов и выводов обеспечиваются опорой на известные положения в областях педагогики, строительства (в том числе строительного образования), менеджмента; аналитическим выводом концептуальных положений; отбором методов исследования, адекватных его задачам; репрезентативным объемом экспериментальной выборки; возможностью повторения эксперимента; использованием качественного анализа и

методов математической статистики при обработке результатов эксперимента, опросов преподавателей и студентов, определением надежности опросников.

**На защиту** выносятся следующие положения:

1. Сквозное курсовое проектирование – одна из форм реализации междисциплинарной интеграции, позволяющая организовать целостное обучение студентов в ходе параллельного и/или последовательного выполнения курсовых проектов/работ по смежным дисциплинам на примере одного и того же объекта с целью повышения соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям.

2. Организационно-педагогическими условиями, позволяющими технологично построить проектную подготовку бакалавров-строителей, являются:

- построение образовательного процесса, обеспечивающего организацию СКП;
- обогащение образовательного процесса совокупностью форм, методов и средств организации обучения, определяющих специфику СКП и направленных на формирование проектных компетенций студентов;
- направленность образовательного процесса на построение субъект-субъектного взаимодействия между преподавателями смежных дисциплин и студентами.

3. Модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей, разработанная на основе системного, интегративного и компетентностного подходов, отражает взаимосвязь совокупности структурных блоков (целевого, методологического, содержательно-процессуального, регулятивного и результативного). Реализация модели, основой которой является технология СКП, позволяет: организовать междисциплинарную интеграцию в курсовом проектировании; поэтапно формировать проектные компетенции бакалавров-строителей; выстраивать субъект-субъектные отношения между преподавателями смежных дисциплин и студентами в ходе СКП; оценить соответствие подготовки бакалавров-строителей современным требованиям.

4. Результативность технологии СКП определяется применением структурно-логической схемы содержания СКП, дидактических средств СКП, алгоритма

выполнения процедур СКП, графического описания технологического процесса СКП, диагностического инструментария, способствующих организации сквозного курсового проектирования, построению субъект-субъектного взаимодействия между преподавателями смежных дисциплин и студентами в ходе СКП для формирования проектных компетенций бакалавров-строителей.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялись посредством:

- публикации в научных журналах, в том числе рекомендованных ВАК РФ, зарубежном (Болгария) и переводном, в сборниках конференций, депонирования в НИИВО (общий объем авторских п.л. – 9,23);
- участия в конференциях различного уровня: Международных научно-практических «Устойчивое развитие городов и новации ЖКК» (Москва, 2007 г.), «Технологическое образование в школе и вузе: Проблемы и инновации» (Армавир, 2008г.), «Инновации XXI века: проблемы и перспективы, методы и технологии реализации» (Москва, 2011 г.), «Технологическое и профессиональное образование в России и за рубежом как фактор устойчивого развития общества» (Новокузнецк, 2011г.), «Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке» (Новокузнецк, 2012 г.); «Актуальные проблемы технологического образования: опыт, проблемы, перспективы» (Мозырь (Белоруссия), 2012, 2013 гг.); Всероссийских научно-методических конференциях «Качество содержания и форм обучения», «Совершенствование качества профессионального образования в университете» (Братск, 2004–2012гг.);
- докладов на заседаниях кафедр градостроительства и архитектуры, инженерной геометрии и компьютерной графики (БрГУ), профессионального обучения, экономики и общетехнических дисциплин (КузГПА);
- внедрения результатов исследования, включая методические работы (объем авт. п.л. – 9,9), в практику профессиональной подготовки студентов БрГУ, КузГПА.

**Структура диссертации:** введение, две главы, заключение, библиографический список (250 наименований) и 11 приложений.

# ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

## 1.1. Интеграция и предпосылки ее применения в курсовом проектировании

### Состояние проблемы и сущность междисциплинарной интеграции.

Идея интеграции достаточно широко используется в науке. В педагогике проблеме межпредметной интеграции относят к числу традиционных [74]. Еще в эпоху Возрождения прогрессивные педагоги стремились к формированию у учащихся представлений о взаимосвязях природных явлений. В той или иной мере обращались к этой теме Я.А.Коменский, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци, И.Ф. Герbart [150; 188, с.319]. К.Д.Ушинский [150] обосновал дидактическую значимость связей между изучаемыми предметами. Обращался к этой проблеме Л.Н. Толстой. В 20-е гг. в России экспериментально апробирована концепция трудовой школы Дж. Дьюи как первый широкомасштабный опыт организации интегративного обучения [74]. В 1931 г. оно было отвергнуто, но помогло приобрести опыт «объединения ЗУН вокруг главных идей образования» [150].

Идея интеграции возрождается в 50-х – 80-х гг. в форме межпредметных связей. Вначале она рассматривалась в аспекте укрепления связей между предметными и профессионально-техническими знаниями, затем как задача установления и развития содержательных, системных, дидактических связей между школьными дисциплинами (И.Д. Зверев, В.Н. Максимова, М.М. Левина и др.) [90, 125]. 70-е годы прошлого столетия стали периодом становления теории межпредметных связей, в которой наиболее полно были разработаны содержательно-информационные связи. В основу попыток внедрения интеграции в техническом вузе был положен принцип координированного изучения дисциплин, согласно которому все дисциплины согласовывались со «стержневой» дисциплиной [44]. В 80-е годы в работах М.Н. Берулавы, И.Д. Зверева, В.Н. Максимовой, М.И. Махмутова, А.Н. Ростовцева, В.Д. Хомутского и др. [34, 33, 90, 134, 177, 230], был обобщен опыт и раскрыты возможности применения межпредметных связей в обучении, различные формы и

механизмы их реализации. В 80-90 гг. появляются интегрированные учебные курсы (К.Ю. Колесина, В.Т. Фоменко и др.) [108, 226], интегративно-факультативные курсы (В.Г. Вerveкин, А.Н. Ростовцев и др.) [50]. На рубеже тысячелетия разработаны методологические аспекты педагогической интеграции (А.Я. Данилюк, А.И. Тимошенко, Н.К. Чапаев и др.) [74, 217, 235]. Интеграционный процесс обучения выступает как дополнение к предметоцентризму, являя собой новый подход, позволяющий достичь лучших результатов [217].

Авторы [157, 235] выделяют среди интегративно-педагогических концепций две группы: в одних предметом являются интеграционные процессы, в других интегративный элемент выступает в качестве результата их реализации. Одним из следствий анализа этих концепций по [235] является возможность разработки технологического инструментария осуществления интегративно-педагогической деятельности – интегративно-педагогических технологий.

Вопросы интеграции освещены во многих современных научных работах (И.Д. Белоновская, С.Ю. Бурилова, Н.В. Вдовенко, А.Я. Данилюк, И.С. Дышлюк, В.Г. Жданов, М.А. Поваляева, Л.В. Савельева, И.Д. Симонов-Емельянов, А.Д. Синегибская, Д.Н. Климова и др.) [32, 44, 43, 49, 74, 79, 85, 117, 162, 183, 198, 199, 106]. Авторы раскрывают положительное влияние интеграции на процесс обучения. Ведутся исследования интеграции в системе технического высшего образования. Л.П. Саксонова выделяет методологические основы мультидисциплинарных образовательных комплексов, системного моделирования и интеграционно-дивергентных процессов получения образования [187]. Созданы интегративные курсы «Введение в инженерную деятельность» (Л.И. Гурье, Н.С. Сагитова [70]), «Механика» (Е.Ю. Асадулина [17]). И.М. Зырянова выявила важные аспекты актуализации межпредметных связей в образовании студентов инженерных специальностей [93]. В.П. Иванов разработал методику интеграции общетехнических и специальных дисциплин при подготовке военных инженеров-строителей [94]. М.Н. Рыскулова создала методику курсового проектирования на основе интеграции общетехнических и специальных дисциплин [174] в профессиональной подготовке.

В [157, 41 и др.] отмечаются наметившиеся тенденции реализации интегра-

тивных процессов в образовании от межпредметного до межгосударственного уровня. Примерами могут служить разработка и реализация различных направлений интеграции в ряде российских вузов [44, 56, 59, 70, 111, 116, 143, 154, 169, 174, 198, 199, 225, 238 и др.]. Законодательно закреплены формы интеграции образовательной и научной (научно-исследовательской) деятельности в высшем образовании (Ст. 72 Федерального закона РФ от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»<sup>1</sup>).

Несмотря на существование многих интегративных концепций, реализацию различных направлений междисциплинарной интеграции, в настоящее время высшая школа преимущественно ориентирована на узкодисциплинарный учебный процесс. Учитывая переход к уровневой системе образования, увеличение потока информации, ограниченность сроков обучения и др., можно утверждать, что существует настоятельная необходимость включения интегративного подхода в образовательный процесс вуза. Тем не менее, многие ученые указывают на отсутствие исследований по созданию четких интегративных технологий, обеспечивающих эффективную подготовку студентов. В настоящее время нет достаточно полно разработанной педагогической технологии соответствующей современным требованиям к строительному высшему профессиональному образованию. В связи с этим считаем исследование в данном направлении актуальным.

Прежде всего, необходимо проанализировать понятие *междисциплинарной интеграции* и выявить возможные интерпретации его проявления.

Собственно «интеграция» определяется в БСЭ как понятие теории систем, означающее состояние связанности отдельных дифференцированных частей в целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию.

В [99] отмечается отличие педагогической интеграции от научной, поскольку она ориентируется на цели образования, проектирование и проведение учебного процесса, прогностику его результатов, разрешение противоречия между необходимой интеграцией и объективно существующей дифференциацией дисциплин. Педагогическая интеграция – высшая форма единства целей, принципов, содержания образова-

---

<sup>1</sup> URL: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=10681>

ния [116], важнейшее средство достижения единства знания в содержательном, логико-гносеологическом, структурном, научно-организационном, лингвистико-семантическом, обще- и частнометодологическом, педагогическом аспектах включающая в себя интегративный характер преподавания дисциплин [46], требующая постановки и решения комплекса педагогических, технологических и других задач [15].

А.И. Тимошенко [217] выделяют два подхода к определению интеграции в сферах научного знания и образования: *структурный* (фиксируется взаимопроникновение структурных элементов различных областей знания и рост их обобщенности и комплектности уплотненности и организованности) и *функциональный* (раскрывается деятельный аспект понимания интеграции).

Приведем некоторые наиболее близкие нашему пониманию мнения, раскрывающие эти, безусловно, важные и дополняющие друг друга подходы.

Интеграция – результат интеллектуального преобразования и взаимодействия отдельных дифференцированных элементов в пределах функциональных связей систем, регулируемых конечной целью [217]. Причем изменения в элементах и функциях объекта изучения обусловлены по [116] обратной связью вновь образуемых системных средств и качеств. Интеграция дисциплин должна выходить на уровень дидактического синтеза и целостности, что позволит обеспечить изменение функциональной структуры знаний, приводящей к решению профессиональных задач, а также характера познавательной деятельности студента [44, с.68].

В [238, 116] в понятие «интеграция» вкладывается неоднозначный смысл, но, тем не менее, делается упор на обеспечение целостности учебного процесса, обладающей системными качествами взаимодействия, соответствующими механизмами взаимосвязи и оптимизации структуры знаний и системы дисциплин, преобразующей всю систему подготовки в теоретическое, технологическое и методическое средство построения моделей профессиональной деятельности. Авторы [236] акцентируют внимание на полидисциплинарность каждой познавательной проблемы, требующей анализа и построения решения с позиции каждой из связанных с ней дисциплин с последующим объединением дисциплинарных решений в целостную картину. Мы считаем, что междисциплинарная интеграция в



ходе построения решений обеспечивает объединение подобного рода.

Основываясь на определении М.В. Носкова и В.А. Шершневой, под *междисциплинарной интеграцией в курсовом проектировании* будем понимать целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической целостности учебных дисциплин и курсовых проектов.

Мы согласны с Н.К. Чапаевым [235], в том, что существенным признаком интеграции является неразрывная связь процесса и результата, а также, что предсказуемость определяет возможность управления интегративным процессом с учетом вероятностных факторов. Важны сущностные признаки интеграции, выделенные Ю.С. Тюнниковым [235]: взаимодействие разнородных, ранее разобщенных элементов, их количественные и качественные преобразования; собственная структура и логико-содержательная основа интегративного процесса и другое.

Среди причин многих проблем традиционного построения учебного процесса многие авторы справедливо называют большой объем «посторонней» информации, глубокую дифференциацию содержания обучения. Между тем внедрение интеграции может способствовать рассмотрению изучаемого материала всесторонне, многоаспектно, с позиций различных наук, в их целостной взаимосвязи, в динамике и развитии [15], освоению большего количества материала [217], обеспечению реального вклада в подготовку обучаемых к профессиональной деятельности [116], личностной интеграции и созданию целостной «картины мира» у обучающихся [228], осмыслению и усвоению постепенно наращиваемого каркаса знаний [222], формированию качественно новой целостной системы знаний и умений, обладающей новыми интеграционными свойствами [17, с.11], развитию динамичности мышления и приданию личностного смысла одним областям знаний за счет удовлетворения интересов учащихся в других [79]. Наряду с вышесказанным интеграция учебного курсового проектирования, благодаря поиску междисциплинарных проектных решений, будет способствовать целостному представлению о профессиональной деятельности.

Для практической реализации интеграции разными авторами обосновывается повышение качественного уровня взаимосвязей, создание из нескольких разнородных

систем единой системы с целью исключения функциональной и структурной избыточности и повышения общей эффективности функционирования [116]; базирование внедряемых курсов на знаниях из фундаментальных дисциплин, осуществление межпредметных связей [240]; образование единых комплексов учебных дисциплин с общей целевой функцией и существенными и значимыми связями [63]; создание интегративного тезауруса дисциплин, разработка полидисциплинарных учебных заданий [99] и др. В [157] отмечается, что интеграция может проявляться как в виде интегрированных курсов – высшей стадии «срастания» учебных дисциплин, так и носить эпизодический характер и неглубокую степень выраженности, например, состоять в решении задач на стыке разнокачественных систем знаний и др. Хотя, последнее, на наш взгляд, скорее является одной из составляющих интеграции.

В научной литературе приводятся разные подходы к классификации проявлений интеграции и междисциплинарных (межпредметных) связей.

Так, М.Н. Берулава описывает три *типа интеграции* (аккумулирующие в себе различные виды): общеметодологический, общенаучный и частнонаучный. В.Е. Гмурман раскрывает содержание типов интегративных процессов: межнаучных, междисциплинарных и внутридисциплинарных [235]. Существует деление межпредметной интеграции на горизонтальную и вертикальную. Но если В.Т. Фоменко [157, с.200] выявляет такие *виды* по способу развертывания содержания во времени (содержание выводится на один временной уровень или логические и временные отношения не совпадают). То К.Г. Кречетников [116] горизонтальной интеграцией называет выделение интегрированных комплексов, составляющих инвариантную часть знаний и умений, а вертикальной – последовательность обучения на разных уровнях подготовки, единую методологию и терминологию при изучении цикла дисциплин направления. И.С.Дышлюк [79] выделяет виды интеграции в зависимости от меры удаленности предметных и образовательных областей: ближняя; средняя; дальняя.

Особое внимание в [79] уделяется вопросу о *факторах* интеграции, то есть компонентах содержания всех предметов и предметных областей, способных соединять разнохарактерное содержание, включаться в него и притягивать содержание другого рода. *Компоненты интеграции* по [235] – структурные единицы,

обеспечивающие при взаимодействии получение внутрискруктурной (понятия с понятиями и т.д.), междискруктурной (знания с умениями и т.д.) и внешней (компоненты содержания с формами и т.д.) интеграции.

Н.К. Чапаев [235] отмечает существование различных оснований выделения *уровней педагогической интеграции*, в том числе инвариантные: методологический, теоретический, практический, включающих различные направления интеграции. М.Н. Берулава выделяет уровни целостности, дидактического синтеза, междисциплинарных связей [34, 44]. В [157, 108] показаны три уровня: на элементарном уровне интеграция имеет фрагментарный, часто компилятивный характер (традиционные междисциплинарные связи); средним считается уровень, отличающийся значительным взаимопроникновением разнохарактерного содержания в новое качественное состояние; значительный, глубокий уровень характеризуется новообразованием, полным слиянием разнохарактерного содержания значительных объемов учебного материала. Междисциплинарная интеграция может сочетаться с внутрисциплинарной, образуя единое научное поле. Близкая трактовка приведена в [79] с добавлением нулевого уровня (при наличии условий интеграция не осуществляется). Наиболее актуальным для нашей работы оказался подход, рассматриваемый в [228]: уровень целеполагания, описываемый с помощью компетентностного подхода; содержания обучения; образовательных технологий; проектировочной деятельности обучающихся.

В [169, с.206] *виды междисциплинарных связей* прослеживаются по общности: терминологии; языковых (графических) средств; элементов содержания; приемов познавательной деятельности. Виды связей графических и специальных технических знаний авторы определяют в соответствии с: унификацией научной информации; унификацией графического языка науки и техники, ее понятийно-категориального аппарата; обобщением научных теорий; выработкой общих теоретических методов познания. В исследовании [79] виды связей различаются в зависимости от критериев: направленности (прямые и обратные (по отношению к предмету, выступающему основой междисциплинарной интеграции осуществляется обратная связь)); пространственного расположения (горизонтальные и вертикальные); выраженности (направленные (определяемые планами и др.) и сопутствующие (являющиеся фоновым материалом)).

И.Д.Зверевым, В.Н. Максимовой [90] предложена классификация, дополненная впоследствии другими авторами [42; 44, с.68 и др.], подразделяющая *межпредметные связи* на три *типа*: 1) содержательно-информационные (по составу научных знаний (фактологические, понятийные, теоретические); по знаниям о познании (философские и др.); по знаниям о ценностных ориентациях (эстетические и др.)); 2) операционно-деятельностные (познавательные, ценностно-ориентационные, практические); 3) организационно-методические (по способам усвоения связей в различных видах знаний (репродуктивные, поисковые, творческие); по широте осуществления (межкурсовые, внутрицикловые, межцикловые); по времени осуществления (предшествующие, сопутствующие, перспективные); по способу установления (односторонние; двусторонние; многосторонние); по постоянству реализации (эпизодические, постоянные, систематические); по формам организации учебно-воспитательного процесса (индивидуальные, групповые, коллективные)). В [183, с.12] выделены типы связей: по элементам; по структуре и характеру взаимосвязи наук, науки и производства; технологические; организационно-методические. В [157, с.194]: учебно-междисциплинарные прямые связи (усвоение дисциплины базируется на знании предшествующей дисциплины блока); исследовательско-междисциплинарные прямые связи проблемного характера (дисциплины имеют общий объект исследования, синтезируя многоаспектное видение проблемы со всех сторон – этот тип использовался нами в экспериментальной работе); ментально-опосредованные связи (средствами разных учебных дисциплин формируются одни и те же интеллектуальные умения); опосредованно-прикладные связи возникают в процессе гуманизации, фундаментализации, экологизации образования.

А.И. Тимошенко выделяют две стадии (задачи) процесса интеграции [217, с.62]: создание оптимальной технологии познания (форма) и получение качественного конечного результата (содержание). Реализация *приемов* интеграции должна основываться на принципах практической направленности содержания, целостности курса и сохранения базовых частей основополагающих дисциплин с усилением понятийных связей с другими. Выполнение курсовых работ и проектов автор называет одним из приемов реализации интеграции [217, с. 4, 30]. Н.К. Ча-

паев [235] среди процедурных характеристик интегративного процесса рассматривает: способы (унификация, обобщение и др.); приемы (моделирование, структурирование и др.); средства (комплексные задания и др.).

Анализ научной литературы в области интегративных идей, путей реализации, определений интеграции и различных оснований классификации ее проявлений дал нам возможность выявления подходов к междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании.

**Подходы к реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей.** Изучение строительства, объединяющего сложные и динамично развивающиеся производственные сферы деятельности, требует системных методов анализа объектов и ситуаций [37]. А.А. Гусаков [72] выдвигает гипотезу о грядущей смене парадигмы строительной деятельности, требующей, среди прочего, реструктуризации строительных знаний и образования на основе теории функциональных систем и системотехники (одного из направлений системного подхода [37]), открывающей широкие возможности конструирования, в том числе образовательных систем. Предлагаемая автором реструктуризация согласуется с реформой высшего образования и направлена на решение ряда проблем, среди которых противоречия образовательных технологий, недостаточная ориентация будущих специалистов на результативность профессиональной деятельности. В [158, 170, 203, 219 и др.] также высказывается озабоченность по поводу несоответствия в полной мере программ инженерного образования и технологий их реализации в вузах современным требованиям к качеству образования.

Анализ литературы [3, 36, 127, 166, 200 и др.] показал существование различных мнений по поводу понятия качество образования. Мы остановились на определении качества образования как «сбалансированного соответствия всех его аспектов некоторым целям, потребностям, требованиям, нормам и стандартам» [234], а также выделенном Дж. Джураном и примененном, в том числе к сфере образования, «отсутствии неэффективности» [3, с. 24]. Последнее кажется нам наиболее важным именно для качества преподавания, так как обозначает деятельность, «лишенную недостатков», не требующую повторного выполнения (переучивания), обеспечивае-

мую всеми процессами (интегрируются усилия всех кафедр), потребителями которой являются «все, кого она затрагивает за пределами и внутри организации».

Большинство исследователей принимают за объекты оценки качества образования условия, процессы и результаты [127, с. 50; 166, с. 32]). В [200, с. 7] подчеркивается, что в современных условиях мониторинг связан в большей степени с качеством условий и процессов, так как конечный результат трудно измерим, может обнаружиться позже (а не в момент измерения), может оказаться плохим (а его фиксация в этом случае запоздалой). Поэтому влиять на результат можно через повышение качества образовательного процесса и создание соответствующих условий.

Придерживаясь основной идеи Всеобщего управления качеством (TQM)<sup>2</sup> в образовании [239 и др.] считаем, что качество должно улучшаться на каждой стадии образовательного процесса. Для этого многие авторы [6; 31; 82; 127, с. 63-67; 129; 159; 202 и др.], рассматривая все виды деятельности в вузе (на уровнях ректората, факультета, кафедры), как процессы<sup>3</sup>, рекомендуют при управлении ими осуществлять процессный подход. В вузе образование является основным бизнес-процессом, относясь к межфункциональным процессам, так как качество подготовки выпускника – результат работы большого количества функциональных подразделений (кафедр), отвечающих за качество и являющихся внутренними «поставщиками-потребителями». В [82] это названо вытягиванием ответственности вдоль всего учебного процесса. По [127, с. 67] процессный подход является гуманистическим, разрушающим барьеры между подразделениями. Это связано с его ориентацией на межфункциональные процессы и горизонтальные связи в организации, необходимые также для реализации интегративного подхода. Автор [99] справедливо отмечает, что междисциплинарная интеграция не достижима силами одной кафедры. Когда «кафедры преподают, а студенты изучают дисциплины фактически автономно» [222], учебная дисциплина может только косвенно работать на конечную цель. Рассматривая возможность осуществления интеграции в рамках образовательного процесса (являющегося процессом более низкого уровня по отношению к одному из ос-

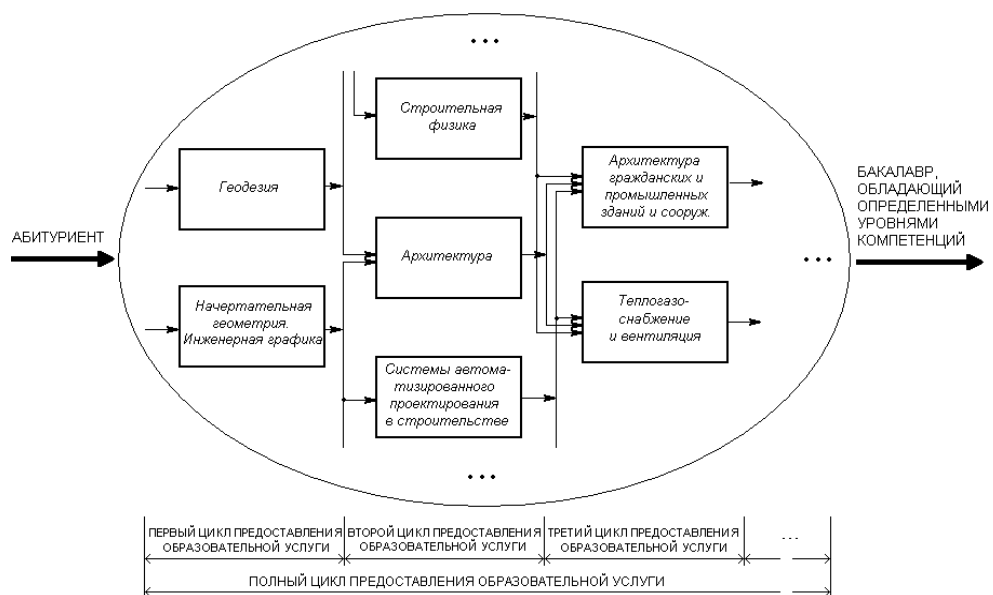
---

<sup>2</sup>Основные модели стратегии управления качеством, применяемые в вузах РФ основаны на: *оценочном методе деятельности вуза; принципах Всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM); требованиях международных стандартов качества ISO* [6, 218, 234].

<sup>3</sup>Процесс – деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы [67].

новых процессов ОУ – реализации ООП [136, с. 35; 133, с. 49]) наиболее адекватным этой цели считаем применение тесно связанных между собой процессного и системного подходов. Применение процессного подхода требует построения процессов в систему, выявления их взаимозависимостей, выбора измерителей для адекватной оценки результатов. В связи с этим представление системы дисциплин (по конкретному направлению подготовки) в виде процесса поможет преподавателям проследить междисциплинарные связи, четко осознать «ответственность за определенный круг задач» и требования к остальным «внутренним поставщикам процесса». Ведь «чтобы обеспечить высокое качество выхода, необходимо обеспечить высокое качество процесса и обязательно входа» [73, с. 41] на каждом этапе. В качестве примера на рисунке 1 приведен фрагмент формирования системы дисциплин как системы подпроцессов в рамках образовательного процесса. «Подпроцессами» является изучение студентами дисциплин в условиях междисциплинарной интеграции, стрелками обозначены «входы» и «выходы» – результаты обучения. За «цикл предоставления образовательной услуги» могут быть приняты учебный год, семестр. Таким образом, процессный подход при реализации образовательного процесса также не может осуществляться вне междисциплинарной интеграции.

Сопоставление содержащихся в ГОС ВПО<sup>4</sup> и ФГОС ВПО [65, 224] требований



**Рисунок 1 - Фрагмент формирования системы дисциплин в рамках образовательного процесса (направление подготовки «Строительство»)**

<sup>4</sup> URL: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm> (Архив государственных образовательных стандартов, примерных учебных планов и программ ВПО)

к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки «Строительство»<sup>5</sup> показало отличия требований к результатам обучения бакалавров во ФГОС ВПО, представленных в виде компетенций выпускника, от квалификационных требований ГОС ВПО к подготовке бакалавров техники и технологии. Последние совпадают с требованиями к уровню подготовки специалистов и ориентированы на содержание образования. Выпускники-бакалавры по направлению «Строительство», обучающиеся в соответствии с ФГОС ВПО, должны быть подготовлены для профессиональной практической деятельности на тех же должностях, что и специалисты.

Заметим, что, например, для инженера специальности ПГС<sup>6</sup> одним из первых требований является знание методов системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических, конструкторско-технологических задач в области промышленного и гражданского строительства, для специалиста СТ – принципы системного анализа технологических и научно-технических аспектов в области производства строительных материалов и изделий. А так как «системный анализ предполагает междисциплинарность» [157, С. 186], то именно интегративный подход к обучению должен позволить студентам изучать и анализировать сущность возникающих в строительстве, его системах и подсистемах сложных и разнообразных явлений, «целостно представляя проектируемый объект, видя его системные связи с окружающей средой». Между тем, В.В. Лихолетов [129], анализируя ГОС ВПО этих и близких к ним специальностей, справедливо утверждает, что «в них доминирует ориентация на формирование предметных ЗУН, являющихся по своей природе статичными. С их помощью можно тиражировать, но не преобразовывать системы».

Таким образом, существует явное противоречие между требованием владения основами системологии строительных знаний, для которой необходимо системное мышление, целостность, междисциплинарность знаний, и *существующим* построением образовательного процесса, *основанном* на дифференциации дисциплин. Несмотря на то, что в рабочих программах отмечаются связи между смеж-

<sup>5</sup> 270100 Строительство. ГОС ВПО (согласно Общероссийскому классификатору специальностей по образованию (ОКСО)). Ранее (2000 г.) имел номер 653500 (согласно Классификатору направлений и специальностей ВПО). Квалификация – инженер.

550100 Строительство. ГОС ВПО (2000 г.). Степень – бакалавр техники и технологии.

270800 Строительство. ФГОС ВПО (2010 г.). Квалификация (степень) – бакалавр.

<sup>6</sup> ПГС – 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство»; СТ – 270106.65 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»; ГСХ – 270105.65 «Городское строительство и хозяйство»



ными дисциплинами, на практике они не реализуются или их реализация часто превращается в формальную процедуру. Мы согласны с автором [59] в том, что обучение в вузах, осуществляемое на основе элементного дисциплинарного подхода, обуславливает проблему отчуждения студентов и преподавателей от качества результатов обучения на всех этапах подготовки.

Сравнение учебных планов 2-го и 3-го поколений ГОС ВПО (таблица А.1) показало, что, в отличие от предыдущего варианта бакалавриата (представляющего собой заметно «ослабленный специалитет»), благодаря сохранению значительного объема дисциплин общетехнического и профессионального циклов, общего количества КП и КР «новые бакалавры» должны быть практико-ориентированными людьми. (Заметим, что магистратура предназначена для подготовки высокопрофессиональных креативных кадров, исследователей). Но так как это оказалось возможным только за счет выделения значительного объема часов на самостоятельную работу, требуются соответствующие педагогические технологии. Отметим, что при подготовке специалистов и бакалавров направления Строительство в БрГУ по предыдущим учебным планам (с одинаковыми дисциплинами и практически полностью совпадающими до 3-го курса часами) студенты, выбирая дальнейший вариант своего обучения (определяясь вплоть до 4-го курса), останавливались либо на специалитете, либо на поступлении в магистратуру.

Обращает на себя внимание то, что свыше 70% приведенных в ГОС квалификационных требований к ЗУН и профессионально важным качествам специалиста, прямо или косвенно относится к сфере проектирования. Из 20 пунктов требований к знаниям и умениям инженера ПГС нами было выявлено 14, обучение которым происходит непосредственно в ходе изучения дисциплин с курсовым проектированием, для специальности ГСХ это соотношение составило 10 из 14. Это подтверждается результатами проведенного автором [203] анализа отечественных и зарубежных образовательных стандартов подготовки специалистов по техническим направлениям ВПО. Во ФГОС<sup>7</sup> это соотношение сохранилось – 24 из 36 компетенций имеют отношение к

---

<sup>7</sup> ФГОС ВПО для подготовки бакалавров по направлению 270800 Строительство определяет 13 общекультурных (ОК) и 23 профессиональные (ПК) компетенции. Из последних 8 являются общепрофессиональными, а остальные распределяются в соответствии с четырьмя видами деятельности.

проектированию. Действительно, важной частью профессионально-методической подготовки и одной из наиболее продуктивных форм обучения студентов [15; 28, с. 81 и др.], направленной на формирование профессиональной компетентности студентов направления «Строительство» является курсовое проектирование.

Таким образом, необходима интеграция, прежде всего, дисциплин, включающих проектирование. По учебным планам БрГУ количество КП и КР для студентов-строителей составляет 15-17, кроме того, включен еще ряд расчетно-графических работ (РГР) (таблица А.1), но только 12-25% работ по нашим данным выполняются по междисциплинарным заданиям. Мы рассмотрели особенности учебного строительного проектирования в других вузах [15, 89, 55, 59 и др.]. Авторы публикаций, так или иначе, отмечают необходимость комплексного решения инженерных задач, осуществления междисциплинарной интеграции.

Интеграция поможет решить проблему, характерную для многих студентов вуза и состоящую в неумении практического использования теоретических знаний [232]. На ее решение нацелен и компетентностный подход, не отрицающий основополагающей роли знаний, но акцентирующий внимание на формировании способностей и их продуктивном использовании [122], на усилении практической ориентированности образования [196]. Многие авторы отмечают, что компетентностный подход предполагает осознание и реализацию тесной связи образовательного процесса, содержания и результата, «переносит акцент с намерений и задач преподавателя на реальные достижения обучающихся» [136].

Анализ определений компетентности и компетенций следующих авторов: В.И. Байденко; А.А. Вербицкого, О.Г. Ларионовой; Ч. Вудруфа; Т.И. Гуровой и др.; В.И. Звонникова; Э.Ф. Зеера; И.А. Зимней; Д.К. МакКлелланда; Н.В. Михалковской; Дж. Равена; В.П. Соловьева; С.А. Степанова и др.; В.В. Сорочана; Ю.Г. Татура; А.В. Хуторского, В.В. Краевского; Е.В. Шилова и др.; С.Е. Шишова, В.А. Кальнея; Д. Эрпенбека и других [9,86, 50, 124, 196, 91, 92, 114, 141, 136, 104, 205, 232, 113, 242, 243, 166, 228] показал, что понимание компетентности разных исследователей сводится к «интегрированной характеристике качеств личности». Термин компетенция чаще используют для определения рабочих функций и границ облас-

ти действия специалиста, а компетентность – для оценки качества его профессиональной деятельности в целом и готовности к исполнению деятельности в рамках сформированных компетенций [124, 26]. Выделяются разные группы, виды, типы компетентностей и компетенций, представленных комплексами знаниевых, деятельностных, отношенческих, мотивационно-ценностных, эмоционально-волевых компонентов [24, 196, 136, 197, 86, 205, 113, 91, 92, 122, 128, 250, 166, 228].

Под *компетенцией* вслед за А.В. Хуторским будем понимать заранее заданное требование к образовательной подготовке, а под *компетентностью* – обладание человеком соответствующей компетенцией, совокупность личностных качеств, обусловленных опытом деятельности в определенной сфере. «Сформированность компетенции» мы понимаем, как способность применять знания, умения и личностные качества в различных профессиональных ситуациях на определенном уровне. Отметим, что, в отличие от остальных, образовательные компетенции, моделирующие деятельность в будущем, предполагают не усвоение отдельных знаний и умений, а овладение комплексной процедурой, включающей совокупность компонентов личностно-деятельностного характера [232].

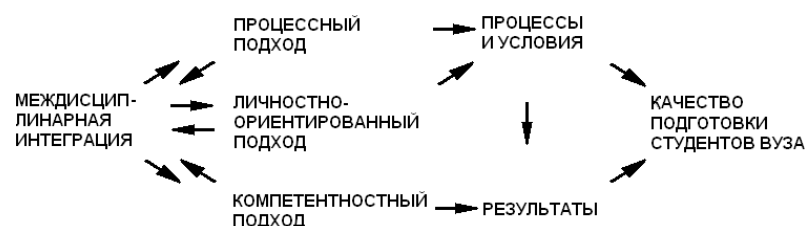
Считаем, что для реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании кроме наборов компетенций, по каждому направлению подготовки должен быть разработан аппарат для диагностики уровней сформированности компетенций студентов в ходе обучения и выявления степени подготовленности выпускников. По [166, с. 46, 51] необходимо «создать адекватные компетентностному подходу системы контроля и оценки качества подготовки выпускников, обладающие высокой прогностичностью», перевести компетенции в плоскость измерений и др. Компетенции должны быть представлены комбинациями характеристик, используемых для описания уровня или степени, в которых их можно продемонстрировать и, следовательно, оценить [136], на основе сформированной у человека совокупности умений и его поведенческих реакций [228]. И.А. Зимней [92, с. 41] и многими другими исследователями отмечается очень большая сложность измерения и оценивания компетенций в образовании, в связи с неоднозначно решаемой задачей определения оснований разграничения компетенций и объема входящих в них компонен-

тов, затрудняющей разработку подходов к их оценке как результату образования.

Как справедливо замечает Н.В. Соснин [206]: «главная проблема традиционного хода мысли – непонимание междисциплинарной, интегративной сущности понятий «компетенция» и «компетентность». Комплексная подготовка, междисциплинарные знания и умения – эти требования в компетентностной модели не могут быть сформированы в процессе «преподавания» на предметно-содержательном уровне. При дисциплинарности ... «расписать» компетенции и компетентности нельзя». На системность, интегративную природу, междисциплинарность компетентностного подхода, так или иначе, указывают Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, О.Г. Ларионова, А.В. Хуторской и другие авторы [91, с. 52; 92; 93; 124, с. 24; 128; 232; 228]. Внедрение интегративного и компетентностного подходов требуют «модернизации технологий организации образовательного процесса» [196], а также «появления и внедрения в учебный процесс современных технологий, основой которых является интеграция» [17]. Поэтому мы убеждены, что компетенции как интегрированные характеристики качества подготовки выпускника и обобщенные способы действий наилучшим образом смогут формироваться в ходе междисциплинарного учебного процесса.

«Междисциплинарные» компетенции развиваются, когда студент сам принимает решения, предвидит результаты и «ведет» проект (С. Herviou и А. Taurisson [249]), то есть в основе лежит личный опыт студента [39]. «Управление студенческой активностью», «междисциплинарной в самой природе и структуре», в [249] рассматривается как «одна из основных теоретических проблем», решение которой невозможно, на наш взгляд, вне личностно-ориентированного подхода. С другой стороны построение процесса обучения на интегративной основе является одним из путей «вхождения» в личностно-ориентированное образование [108].

Сказанное представлено на рисунке 2. Реализация процессного, личностно-



*Рисунок 2 - Взаимодействие и целевая направленность рассматриваемых подходов*

ориентированного и компетентностного подходов именно на основе междисциплинарной интеграции позволит, на наш взгляд, активнее воздействовать на повышение качества процессов и результатов обучения студентов. В свою очередь эти подходы необходимы для внедрения междисциплинарной интеграции, в частности, сквозного проектирования, как одного из вариантов ее реализации, согласно Б.Г. Бархину [28, с. 80-82] предполагающего также системный подход. Представляется, что системный подход охватывает все рассматриваемые стороны и связи, и важен также с точки зрения разработки педагогических технологий. В дальнейшем мы исходили из этой «цепи», связывающей междисциплинарную интеграцию с качеством подготовки студентов.

**Понятие сквозного курсового проектирования.** В своей работе мы во многом опирались на фундаментальные исследования Б.Г. Бархина [28], разработавшего комплексный метод курсового и дипломного проектирования для студентов архитектурных вузов. Несмотря на разные цели и задачи обучения будущих инженеров-строителей и архитекторов, неодинаковый требуемый уровень их творческой подготовки, разный состав, содержание, методику и последовательность изучения дисциплин, многие идеи Б.Г. Бархина оказались очень ценными для нашего исследования. По Б.Г. Бархину в основе архитектурного «интегрированного обучения» (интеграции в учебном проектировании) лежит комплексный метод, ориентированный на овладение профессией, на интеграцию и актуализацию знаний студентов, на укрепление межкафедральных связей. Суть комплексного проектирования в увязке всех инженерных вопросов с курсовым проектом, в интеграции отдельных научных и технических знаний путем актуализации ранее полученных знаний, переноса прошлого опыта на решение данной задачи, преобразования вновь полученной в ходе проектирования информации, так как овладение знаниями по отдельным предметам еще не обеспечивает их применение в процессе проектирования. Этот процесс рассматривается «как система, регулирующая свою деятельность на основе обмена информацией между педагогами разных специальностей и студентом в порядке прямых и обратных связей через объект проектирования». Но, как отмечается в [28], несмотря на значительный эффект этот метод не

получил широкой реализации. Б.Г. Бархин выделяет три формы комплексности: консультации, проводимые педагогами смежных дисциплин в процессе КП; комплексное исполнение технических разделов непосредственно на проекте; «сквозное» проектирование, предусматривающее исполнение инженерных разделов на основе архитектурного проекта параллельно или вслед за его сдачей.

Заметим, что встречающееся в методической литературе описание СКП краткое и обобщенное. В научных работах, в том или ином варианте рассматривающих интеграцию в учебном строительном проектировании, раскрываются его теория и методика, однако нет технологических инструментов его реализации. Так, М.Н. Рыскуловой [177] на примере архитектурно-строительного университета разработана методика курсового проектирования на основе интеграции общетехнических и специальных дисциплин. В.П. Иванов, [94] предлагает методику интеграции общетехнических и специальных дисциплин в системе профессионального военного образования при подготовке военных инженеров-строителей на примере курса «Введение в специальность», подразумевающую подготовку к курсовому проектированию.

Интересна в этом аспекте методика сквозного коллективного выполнения курсовых и дипломных проектов при обучении студентов технических вузов в едином информационном пространстве «ВУЗ-ОКБ-серийный завод» (И.А. Кривошеев, А.Ю. Сапожников, А.А. Кузнецов [121]), разработанная для подготовки специалистов авиадвигателестроительной отрасли. Основу «модернизированной учебной работы» студентов составляют «принципы сквозного обучения (результаты, полученные студентом при выполнении самостоятельных работ на младших курсах, используются им в курсовых работах на старших курсах)» [121].

В нашей работе, исходя из анализа содержания интегрируемых дисциплин и учебных планов строительного направления, необходимости и достаточности данного уровня связей интеграция в курсовом проектировании рассматривается в виде СКП. Необходимо отметить, что в профессиональной сфере широко распространена технология сквозного проектирования строительных объектов с использованием САПР (системы автоматизированного проектирования), позволяющая передавать результаты проектирования разных специалистов от этапа к этапу в единой

проектной среде и объединяющая выполнение процесса от постановки задания до подготовки технической документации. Учебное СКП, имеющее, в общем-то, тот же смысл, отличается тем, что призвано формировать проектные компетенции студента, единолично выполняющего все КП/КР, как этапы профессиональной подготовки.

*Сущность сквозного курсового проектирования*, как одной из форм реализации междисциплинарной интеграции, в нашем понимании, заключается в организации целостного обучения студентов в ходе параллельного и/или последовательного выполнения курсовых проектов/работ по смежным дисциплинам на примере одного и того же объекта с целью повышения соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям.

СКП способствует интенсификации и гуманизации обучения техническим дисциплинам по следующим причинам.

Интенсификация обучения, то есть достижение студентами более высоких результатов при меньших ресурсозатратах, усвоение большего объема информации без изменения продолжительности обучения и требований к качеству, приобретает особое значение в связи усложнением содержания, возрастанием объема информации и сокращением аудиторных учебных часов. Авторы [41] предлагают усилить и интенсифицировать подготовку студентов по специальным дисциплинам (с КП, КР) и уменьшить учебную нагрузку, за счет сокращения на 10-15% объема изучаемых общеинженерных и трансформации общеобразовательных дисциплин. На наш взгляд, достичь желаемого эффекта можно через реализацию приемов интеграции в образовательном процессе, в частности в КП/КР, сохранив при этом объем общеобразовательных дисциплин и дополнив новым междисциплинарным содержанием специальные. В связи с сокращением аудиторных часов (по направлению «Строительство» с 50,7% в 2005 г. до 44,8% в 2011 г.), отводимых, в частности, на изучение дисциплин графического содержания, многие студенты не успевают достигнуть достаточного уровня развития пространственного мышления, умения читать чертежи. Это является существенным препятствием для выполнения и своевременной защиты КП. Чему способствуют также смена объектов учебной деятельности от дисциплины к дисциплине, неэффективное планирование и использование студентами времени на

самостоятельную работу и другие причины. Причем, замена в учебном плане КП гораздо меньшими по объему и сложности КР, контрольными работами и др., отчасти снижая нагрузку на студентов, не способствует повышению уровня их подготовки. СКП призвано решать названные проблемы за счет устранения параллелизма и информационных перегрузок студентов, экономного отбора необходимого и достаточного количества учебного материала и др. (п. 2.1). Это поможет выполнить важнейшую функцию – повысит гуманизацию обучения. Так, (по Л.В. Макаровой) гуманизация содержания обучения, подразумевает реализацию модели специалиста без перегрузки студентов, без пробелов в знаниях и без дублирования материала.

Проблеме гуманизации уделяется достаточно много внимания [95; 96; 189; 204 и др.]. Тенденции развития современных образовательных технологий связаны с гуманизацией образования [155], подразумевающей: признание одной из приоритетных ценностей личности педагога и учащихся, гармонизацию интересов, взаимоотношений и условий для их развития [38]; создание условий для самореализации, раскрытия творческого потенциала личности студента, ценностных ориентаций и нравственных качеств с последующей их актуализацией в профессиональной деятельности [155]; создание условий для формирования направленности на будущую профессиональную деятельность, успешности познавательной деятельности обучающегося [204, с. 26]. К основным положениям концепции гуманизации могут быть отнесены по [155]: гуманные технологии обучения и воспитания; междисциплинарность в образовании и др. Одним из критериев гуманизации образования названо устранение междисциплинарных разрывов по вертикали и горизонтали. В этом случае и «словосочетание «гуманитаризация технологии» оказывается возможным» [189, 221]. Отметим, что и по замечанию В.Т. Фоменко [157, с. 202] к процессам гуманизации и гуманитаризации образования (особенно технического) следует относиться как к переводу его на интегративную основу. Мы считаем, что гуманизация в сфере высшего образования должна строиться в условиях междисциплинарной интеграции на основе внутри- и межкафедрального сотрудничества между преподавателями, которая, на наш взгляд, поможет им занять более гуманистическую позицию в своей педагогической деятельности (в результате личностного, «неролевого, гума-



низированного общения» [172]), увеличит «вовлеченность», мотивацию преподавателей, что, в свою очередь, немаловажно для мотивации студентов. Тогда гуманизация технического образования будет направлена на формирование эффективной учебной, в том числе самостоятельной проектной деятельности студентов, для развития их способности реализовать свой личностный потенциал.

Таким образом, в связи с переходом к уровневой системе образования, увеличения потока информации, ограниченности сроков обучения и др., существует настоятельная необходимость включения междисциплинарного подхода в учебный процесс вуза взамен традиционного узкодисциплинарного.

Внедрение интеграции способствует освоению учебного материала в большем объеме всесторонне, многоаспектно, с позиций различных наук, в их целостной взаимосвязи, в динамике и развитии, обеспечению реального вклада в подготовку бакалавров к профессиональной деятельности, личностной интеграции, осмыслению и усвоению наращиваемого каркаса знаний, формированию качественно новой целостной системы знаний, обладающей новыми интеграционными свойствами, развитию динамичности мышления.

Интеграция учебного курсового проектирования, благодаря поиску междисциплинарных проектных решений, способствует целостному представлению о профессиональной деятельности. В связи с этим интеграцию следует проводить, используя процессный подход, что требует построения процессов в систему, выявления их взаимозависимостей, выбора измерителей для адекватной оценки результатов. Что, в свою очередь поможет преподавателям проследить междисциплинарные связи, четко осознать ответственность за определенный круг задач.

Для реализации компетентного подхода в профессиональном образовании кроме наборов компетенций, по каждому направлению подготовки необходима разработка диагностического аппарата для выявления уровней сформированности компетенций студентов в ходе обучения и степени подготовленности выпускников.

Реализация междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании предполагает интенсификацию и гуманизацию процесса обучения техническим дисциплинам и повышение его качества.

## 1.2. Особенности педагогического проектирования междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании

**Понятие и критерии эффективности педагогической технологии.** При переходе от подготовки специалистов-строителей к подготовке бакалавров-строителей необходима технологизация обучения, суть которой заключается в том, чтобы с помощью технологического обеспечения процесса обучения повысить его эффективность при уменьшении затрат на получение результатов. Основываясь на определении Е.Б. Куркина<sup>8</sup>, будем понимать под *технологизацией* обучения управляемое обучение, в котором учитывается мотивация преподавателей и студентов, которое начинается с диагностики и заканчивается полученным, запланированным, качественным и повторяющимся результатом.

Осмысление понятия педагогической технологии связано с использованием возможностей ТСО (которые сами по себе не повышают эффективность обучения) и с идеей управления процессом обучения. Раскрывая сущность последнего, Т. Сакамото представляет педагогическую технологию как внедрение в педагогику системного мышления. ЮНЕСКО сущностная характеристика данного понятия отражена, как системный метод создания, применения и определения процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий задачей оптимизацию форм образования [155]. В отечественной педагогической литературе встречаются различные интерпретации «технологии» [20, 35, 39, 40, 60, 87, 118, 129, 142, 146, 152, 155, 156, 157, 188, 194, 239, 244 и др.]. Их анализ показал, что одни авторы выделяют процессуальную сторону (Е.П. Белозерцев, И.П. Волков, О.В. Долженко, Л.В. Загрекова, И.Ф. Исаев, С.В. Кульневич, В.М. Монахов, В.В. Николина, В.А. Сластёнин, Д.В. Чернилевский, М. Чошанов, В.Л. Шатуновский), а другие подчеркивают важность проектирования и применения соответствующей совокупности целей, принципов, содержания, форм, методов, средств обучения и др. (В.П. Беспалько, В.Н. Воронин, М.В. Кларин, Б.Т. Лихачев, А.М. Новиков, В.Э.Штейнберг и др.). Г.К. Селевко [194; 157, с.28] выделяет в данном поня-

---

<sup>8</sup> Технологизация образования – требование времени // Школьные технологии. 2007. №1. с. 22.

тии три аспекта: научный (изучение и разработка целей, содержания, методов обучения, проектирование педагогических процессов); процессуально-описательный (их алгоритмизация для достижения планируемых результатов); процессуально-действенный (осуществление технологического (педагогического) процесса).

В своей работе мы придерживаемся интерпретации технологии, данной в [40] с учетом положений [48 и др.], как процесса проектирования и реализации на практике целостной дидактической системы, в которой сформулированы диагностические цели обучения (в измеримых параметрах ожидаемого результата, с определением их требуемых уровней), обоснованы содержание (в контексте будущей профессии с выявлением структуры учебного материала и смысловых связей между его элементами), избраны методы, формы и средства обучения, определена система контроля и оценки результатов (включая способы индивидуальной коррекции учебной деятельности), научно обоснованы особенности взаимодействия преподавателей со студентами на уровне субъект-субъектных отношений, разработана процессуальная сторона обучения (включая планирование в пространстве и во времени иерархии и последовательности технологических операций образовательного процесса).

Вслед за М.Н. Ахметовой мы понимаем *педагогическое проектирование* технологии как систему теоретической, практической и опытно-экспериментальной деятельности, направленной на создание новой системы обучения и воспитания [19]. Так как выполнение системы технологических процедур приводит к решению задач образовательной деятельности (В.П. Беспалько, В.М. Монахов, др.) [239, с.52], мы считаем, что технологию, прежде всего, отличают гарантированность конечного результата и «технологический подход» [146, с.181] к проектированию процесса обучения. Кроме того, органической частью педагогической технологии должны являться диагностические процедуры, содержащие критерии, показатели и инструментарий измерения результатов деятельности (Т.И. Шамова), а также она должна выполнять прогностическую функцию [188, с.20]. Функциями проективной деятельности являются по [20, 21]: диагностирующая, преобразующая, системообразующая, реализации педагогической технологии, рефлексии.

В качестве *ключевых признаков* для проектирования интегративной технологии

СКП мы выбрали следующие (по [48 и др.]): диагностическое целеобразование и результативность (четкая разработка целей и содержания для гарантированного достижения целей обучения, «планируемая эффективность на основе предварительного расчета и анализа обновленных инструментальных и методологических средств» [142, с. 7]); корректируемость (организованность и целенаправленность педагогического воздействия на учебный процесс, процессуальный двусторонний характер взаимосвязанной деятельности преподавателей и студентов, «возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов» [157, с. 29] с учетом различных факторов и ресурсов); экономичность (обеспечение резерва учебного времени); алгоритмичность, проектируемость и управляемость (содержательная техника реализации учебного процесса и описание процесса достижения планируемых результатов обучения для возможности воспроизводимости, функционирование на практике, «управляемость и стабильность, исключение недостатков субъективного фактора» [129]); визуализация (конструирование специальных дидактических средств). Из четырех иерархически соподчиненных уровней мета-, макро-, мезо- и микротехнологии [193, с.6], СКП следует отнести к мезотехнологии, направленной на осуществление отдельных видов деятельности в образовательном процессе.

Основная особенность педагогического проектирования технологии СКП состоит в том, что блоки СКП, интегрирующие содержание КП/КР по смежным дисциплинам при сохранении их теоретической и практической целостности, играют роль «структурных единиц наддисциплинарного, метадисциплинарного типа» (Н.В. Соcнин), так как отражают «культурные техники и способы мышления и деятельности», что является сутью метапредметного подхода (М.Н. Ахметова, А.В. Хуторской).

Общий план разработки проекта технологии, *основанный на анализе теории и практики преподавания курсового проектирования*, включил наше понимание разных аспектов СКП и отразил необходимость выявления и описания:

- систем курсовых проектов по смежным дисциплинам, которые могут быть объединены посредством междисциплинарных заданий или результатов проектирования (*блоков СКП*);

- деятельности при СКП, требуемых для ее осуществления ресурсов и связей;
- того, каким образом должны измеряться (оцениваться) результаты обучения, каковы меры для достижения наиболее высоких результатов;
- того, как минимизировать низкие результаты обучения в условиях СКП.

Проектирование и внедрение в практику педагогической технологии обучения требует выбора адекватных критериев оценки ее эффективности. Существуют различные подходы к выделению и систематизации критериев эффективности педагогической технологии [142, с.15; 156, с.269; 125; 35; 194 и др.]. Мы приняли за основу систему критериев оценки педагогических технологий, позволяющую охарактеризовать количественные и качественные параметры обучения в высшей профессиональной школе [239, с.317; 142, с.12]. Ее базисное основание: отличительные особенности любой технологии – это четкая структура и высокий уровень алгоритмизации. Требования, обеспечивающие успешное течение технологического процесса: совокупность и последовательность процедур и операций должны базироваться на внутренней логике его функционирования и развития и осуществляться на основе его анализа; обязательно точное перечисление всех действий и операций и определение условий, обеспечивающих порядок их реализации; выполнение процедур должно сопровождаться действиями, позволяющими осуществлять обратную связь. Эффективность проектирования технологии обучения проверяется *общим интегральным критерием технологичности*, выраженным через совокупность частных критериев на этапах: проектирования технологии, ее функционирования и оценки результатов. В соответствии с названным подходом *первый этап* оценивается:

- критерием расчленения процесса на внутренние, между собой связанные этапы, фазы, операции, процедуры, осуществленного с опорой на позиции интегративного подхода, в частности на требования к конструированию блоков, имеющих общую структуру, но наполняющихся разным содержанием;
- критерием алгоритмичности. Его основные функции составляют оценка выполнения процедур и операций, включенных в технологию, и соблюдение условий, обеспечивающих надежность достижения результата. В педагогике алгоритмичность характеризуется вариативностью исходных условий, много-

значностью приемлемого результата, его вероятностным характером;

- критерием управления процессом обучения, оценивающим спроектированную технологию обучения с точки зрения заложенных в ней возможностей контроля и коррекции реально осуществляемого процесса обучения. Этот критерий включает в себя показатели: выбора единицы усвоения (обучающего модуля); сопоставления реально выполняемых процедур с моделью; выбора способа коррекции; степени достижения цели.

Критерии оценки технологии *на этапе функционирования*:

- критерий эффективности содержания обучения, складывается из качественных и количественных показателей. К первым относятся: целостность отражения в содержании обучения задач образования; структурное соответствие содержания обучения принятой психолого-педагогической концепции усвоения; отражение в содержании обучения современного уровня развития науки, техники и производства; гносеологически верное соотношение эмпирического и теоретического, образного и понятийного, конкретного и абстрактного. Количественные показатели: информативность и усвоенность учебного материала;
- оценка эффективности методов производится по таким качественным показателям, как адекватность методов целям и содержанию учебного материала; обоснованность выбора методов обучения; степень учета преподавателем личностных особенностей студентов, уровня их подготовленности, а также собственных возможностей; многообразие использования методов и вариативность реализуемых приемов обучения; соответствие методов обучения реальной материально-технической базе и отведенному учебному времени. Оценка эффективности методов обучения в количественных показателях может измеряться количеством студентов, выполнивших определенные задания и т. п.;
- эффективность используемой системы дидактических средств, устанавливается качественными показателями обеспечения принципов наглядности и доступности обучения; функционального соответствия дидактическим задачам, содержанию и методам обучения; комплексностью применения; универсальностью использования и удобства эксплуатации. Выбор количественных пока-

зателей зависит от вида дидактического средства;

- критерий эффективной организации учебного процесса раскрывается как соответствие форм организации обучения принятым периодам усвоения знаний; многообразии форм обучения, вариативности их видов и др. Количественные показатели: количество времени, отводимого и затраченного на решение проектных задач; темп протекания учебного процесса; степень помощи преподавателя студентам при организации их самостоятельной деятельности.

Критерии эффективности *на этапе оценки результатов обучения*. Оценка знаний может осуществляться по: глубине знаний, характеризующейся числом осознанных существенных связей данного знания с другими, с ним соотносящимися; действенности знаний, предусматривающей готовность и умение применять их в сходных и вариативных ситуациях; системности, которая определяется как совокупность знаний в сознании обучающихся, и структура которой соответствует структуре научного знания; осознанности знаний, связей между ними, путей их получения и умений доказывать.

**Обоснование внедрения междисциплинарной интеграции с учетом методических особенностей курсового проектирования.** Центральное понятие, необходимое для анализа методических особенностей курсового проектирования – проект – ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов, специфической организацией (В.П.Беспалько). Учебное проектирование распадается на две линии деятельности преподавателей и студентов [203]. Руководители КП несут ответственность за организацию и обеспеченность процесса проектирования, полноту поставленных задач, а студенты – за принятые в проекте решения, качество выполнения проектных материалов.

Курсовое проектирование позволяет обучать студентов применению теоретических знаний при решении задач, связанных со сферой профессиональной деятельности. КП/КР выполняются по индивидуальным заданиям, с использованием нормативной и специальной документации, учебной, патентной литературы. Дидактические цели КП: углубление, обобщение, систематизация, закрепление теоре-

тических знаний при решении инженерно-технических задач с применением организационного, экономического анализа, оценки, сравнения, выбора и обоснования проектных решений; формирование профессиональных навыков и умений: разработка технической документации с использованием современных расчетно-графических и экономико-математических методов и информационных технологий; выработка творческого мышления и способности принимать обоснованные решения инженерных задач, воспитание чувства ответственности за качество принятых решений; комплексная проверка знаний и навыков. Требования, предъявляемые к материальным результатам учебного проектирования: ясное и грамотное, в том числе в техническом отношении, изложение текста пояснительной записки; четкое и качественное исполнение графической части. Тематика, содержание, структура и объем КП (КР) устанавливаются, исходя из характера учебных дисциплин, с учетом времени, отводимого на СРС. В их состав по разным дисциплинам строительного направления входят: графическая часть (1-3 листа формата А1), выполненная в машинной или ручной графике; пояснительная записка с описанием и обоснованием принятых решений и расчетами.

Д.В. Чернилевский [239] перечисляет факторы, которые следует учитывать для определения возможности выбора или внедрения педагогических технологий. Ниже мы рассмотрели их относительно внедрения технологии СКП.

Так СКП, на наш взгляд, не только не ограничивает, но напротив должно расширять *потенциальные возможности организационных форм*, применяемых при обучении курсовому проектированию студентов-строителей. Как верно отмечает автор [235] педагогические формы, с одной стороны, обладают имплицитной заданностью на осуществление интеграционных процессов, с другой, имеют в своем составе специфические интегративные составляющие. В качестве показателей фиксации результатов обучения мы рассматриваем компетенции, также имеющие интегративную сущность. Поэтому с позиции освоения компетенций с помощью применяемых организационных форм нет препятствий для внедрения СКП.

*Функции учебной информации* в процессе курсового проектирования, обусловленные его содержанием, заключаются по [239, с. 149]:



1) в углублении общепрофессиональной подготовки студентов в процессе самостоятельного творческого применения полученных ими знаний для практических задач, поиска знаний при решении проектных проблем. Большой интерес в связи с этим вызывает статья [104]. Действительно, практически все технические дисциплины взаимосвязаны, любая из них является междисциплинарной. Но в дисциплинарно-ориентированной модели КП содержание учебной информации не ориентировано на отражение взаимосвязей между объектами проектирования, из-за чего она не выполняет в должной мере свои функции. Поэтому, как справедливо замечает автор [174], даже объективно достаточные знания студенты затрудняются перенести на решение задач новой дисциплины, в результате чего у выпускников, в том числе и с высокой академической успеваемостью готовность к профессиональной деятельности нарабатывается после нескольких лет работы по специальности. Специфика СКП в том, что КП/КР по дисциплинам общетехнического и профессионального циклов разрабатываются в тесной связи с архитектурным проектом и на его основе. Такой единый процесс соответствует методу работы специалистов-строителей в реальных условиях [174]. В отличие от проектирования по отдельной дисциплине решение практических задач СКП не допускает формального подхода к переработке информации, получаемой до и во время выполнения проекта. Дополнительные условия и часто объективно противоречивые требования, выдвигаемые задачами КП по смежным дисциплинам, требуют творческой самостоятельной работы, анализа проблемных ситуаций, получения новых знаний. Студенты осознают необходимость учебной информации, служащей инструментом решения междисциплинарных профессиональных задач и приобретающей для них лично-значимую ценность;

2) в интегральной оценке уровня профессиональной квалификации будущего специалиста. В этом отношении КП (КР) значительно превосходят прочие формы контроля знаний в вузе. Действительно, КП следует рассматривать не только как одну из форм организации обучения студентов, но и как одну из форм контроля знаний. Но дело в том, что объект проектирования является сложной системой, с характерной для неё внутренней структурой. Все элементы этой системы, рассматриваемые в отдельных КП, находятся в конструктивном, функциональном и потоковом

(информационном и материальном) взаимодействии. Изменения, вносимые в один из компонентов системы, влекут за собой трансформации в остальных и в системе в целом. Поэтому оценка качества расчетно-графического решения какого-либо элемента сложного технического объекта (в виде КП (КР) по отдельной дисциплине), полученного в отрыве от всей системы, практически не имеет смысла [104];

3) в возможности реализации абстрактных представлений студентов в проектировании как деятельности, направленной на материализацию теоретических знаний. В этой связи необходимо отметить еще один недостаток детерминированного подхода к учебному проектированию, отмеченный в [104]. При заинтересованном изучении учебной информации формируются знания, предназначенные для решения частных задач комплексной технической проблемы. Но студенты не представляют, каким образом имеющиеся у них знания дополняют друг друга, «какие последствия несут действия в отдельности и тем более в совокупности», вырабатывается «лоскутное сознание» и «лоскутная деятельность» [235]. «Размывается» представление о содержательной и функциональной неразрывности аспектов проекта между собой. Проблема при автономном изучении разных дисциплин остается абстрактной, а необходимые для ее решения инструменты поступают «по очереди». Поэтому отсутствует возможность отбора инструментария, обеспечивающего оптимальное решение инженерной проблемы. Впрочем, на таком уровне эти проблемы при узкодисциплинарном подходе к обучению, как правило, перед студентом не ставятся. В итоге на производстве выпускник оказывается неготовым к тому, чтобы справиться с ними. При СКП в сознании студента сможет заработать «ансамблевый эффект» взаимодействия знаний из различных дисциплин.

*Целевое назначение учебной информации* в КП состоит «в создании необходимых условий для сознательного использования прикладных аспектов научных достижений в качестве инструментов инженерной деятельности» [104]. В ходе учебного проектирования на первое место выходит деятельность: моделирование и конструирование объектов. В КП «знания должны быть не объектом, а средством развития обучаемого» [239, с. 61]. Трансформация инженерных профессиональных задач в дидактические приводит к изменению функции знания в учебном процессе: от знания-

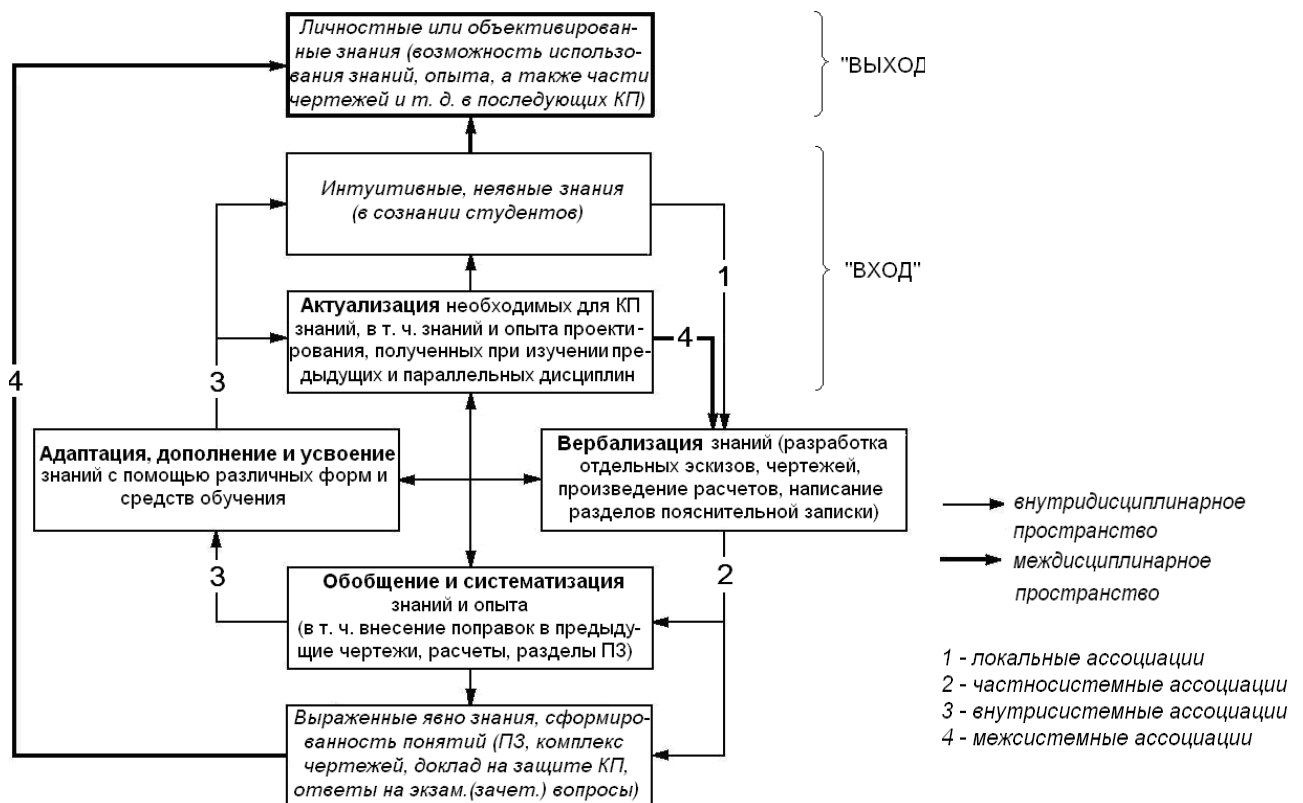
информации к знанию как методу деятельности [44, с. 69]. Отличительная особенность КП по [28], в том, что средством усвоения деятельности в процессе обучения служит сама эта деятельность, осуществляемая и корректируемая применительно к целям и возможностям обучения, но содержащая все основные компоненты соответствующей профессиональной деятельности. А, благодаря интеграции последовательно совершаемых обучаемым действий (как первичной формы деятельности [38, 174, 235]), объективное содержание становится достоянием его сознания [235].

По В.Н. Спицнаделю [157, с.187] знание формируется в результате анализа, понимание – в результате синтеза. Если принять «объект проектирования» (в нашем случае, здание) за систему, а части этой системы (конструктивные элементы, инженерные системы и т. д.) – за объекты исследования по отдельной дисциплине, то, судя по описанию содержания процессов мышления, получится следующее. При «дискретном» проектировании преимущественным механизмом мышления является анализ, так как «объект исследования, делится на части; делается усилие понять поведение каждой части системы в отдельности; понимание частей структурируется в попытке получить понимание целого». При СКП информация осмысливается на уровне синтеза, так как «объект исследования рассматривается как часть объемлющей системы; объясняется поведение целого; понимание целого дезагрегируется для объяснения поведения части ... путем определения ее функции в системе». Интегративное усвоение учебной информации в соответствии с теорией Ю.А. Самарина заключается в выстраивании последовательной цепи интеграции ассоциаций [230, 235]: локальные ассоциации (простейшие формы интегративных связей); частносистемные ассоциации (система знаний на материале отдельной темы); внутрисистемные ассоциации (интегративные связи между разделами курса); межсистемные ассоциации (система ЗУН по различным курсам). Строительное проектирование – итерационный циклический процесс (по результатам последующих этапов проектирования приходится уточнять и дополнять предыдущие), поэтому возникновение и расширение ассоциаций происходит на разных стадиях проектирования спиралеобразно. Причем, интеграция по Н.К. Чапаеву [235] выражается в том, что вновь усвоенные знания всегда заключаются в уже имеющиеся, образуют цепь ассоциаций и

изменяются, соотносясь со знанием из различных областей. Согласно Ю.В. Сенько и др. [190] существенно меняется продуктивность, устойчивость, широта переноса, обобщенность учебных действий. Кроме того, по мнению В.Я. Ляудис знание в учебном процессе не сводится лишь к осознаваемому, вербально артикулированному знанию, нужно учитывать и «неявное» знание [227].

В результате осмысления приведенных положений мы представили процесс усвоения учебной информации в единстве с формированием проектных действий с учетом особенностей курсового проектирования от «входа» к «выходу» дисциплины, воспользовавшись описанием процесса создания качества японскими корпорациями с помощью «спирали познания» [6, с.245]. Из него следует, что знание возникает и может накапливаться на основе практического опыта в форме интуитивных ощущений. В предлагаемом нами варианте спираль усвоения учебной информации при СКП по строительным дисциплинам (рисунок 3) показывает наращивание учебной информации, поступающей в ходе СКП, на общую стержневую идею проектирования, функциональные изменения знаний.

При внедрении технологии обучения следует также учитывать *возможности*



**Рисунок 3 - Спираль усвоения учебной информации в единстве с формированием проектных действий применительно к дисциплинам с СКП**

*обучаемых*. Прежде всего, это когнитивные стили студентов, характеризующие своеобразие способов получения, переработки и воспроизведения информации и способов контроля, а также «профиль мышления, отображающий доминирующие способы переработки информации и уровень креативности»<sup>9</sup>. Учет когнитивных стилей студентов обеспечивает эффективность восприятия учебной информации, формирование системы знаний, а знание уровня развития определенных типов мышления позволяет организовать обучение на основе «принципа высокого уровня трудности» [204]. Так как при СКП повышается уровень трудности, то усиливается и необходимость учета особенностей учебно-познавательной деятельности (УПД) студентов.

Среди описаний когнитивных стилей [103, 212 и др.] наиболее близким нам оказался подход М.Н. Рыскуловой [174, с. 63], представляющей стили применительно к КП через парные понятия, определяющие по [210, с.202] вид информационного обмена личности со средой. Анализируя информацию о различных типах мышления, в том числе профессионального [14; 28, с. 37; 103; 129; 205, с. 64; 210; 239, с. 162 и др.] и свой опыт преподавания, мы попытались провести некоторые параллели между характеристиками стилей, типов мышления и методами обучения, применяемыми в КП в зависимости от этапа выполнения, уровня сложности задания, базовой подготовки студентов и т. д. Такое соотнесение условно, но помогает направлять деятельность студентов на определенных этапах СКП, в конкретных учебных ситуациях в русле наиболее приемлемых общих методов обучения и локальных методов проектного моделирования. Приведем примеры.

Так, во время предпроектного и последующего сбора и анализа информации важно учитывать соотношение функций сенсорики – интуиции студентов. Сенсорики в восприятии окружающего мира полагаются на свои ощущения и реальные факты, собирают информацию дословно и последовательно. Им скорее присущ высокий уровень *предметно-символического мышления*. Они воспроизводят определенные способы, приемы проектной деятельности по образцу, а для эффективного обучения им необходима чётко структурированная учебная информация и систематическое получение инструкций в рамках *репродуктивного метода*. Из локальных

---

<sup>9</sup> URL: <http://www.podborkadrov.ru>

им близок *метод наведения*. Студентам второго типа свойственно *интуитивное мышление*, характеризующееся быстротой протекания, отсутствием четко выделенных этапов, минимальной осознанностью. Механизм интуиции по [28] основан на косвенном способе решения задачи. Интуиты видят реальность в ее целостности, в ее многочисленных связях, могут взглянуть на объекты под разным углом зрения, приходят к приемлемому решению проектной задачи в целом, предпочитают *исследовательский метод*, а также локальный *метод ассоциаций*.

На этапе выполнения на первый план выходят понятия логика – этика. У студентов-логиков преобладает *абстрактно-логическое, знаковое мышление*, решение задач связано с использованием понятий, логических конструкций, знаков. Обучение приносит позитивные результаты при *проблемном методе изложения*. Для разрешения проблемных ситуаций им удобен локальный *метод последовательных ограничений*. Этики подходы к проектируемому элементу строят на основе гармонии между ним и объектом. Их *образно-символическое мышление* связано с целостным видением и «чутьем» ситуации («чувство объекта проектирования»), эффективно при *эвристическом методе обучения* и при локальном *методе участия*, когда студент мысленно перемещается по объекту.

Планирование учебной деятельности и успешность осуществления этих планов во многом зависят от рациональности – иррациональности студента. Рационалы решительны, организованы, планируют и последовательно, строго в срок выполняют работу. Для них характерно *знаково-символическое мышление*, направленное на выявление отвлеченных закономерностей, правил, на системный анализ данной области обучения. Их интересует суть проблемы, они быстро и настойчиво принимают решение, не меняя его. Поэтому при необходимости нужно вовремя корректно направить их творческую деятельность, предложив воспользоваться локальным *методом последовательных уступок*. Из общих для таких студентов полезны активные *методы проблемного обучения*, в том числе *частично-поисковый метод*. Иррационалы любознательны, спонтанны, быстро переключаются, берутся за несколько дел сразу, часто не укладываясь в сроки. Таким студентам необходима помощь в систематизации информации и планировании учебной работы. Им свойственно *образно-*

*знаковое мышление*, при котором ситуация и изменения в ней представляются как образ желаемого результата. Наиболее близок их восприятию *объяснительно-иллюстративный метод*, а также локальный *метод инверсий*, помогающий встать на непривычную точку зрения. В работе с такими студентами при условии их настойчивости, увлеченности будет эффективен и *исследовательский метод обучения*.

При подготовке и применении дидактических средств, построении аудиторных занятий, организации защит нужно ориентироваться как на экстравертов, так и на интровертов. У обладателей экстравертивного учебного стиля процесс познания осуществляется через конкретные действия, образы: от конкретного к абстрактному, от частного к общему. Решение задач происходит у них с помощью реальных действий в наблюдаемой ситуации, что соответствует *предметно-образному мышлению*. Для таких студентов нужны источники обучения с большим количеством наглядных материалов, практическое выполнение проектных упражнений, участие в дискуссиях. Наиболее результативным для них, при своевременной помощи преподавателя в случае необходимости, являются *частично-поисковый метод* и локальный *метод «проб и ошибок»*. У интровертов процесс познания осуществляется от абстрактного к конкретному, от общего к частному. Они предпочитают цельную, взаимосвязанную учебную информацию. Им подходит *метод проблемного изложения* с использованием средств обучения, подключающих *предметно-знаковое мышление* и предоставляющих возможность и время для обдумывания и рефлексии. Среди локальных им можно предложить *метод преобразований*. Раскрыться интроверту легче на индивидуальной защите проекта, ему потребуется время для размышлений над ответами.

Еще одна особенность процесса проектирования в том, что в нем «можно выделить уровни, характеризующиеся различным соотношением интуитивных и логических процедур мышления», причем на начальных этапах преобладает интуиция, а на завершающих – логика [28]. Авторы [210] говоря об инженерном мышлении как о синтезе логического и образного мышления, отмечают, что оно должно приобрести системный характер, так как часто возникает необходимость одновременного решения нескольких задач на различных уровнях проектирования: «общественных групп», «систем», «объектов», «компонентов». При переходе между этими уровнями

инженер преодолевает своеобразный психологический барьер [210, с. 371]. С этим при проектировании сталкиваются и студенты, так как, проанализировав структуру КП, мы выявили элементы соответствующие этим четырем уровням (п. 2.1). Причем в условиях СКП взаимодействие элементов усложняется, появляется необходимость согласования междисциплинарных решений, проектные задачи в большей степени приближены к профессиональной деятельности. Тем не менее, именно при СКП преподаватели получают возможность формировать у студентов «способности видеть предмет изучения с разных позиций и решать связанные с его усвоением задачи творчески, на уровне ориентировки во всем комплексе связей и отношений» [210, с. 374], а также «актуализируя различные стратегии мышления студентов, развивать у них способность к системному мышлению» [210, с. 378].

Говоря о *возможностях обучающего*, следует, прежде всего, иметь в виду потенциальные возможности и желание преподавателей отвечать повышенным требованиям к себе и своим обязанностям, так как их роль при преподавании проектирования по технологии СКП заметно усложняется. Так, С.Ю. Бурилова [43] отмечает, что внедрение интеграции в учебный процесс требует высокой самоотдачи всего преподавательского коллектива и заинтересованности руководителей вуза. Это главное условие для построения интегративной деятельности. Но проблема в том, что часто проявляется индифферентность преподавателей и управленческих работников, кроме того, преподаватели «не могут сразу коренным образом изменить течение своего преподавания вследствие высоких временных и интеллектуальных затрат» [228].

Перечислим выявленные нами основные требования к обучающим.

Во-первых, педагоги технических вузов должны преодолевать узкопрофессиональный взгляд на задачи обучения и роль своей дисциплины, обладать комплексным базисом научных представлений. В результате студенты будут получать комплексно-синтезированную информацию [210, с. 376].

Во-вторых, от преподавателей для обеспечения преемственности проектирования требуется изучение и осмысление ООП, их координация с учетом специфики СКП и структурных особенностей дисциплин, взаимная увязка содержания различных КП (КР). Должны быть определены формы, методы и средства обуче-



ния и процедуры диагностики. Разработка содержания СКП должна включать определение целей изучения дисциплин, выделение сущности и специфических характеристик отдельных КП, определение систем и связей понятий, рационализация структуры проектного материала.

На этом пути встречается ряд проблем, одной из которых является определение оптимального объема внутри- и междисциплинарных связей. Автор [116] представляет эту серьезную проблему как количественной (определяется оптимальное число элементов знаний и умений, привлекаемых из других учебных дисциплин в данную), так и качественной стороной (по степени значимости знаний и умений определяется целесообразность их привлечения из др. дисциплин). Количественная сторона связей ограничена выделением пространственных, временных, энергетических и информационных характеристик, рассматриваемых по отношению к объектам изучения разных дисциплин. Качественная сторона определяется выявлением инвариантных слагаемых, рассматриваемых в качестве элементов специализации.

Кроме того, усложняет задачи преподавателей то, что «процесс курсового проектирования является сложной многоуровневой системой, и подход к проектируемому объекту ... должен опираться на субординацию и взаимодействие всех его компонентов» [174, с. 80]. В рамках обучения на узкодисциплинарном уровне невозможно полно описать исследуемый объект, так как отдельные дисциплины рассматривают лишь определенные аспекты. При СКП преподаватели смежных дисциплин могут и должны обеспечить студентам возможность увидеть объект в целом, овладеть наиболее эффективными способами и последовательностью проектирования. От того насколько преподаватели смогут преодолеть «языковой» барьер и структурные особенности дисциплин [43], «привести трудноформализуемую междисциплинарную технологическую и конструкторскую информацию» [104] в систему и предъявить ее, опираясь при этом на опыт, знания и умения студентов, зависит сформированность их компетенций.

В-третьих, хотелось бы отметить необходимость согласованности в требованиях и указаниях руководителей и консультантов КП. В связи с этим важно обозначить следующую особенность КП по строительным дисциплинам – учебная

проектная информация и методические материалы дисциплин должны постоянно корректироваться в соответствии с внесением изменений в строительные нормы и правила, обновлением технологий, появлением новых материалов. Эти изменения в разной степени касаются различных дисциплин, а преподаватели неодинаково «чувствительны» к изменениям. Возникают несоответствия в учебной информации, несогласованность требований, которые, отрицательно сказываются на формировании компетенций студентов. Хотя, по мнению авторов [104], преподаватели технических дисциплин понимают, что эффективность теоретических знаний, полученных при изучении «их» дисциплин, может быть высокой только в совокупности со знаниями, приобретенными из других дисциплин, при их совместном практическом использовании в процессе решения инженерных проблем. Другая сторона этой проблемы в том, что инженерно-технические задачи относятся к числу «обратных» задач. Изначально известен результат – обобщенный образ будущей технической системы, которая должна удовлетворять множеству требований. Научиться решать эти задачи на требуемом уровне студент-строитель может только в тесном контакте с преподавателями архитектурной и технических кафедр. В рамках СКП в процессе совместной творческой деятельности «происходит коллективный визуальный анализ проекта и обмен информацией между педагогами разных специальностей и студентом», ведущий по [28] к приобретению опыта участия преподавателей в междисциплинарном учебном процессе, к интеграции отдельных знаний и др. Но, в то же время, могут возникнуть конфликтные моменты [28, с.82], усложняется принятие проектных решений, выявляются объективные противоречия в требованиях, являющиеся «главным признаком любой технической задачи» [76, с.85]. Поэтому мы согласны с мнением автора [235] в том, что интегративно-педагогическая деятельность должна вести не к ликвидации противоречий между компонентами, а к взаимной адаптации.

В-четвертых, междисциплинарная интеграция в любом своем проявлении, на наш взгляд, требует постоянного качественного контроля достигнутых учебных результатов как промежуточного, так и на «входе» и «выходе» дисциплин или других циклов предоставления образовательной услуги. Компетентностный

подход также «должен базироваться на мониторинге поэтапного достижения сбалансированной совокупности требований преподавателей, необходимых для обеспечения базового качества функционально завершенных расчетно-графических результатов и его непрерывного повышения» [104]. Что, безусловно, увеличивает нагрузку на преподавателей.

В проблеме *временных возможностей* выделим два важных аспекта:

1) поступление отдельных «порций» взаимосвязанной информации, необходимой для системного решения многофакторных технических задач при традиционном подходе к подготовке технического специалиста осуществляется со значительными интервалами по времени [104]. Это происходит в связи с неприспособленностью учебных планов к сквозному проектированию с точки зрения хронологической последовательности изучения технических дисциплин и невозможностью совмещения сроков выполнения КП/КР по этим дисциплинам. Это одно из главных препятствий в построении обучения по технологии СКП;

2) острую необходимость интенсификации курсового проектирования с учетом временных ограничений образовательного процесса при внедрении бакалавриата.

Таким образом, учитывая методические особенности КП, несмотря на некоторые сложности, можно говорить о необходимости внедрения СКП в виде технологии, которую мы понимаем, как процесс проектирования и реализации на практике целостной дидактической системы, в которой сформулированы диагностические цели обучения, обоснованы содержание, избраны методы, формы и средства обучения, определена система контроля и оценки результатов, научно обоснованы особенности взаимодействия преподавателей со студентами на уровне субъект-субъектных отношений, разработана процессуальная сторона обучения.

Процесс усвоения учебной информации происходит в единстве с формированием проектных действий с учетом особенностей курсового проектирования от «входа» к «выходу» дисциплины. В предлагаемом нами варианте спираль усвоения учебной информации при СКП по строительным дисциплинам показывает наращивание учебной информации, поступающей в ходе СКП, на общую стержневую идею проектирования, функциональные изменения знаний.

Выявлено, что в зависимости от этапа выполнения, уровня сложности задания, базовой подготовки студентов и т. д. информация об особенностях стилей, типов мышления студентов помогает направлять их деятельность на определенных этапах СКП, в конкретных учебных ситуациях в русле наиболее приемлемых общих методов обучения и локальных методов проектного моделирования.

### **1.3. Выявление организационно-педагогических условий и разработка модели технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании**

**Анализ результатов констатирующего эксперимента.** Организационно-информационное обеспечение предполагаемой интегративно-педагогической деятельности заключается в проведении констатирующего эксперимента, для выявления степени необходимости ее осуществления и создания базы необходимых и достаточных для этого данных [235].

Констатирующий эксперимент проводился на базе ИСФ «БрГУ» и охватил 134 студента 2–5-го курсов специальностей ПГС, ЭУН, ГСХ, СТ (приложение Б). Его *целью* являлось выявление и описание проблем обучения курсовому проектированию в традиционном узкодисциплинарном учебном процессе, а также обоснование необходимости разработки и внедрения технологии СКП в подготовку бакалавров-строителей. Для достижения этой цели и получения первичной информации для организации формирующего эксперимента решались следующие *задачи*:

- *описать фактическое состояние подготовки студентов* на основе анализа результатов анкетирования, тестовых опросов, педагогического наблюдения в процессе практических занятий, консультаций, защит КП и КР, сдачи экзаменов и зачетов, а также изучения документов (зачетных книжек, семестровых ведомостей и др.) и продуктов учебной деятельности студентов;
- *обосновать интегративный подход* к решению намеченных проблем в подготовке студентов строительного направления и *выявить проблемы внедрения технологии СКП* на основе изучения квалификационной характеристики и тре-

бований к уровню подготовки выпускника по направлению «Строительство», рабочих программ дисциплин, тематики и содержания курсового проектирования, бесед с преподавателями, анкетирования студентов.

В ходе решения *первой задачи* нас интересовали когнитивный, мотивационный, личностный и процессуальный аспекты состояния подготовки. Использовались авторские анкеты, составленные с учетом педагогических источников [4, 80, 101 и др.].

Выяснено значение курсового проектирования для самих студентов. Результаты анкетирования показали, что значительную часть учебной информации по дисциплинам архитектурного цикла они усваивают при самостоятельной работе над КП/КР (в среднем по 32%) и во время консультаций по КП (26%) (рисунок Г.1, а), т.е. лучше воспринимается информация, в которой возникает потребность при проектировании. Отсутствие системности, *дискретность усвоения знаний* косвенно наблюдались в ответах студентов 2-го и 3-го курса. Анализ анкет, а также педагогическое наблюдение в ходе занятий, показывают, что крайне мало студентов, в том числе с высокой успеваемостью, осмысленно актуализируют и переносят знания и опыт учебного проектирования по смежным дисциплинам (рисунок Г.2,а), что обуславливает абстрактность для них комплексных инженерных проблем. Тем не менее, более 98% студентов ПГС и ГСХ старших курсов отметили необходимость применения знаний, приобретенных в результате архитектурного проектирования, в курсовых дисциплинах 4-го и 5-го курсов (рисунок Г.3). Некоторое приращение интегрирующего мышления у большинства студентов становится заметно к концу обучения. Подтверждает наши наблюдения оценка студентами специальности ПГС 3-го курса своего уровня усвоения знаний в плане проектной подготовки (рисунок Г.4, а).

Следующей проблемой является *снижение успеваемости студентов по курсовому проектированию с 5-го по 8-ой семестры* (рисунок Д.1, а). Наши данные отличаются от указанного в [168, с. 458] диапазона наиболее высокой неуспеваемости (первые три года обучения в вузе), возможно, в связи с рассмотрением результатов не экзаменов, а защит КР и КП, количество которых увеличивается к 3-му курсу. Но мы согласны с тем, что нестабильность успеваемости на разных курсах носит неслучайный характер и связана с изменением содержания и организационной структуры

учебного процесса. Общий характер успеваемости «сжато» изображен с их помощью (рисунок Д.1). Подробнее данные по «оценкам» (баллам) студентов за все КП/КР приведены на рисунке Д.2. С введением к 3-ему курсу специальных дисциплин связано повышение требований к студентам. При этом, как отмечается в [44, с. 70], у них возникают затруднения, связанные со сменой объектов учебной деятельности (от явлений, процессов, законов к методам решения инженерных задач и т. д.). К тому же у большинства студентов, на наш взгляд, не сформировано умение эффективно учиться. Снижение успеваемости, безусловно, является также следствием пропусков занятий, что становится причиной снижения интереса к учебе и показателей успеваемости.

Интерес к учебе по специальности и (по [102, с.267]) отношение к учебным предметам появляется у студентов на базе общей мотивации учебной деятельности и обуславливается: важностью предмета для профессиональной подготовки; интересом к определенной отрасли знаний; мерой трудности овладения предметом исходя из способностей; удовлетворенностью занятиями по предмету; взаимоотношениями с преподавателем. *Профессиональная направленность* и отношение студентов к дисциплинам, их предпочтения выявлялись с помощью бесед, наблюдения, анкетирования.

Ответы на вопрос о причине выбора специальности при поступлении показали достаточно высокую заинтересованность студентов изучением выбранных специальностей (от 40 до 63%). Динамика изменения престижности базовой строительной специальности ПГС для наших студентов за 6 лет показана на рисунке Г.5. На рисунке Г.6 отражено улучшение отношения студентов к выбранной специальности после изучения дисциплин архитектурного цикла свыше 70%.

Предпочитаемые особенности аудиторного занятия и структуры деятельности студента (диалогичность, положительный эмоциональный фон, индивидуальный подход) на нем приведены на рисунке Г.9. Соотношение и фактическая степень использования факторов, влияющих на уровень усвоения знаний, (по мнению студентов) приведены на рисунке Г.9, из которого видно, что студенты не полностью используют свои способности, компетентность преподавателя желали бы увеличить применение на занятиях наглядных пособий и т.д. Последнее объясняется доминирующими визуальными каналами основной части аудитории (80% всей выборки) (рисунок Г.10).

Вызывают беспокойство выявляемые случаи несамостоятельного выполнения КП (КР), приводящего к большим пробелам в знаниях и умениях, низкому качеству проекта и невозможности его достойной защиты. Допуск к защите в таких случаях может привести студента к снижению мотивация учения и формированию мотива «надежды на успех» [102, с.264], слабой профессиональной направленности.

Составление фактических обобщенных графиков защит КР и КП с 1-го по 5-ый курс показало, что, несмотря на планирование защит по графику контрольных мероприятий на 16-17 недели семестра, наблюдается *хроническое отставание основной массы студентов*. Причем, на начальном этапе (2-ой – 4-ый семестры) ситуация нормальная, а с увеличением нагрузки (количества КП, объема графической информации на листах) на последующих этапах она резко ухудшается.

После ранжирования данных защит по каждой дисциплине (рисунок Д.3, а) с помощью критерия  $\chi^2$  Фридмана [195, с.94] доказано, что различия в количестве времени, требующемся студентам на выполнение и подготовку к защите разных КР/КП, неслучайны. Это свидетельствует о неодинаковом уровне трудности и объеме работ. Безусловно, влияют и другие факторы, например, организационные условия, создаваемые преподавателем. Но в меньшей степени, судя по дисциплинам, которые в разных семестрах ведут одни и те же преподаватели, что видно по значениям рангов на рисунке Д.3, в. Анализ данных показал, что наиболее сложными для студентов семестрами являются с 5-го по 8-ой. Работа над КП по 8-ми дисциплинам из 15-ти требует значительно больше времени, большее количество студентов не укладываются в график (прежде всего, ОиФ, АГиПЗиС, ТВЗ<sup>10</sup>).

Как видно из рисунка Д.3 а, б практически у всех студентов были ситуации своевременной и несвоевременной защиты. Это зависит, безусловно, от многих условий, но основными мы считаем индивидуальные особенности студентов. Применение модели каузальной атрибуции Келли [102, с.333] (приложение Д), позволяющей найти причину, учитывая информацию о многих действиях человека, подтвердило, что в среднем в 78% случаев причина отставания кроется в личностных особенностях сту-

<sup>10</sup> Расшифровка названий дисциплин приведена на рисунке 4. Считаем правильным перенос дисциплины «ТВЗ», способствующей развитию системного мышления, из 8-го в 7-ой семестр, а сложной, требующей большего проектного опыта дисциплины «ОиФ» из 7-го в 9-ый семестр (учебный план 2007 г.), и соответственно «ОТВЗ» - в 6-ой семестр, «ОиФ» - в 8-ой семестр (учебный план для бакалавриата 2011 г.)

дентов. Что, прежде всего, говорит о низком уровне сформированности умения планировать деятельность (слабо развита потребность в планировании или планирование нереалистично, учебные цели выдвигаются ситуативно или не самостоятельно).

Важно затронуть такую проблему, отмечаемую многими преподавателями, как *недостаточно высокое качество выполнения КП (КР)*, имеющую, по меньшей мере, два аспекта: графическое исполнение и уровень решения проектных задач. Авторы [13] справедливо называют графическую культуру инженера второй грамотностью, утверждая, что дисциплины, использующие графические модели решают в образовательном процессе профессиональную, информационную, научно-методическую, проектно-конструкторскую и др. задачи. Тем не менее, просмотр готовых работ по нескольким дисциплинам показал, что около трети из них содержат достаточно серьезные несоответствия требованиям стандартов оформления проектно-конструкторской документации. В отдельных случаях имеет место небрежное выполнение чертежей (в том числе в машинной графике). Что касается второго аспекта, то после изучения продуктов студенческого творчества, заданий, наблюдения защит мы пришли к выводу, что одними из главных причин некачественного выполнения работ являются несоответствие уровня сложности задания уровню подготовленности и другим характеристикам учебной деятельности, большой объем рутинной графической работы.

В ходе анкетирования выяснено, что в разных потоках от 30 до 60% студентов предпочитают репродуктивные действия при выполнении КП и КР по различным дисциплинам. Студенты поддержавшие идею дифференциации заданий по уровням сложности (40%) считают что, задание должно выбираться самим студентом, а оценка – соответствовать его сложности. Проблемой является недостаточная самостоятельность опрашиваемых. Возникающие вопросы в большинстве случаев разрешают сами только около 10% студентов, что по [62] свидетельствует об их автономности в организации активности, способности самостоятельно планировать деятельность и оценивать ее результаты. Остальные, сталкиваясь с проблемой, обращаются за консультациями к преподавателям (55%) и/или однокурсникам (62%), их уровень регуляторной автономности чаще можно охарактеризовать как невысокий. У отдельных студентов при отсутствии посторонней помощи возникают регулятор-



ные сбои. 6% обычно не испытывают трудностей при проектировании. Основными причинами возникновения трудностей и ошибок студенты считают большую учебную нагрузку (45%) и неумение планировать свое учебное время (46%) (рисунок Г.11). На наш взгляд, студенты действительно перегружены заданиями, высокие затраты сил и времени на оформление чертежей не оправданы.

Перейдем к решению *второй задачи* эксперимента. Что касается проблемы дискретности усвоения знаний, то при формировании целей интегративно-педагогической деятельности, как раз, наиболее «важное место отводится развитию интегративно-целостного мышления» [235] и целостной системы знаний, необходимым для овладения общей системологией инженерно-строительных знаний (п. 1.1). Основными элементами интеграции в образовании являются междисциплинарные связи, позволяющие «всесторонне рассматривать изучаемые факты и явления, ... полнее раскрывать всеобщую связь явлений, показывать учащимся возрастающее взаимопроникновение наук и тем самым обеспечить систематизацию знаний» (А.Н. Ростовцев) [177]. Ряд авторов указывают на слабое использование междисциплинарных связей в учебном процессе, особенно, технических вузов [17; 199; 238; 228; 230, с.6 и др.]. Или использование их только «по линии согласования содержания», хотя «простое накопление знаний без переструктурирования не сопровождается развитием мышления» [44, с.70]. На основании анализа литературы и опыта преподавания КП мы предполагаем, что именно СКП поможет подняться студентам на новый уровень развития мышления. Оно (как и «блоки синтезирующего повторения» в [44, 43]) должно позволить «в процессе обучения формировать «открытую» систему знаний, ... способную в дальнейшем интегрироваться в другие системы знаний». Основным прием (рисунок 3) состоит в том, что элементы знаний должны «не вводиться заново, как независимые, первичные», а создаваться на основе актуализированных элементов знаний предшествующих дисциплин путем их вербализации, обобщения, адаптации и дополнения. Это касается в полной мере и переноса опыта учебного проектирования. При СКП не нарушается единое видение объекта проектирования, так как он не меняется в последующей дисциплине, а происходит смещение угла зрения на него или рассмотрение отдельных его частей.

Многоаспектное рассмотрение общего объекта в СКП формирует у студентов обобщенные знания, способы действий и способность к переносу и применению их в следующих КП, что поможет преодолеть затруднения при переходе к новым циклам дисциплин и отразиться на успеваемости.

Ценность СКП, с точки зрения, формирования мотивации учебной деятельности и профессиональной направленности, на наш взгляд, заключается не в «закладывании готовых мотивов и целей в голову» студента, а в том, что он оказывается в условиях и ситуациях «развертывания активности», где желательные мотивы и цели складываются и развиваются «с учетом и в контексте прошлого опыта» [4, с. 97]. Максимальная приближенность СКП к постановке профессиональных задач, должна способствовать приобретению для студента личностного смысла в повышении успешности их решения.

В [230, с.7; 174, с.29 и др.] отмечается, содействие интеграции дисциплин устранению параллелизма, дублирования и информационных перегрузок студентов. СКП повышает возможности соблюдения графика контрольных мероприятий за счет оптимального распределения учебной нагрузки, совместно разработанной преподавателями смежных дисциплин тактики использования отведенного времени и согласования их требований. Кроме того, увеличивается ответственность студентов за оперативное выполнение междисциплинарных этапов проекта, от чего зависит продвижение сразу в двух (нескольких) дисциплинах.

В СКП повышается класс решаемых задач, за счет чего увеличится практикоориентированность знаний. Структурирование содержания и выполнения СКП, должно стимулировать не только своевременную, но и качественную работу. Возможность использования элементов своего проекта в последующих проектах, дает резервы времени для более тщательной их проработки.

Для выявления возможности возникновения проблем при внедрении СКП изучались учебные планы и УМКД, так как в ряде источников [206, с.42; 17; 230, с. 6; 116; 238; 174, с. 149; 135, с.42 и др.] указывается на недооценку значения интеграции еще на стадии разработки ОП. Наблюдается разобщенность смежных дисциплин в учебных планах. Мы проанализировали распределение РГР, КП, КР,

включающих графическую часть, по семестрам. Выявлялись существующие и возможные связи в КП, с учетом тематики, заданий, содержания и итогов. Подвергались рассмотрению основные понятия общепрофессиональных и специальных дисциплин. Таким образом, обнаружена *несогласованность рабочих программ дисциплин*, имеющая следующие последствия: 1) автономность проектирования или редкое использование междисциплинарных связей в КП без изменения их организационной структуры. Из выявленных присутствуют учебно-междисциплинарные прямые связи (п.1.1), но с неполным составом рекомендуемых в [157, с.194] для их реализации разработок; 2) из предыдущего вытекает неоправданное повторное изложение некоторых вопросов и дублирование отдельных элементов чертежей для разных объектов в процессе выполнения КП (КР) по разным дисциплинам; 3) несоответствия в понятийно-терминологическом аппарате. Из-за чего затруднены предметность в раскрытии понятий на различных этапах обучения и демонстрация взаимосвязей и взаимообусловленностей знаний; 4) отсутствие единого подхода к выработке у студентов обобщенных умений и навыков проектирования. Ограничен показ общности и, вместе с тем, специфичности проектных методов.

При традиционном обучении есть «плюсы», и прежде всего, отлаженность процесса – наличие фонда учебно-методических разработок, наиболее приемлемых для преподавателей. Возможно, преимущественно, поэтому, не смотря на то, что из бесед с преподавателями была выявлена поддержка идей междисциплинарной интеграции в КП, тем не менее, обнаружилась *неготовность некоторых преподавателей к реальному внедрению СКП*.

Проблема интеграции сложна и «включает различные аспекты: гносеологический, психологический, дидактический, частнометодический» [230, с.7]. Опираясь на исследование этого вопроса и педагогические источники, укажем причины ограниченного использования возможностей интегративных технологий в учебном процессе вузов: 1) недостаточная разработанность дидактических основ интеграции [17]; 2) отсутствие теоретико-методологической подготовки в области педагогической интеграции [235] (и вообще, характерная для технических вузов слабая методическая и психолого-педагогическая подготовка преподавателей [129]); 3) неподготовлен-

ность учащихся к восприятию интегративных курсов [217, с.32]; 4) резкое повышение нагрузки на преподавателей и требований к ним (п. 1.2). Любое внедрение изменений проходит известный цикл: «привычка к стандартным действиям – игнорирование нововведения – хаос (использование нового и старого) – прорыв (когда новшества начинают приносить пользу)». Несомненно, «необходимость погружаться в проблемы смежных и несмежных дисциплин вызывает затруднения на первоначальном этапе, но результатом этой работы является формирование готовности и способности работать на межпредметном уровне, расширение научного кругозора» [135, с. 42].

*Некоторое количество студентов выражают нежелание выполнять СКП.* Что, с одной стороны, объясняется учением по принципу «получения знаний впрок», для возможного их применения в будущем, поэтому не всегда осознанной необходимостью целостной профессиональной подготовки, с другой, неодинаковой оценкой причин трудностей в выполнении КП. Не всех устраивает требующееся при СКП самостоятельное выполнение проекта (без «помощи» и, тем более, «заказа»), из-за добавляющихся связей со смежными КП, личного участия в междисциплинарных консультациях. Тем не менее, не поддержали внедрение СКП только 12% студентов (рисунок Г.12).

Обобщенные данные по выявленным проблемам традиционного учебного процесса и проблемам внедрения СКП сведены в таблицу 1.1. Анализ результатов эксперимента свидетельствует о необходимости выявления организационно-педагогических условий и разработки технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании.

**Выявление организационно-педагогических условий.** Рядом авторов [44, 228, 80, 116, 217, 230] подтверждается существование проблем объективного и субъективного характера при реализации интеграции, для преодоления которых рекомендуется создание более четких регламентирующих условий организации обучения.

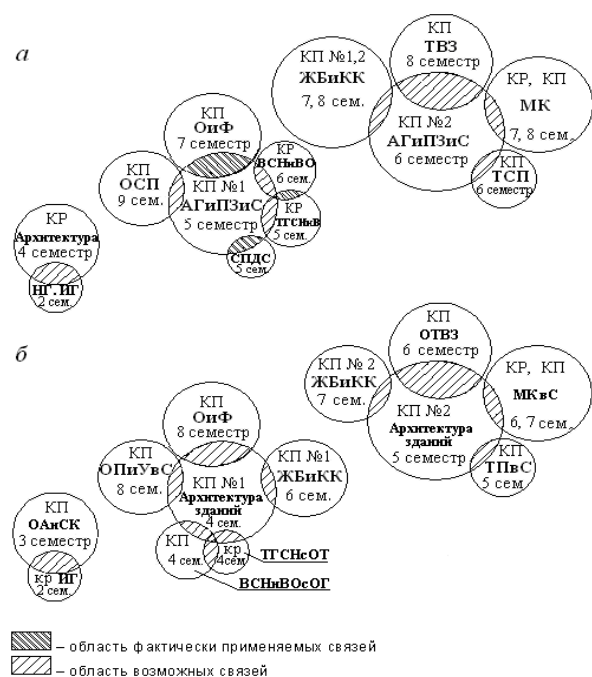
В качестве первого условия выступает *построение образовательного процесса, обеспечивающего организацию СКП* по ряду дисциплин, входящих в одну образовательную область. Опираясь на исследования [28, 177, 174, 230 и др.], мы провели профильный дисциплинарный анализ рабочих программ общепрофессиональных и

**Таблица 1.1 - Выявленные проблемы при традиционной форме учебного процесса и проблемы внедрения СКП (констатирующий эксперимент)**

Проблема	Возможные причины	Метод выявления
<b><i>1 задача: описание проблем в фактическом состоянии подготовки студентов</i></b>		
1. Дискретность усвоения знаний и опыта учебного проектирования, трудность их актуализации, отсутствие переноса при изучении последующих дисциплин. Нет преемственности в формировании понятий. Нет единого видения объекта проектирования, «размытость» представлений, абстрактность для студентов комплексных инженерных проблем	Дифференциация дисциплин. Преподавание на предметно-содержательном уровне	Включенное педагогическое наблюдение (в ходе практических занятий, консультаций, защит КП (КР), экзаменов). Анкетирование. Изучение продуктов студенческого творчества (КП (КР) и пояснительных записок к ним, тестовых опросов, контрольных работ)
2. Снижение успеваемости по курсовому проектированию с 5-го по 8-ой семестры	Повышение требований к 3-ему курсу на фоне «многопредметности». Увеличение количества КР и КП (с 1-го до 2÷3-х). У студентов не сформировано умение эффективно учиться. Пропуски занятий	Изучение данных зачетных книжек, журналов посещений, продуктов студенческого творчества (КП (КР) и пояснительных записок к ним)
3. Встречается стремление минимизировать затраты своего труда (воспользовавшись чужими разработками КП в электронном виде), в некоторых случаях вплоть до полного отказа от самостоятельного выполнения («заказ»)	Низкая выраженность (или отсутствие) мотивации учебной деятельности обусловленная тем, что: студенты не видят связи изучаемых дисциплин с будущей профессией; не осознают теоретической и практической значимости учебного материала; им неинтересна дисциплина; затрудняются в выполнении КП (КР); некачественное преподавание; неудачный выбор специальности; не считают ее престижной	Беседы со студентами и преподавателями. Включенное педагогическое наблюдение (в ходе консультаций и защит КП (КР)). Анкетирование.
4. Хроническое отставание с 5-го семестра большинства студентов от графика контрольных мероприятий	Увеличение количества КР и КП. Большой объем заданий (графическая часть) по некоторым дисциплинам. Студенты не умеют планировать свое учебное время. Отсутствие четких, взаимно согласованных требований со стороны преподавателей	Изучение данных зачетных книжек. Наблюдение. Сопоставление показателей своевременности защит КП, КР с помощью критерия Фридмана и модели каузальной атрибуции Келли
5. Недостаточно высокое качество выполнения КП (КР) в ряде случаев	Несоответствие уровня сложности задания подготовленности студента и другим характеристикам учебной деятельности. Невысокая регуляторная автономность. Большой объем графической работы	Изучение продуктов студенческого творчества (КП (КР) и пояснительных записок к ним). Анкетирование. Беседы с преподавателями
<b><i>II задача: обоснование интегративного подхода, выявление проблем внедрения СКП</i></b>		
6. Несогласованность программ дисциплин	Ориентированность ГОС ВПО и учебных планов) на дифференциацию дисциплин	Изучение ГОС, учебных планов, УМКД
7. Неготовность некоторых преподавателей использовать в своей педагогической практике междисциплинарную интеграцию	Сложность перестройки отлаженного процесса, необходимость разработки новых междисциплинарных заданий на КР и КП, методического обеспечения. Привычка к стандартным действиям. Отсутствие теоретико-методологической подготовки в области педагогической интеграции и др.	Беседы с преподавателями
8. Нежелание некоторых студентов выполнять СКП	Недооценка необходимости целостной профессиональной подготовки. Различное понимание причин отставания и сложностей в выполнении КР и КП. Необходимость самостоятельного выполнения проекта	Анкетирование студентов. Наблюдение

специальных дисциплин (а позднее дисциплин общетехнического и профессионального циклов по ФГОС ВПО) и образцов КП (КР) по ним, подтвердиший существование предпосылок для разработки СКП. Были выявлены возможные и фактически применяемые в учебном процессе БрГУ по направлению «Строительство» междисциплинарные связи и предложены блоки сквозного параллельного и последовательного проектирования (рисунок 4). Они позволят учить не отдельным дисциплинам, а организовать целостное обучение, то есть, как отмечено в [28, с. 14], создать систему, характеризующуюся не столько количеством сведений, образующих «статическую» инженерного мышления, сколько смысловыми связями, придающими этому мышлению «динамику». Связи между КП и КР представленных на рисунке 4 дисциплин относятся к следующим типам (в соответствии с [157, с.194], п. 1.1): учебно-междисциплинарные и исследовательско-междисциплинарные прямые («АГиПЗиС – ОиФ» и др.) и ментально-опосредованные («НГ.ИГ – Архитектура» и др.).

Избрание дисциплин архитектурного цикла в качестве базиса блоков и фактора интеграции (для ПГС), объясняется их обширным дидактическим и интегративным потенциалом, «комплексностью внутри самого архитектурного проектирования» [28, с. 81] тем, что они, являясь «исторически предметообразующими» [174, с. 82], формируют в сознании студентов «профессиональное предметное поле» [99].



#### Примечания:

1. Соотношение площади кругов примерно соответствует соотношению объема графической информации в КП, КР, кр (контрольных работах).

2. Обозначения дисциплин:

АГиПЗиС – Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений;

ВСНиВО (сОГ) – Водоснабжение и водоотведение (с основами гидравлики);

ЖБиКК – Железобетонные и каменные конструкции;

МК (вС) – Металлические конструкции (вкл. сварку);

НГ.ИГ – Начертательная геометрия. Инженерная графика;

ОАиСК – Основы архитектуры и строительных конструкций;

ОиФ – Основания и фундаменты;

ОПиУвС – Организация, планирование и управление в строительстве;

ОСП – Организация, управление и планирование в строительстве;

ОТВЗ – Основы технологии возведения зданий;

СПДС – Система проектной документации для строительства;

ТВЗ – Технология возведения зданий и сооружений;

ТГСНив – Теплогазоснабжение и вентиляция;

ТГСНсОТ – Теплогазоснабжение с основами теплотехники;

ТПвС – Технологические процессы в строительстве;

ТСП – Технология строительных процессов

**Рисунок 4 - Блоки сквозного курсового проектирования (междисциплинарные связи в графической части КР, КП, кр) на примере:**

*а - подготовки по специальности ПГС; б - подготовки бакалавров профиля ПГС*

Немаловажно, что студенты ПГС выполняют по три архитектурных КП (КР), поэтому, в отличие от [174], нами предложено три блока. Для студентов ГСХ в основу блока СКП легли дисциплины, рассматривающие инженерную подготовку и планировку городских территорий, за объект проектирования принят микрорайон. Это открывает возможность подготовки единой системы графических и текстовых материалов для дальнейшей обработки и использования в ВКР уже с младших курсов.

Н.К. Чапаев [235] называет такой процесс «нанизывания» интегрируемых компонентов на системообразующий «стержень» стержнезацией. При этом происходит переход с междисциплинарного на интегративный уровень, создаются условия для «преемственной» интеграции, «переосмысления и реконструкции предшествующих знаний, а не простого их наложения». Группировка учебного материала разных дисциплин в блоках СКП вокруг одного проектного задания (или территории) позволит использовать единые дидактические приемы, основанные по [217, с.33, 91]: на определении цели блока (формирование определенных компетенций); главного компонента (обобщенные политехнические знания); основного содержания; определяющих линий развития (практикоориентированность); уровней и механизмов интеграции (междисциплинарные связи, перенос, усвоение информации в единстве с формированием проектных действий); инвариант интеграции (естественнонаучные законы, приемы инженерной графики и архитектурно-строительные).

В соответствии с описанием в п.1.1 мы отнесли моделируемый в формирующем эксперименте фрагмент предлагаемого сквозного проектирования «КП№1, АГиПЗиС (АЗ) – КР, ТГСНиВ (ТГСНсОТ)»: по *виду* к горизонтальной ближней интеграции; по *типу* к исследовательско-междисциплинарным прямым связям, рассматриваемым в содержательно-информационном, операционно-деятельностном и организационно-методическом аспектах; к среднему *уровню* междисциплинарной интеграции в сочетании с внутридисциплинарной.

Для организации СКП с учетом процессного управления обучением каждой дисциплине, являющейся фрагментом блока СКП, требуется проведение ряда мероприятий. Необходимо обеспечение единства педагогических требований, осуществление единого подхода к раскрытию понятий и проектированию на основе

предшествующей понятийной базы, выявление и реализация оптимального объема междисциплинарных связей, согласование по времени изучения дисциплин, исключение дублирования частей КП. Процесс освоения содержания дисциплин должен быть разделен на подпроцессы, в данном случае – модули (целевые функциональные узлы, объединяющие учебное содержание и технологию овладения им [107]). Отметим, что «без элементов, создающих междисциплинарную систему, модульности быть не может» [129]. В свою очередь модульная структуризация обеспечивает «актуализацию межпредметных связей» и является одним из условий активизации УПД студентов [93 и др.]. Важно также, что модульное обучение адекватно компетентностной модели [206, 23, 122], позволяет корректировать обучение в соответствии с достигнутыми результатами [131]. Суть его применения при СКП мы видим в четком распределении ответственности и взаимодействия студентов и преподавателей в рамках каждого модуля, в формализации работы над проектом и, в то же время, в повышении возможностей для самостоятельности и творчества студентов, в оптимизации управления СКП и большей прозрачности его оценивания.

Для координации усилий преподавателей смежных кафедр в направлении формирования требуемых уровней компетенций студентов необходимо определение критериев для измерения и анализа индивидуальных результирующих показателей на «входах» и «выходах» дисциплин, а, кроме того, прогнозирование и диагностика их в процессе обучения с целью своевременной корректировки. Оценка (балл), в особенности за КР и КП, складываясь из многих составляющих, не дает информации о конкретных достижениях или проблемах студентов, отражает реальное положение только косвенно. Во многих источниках [39; 184, с.26; 250, с.78; 112, с.5; 102, с.264] отмечается несовершенство балльной системы оценки ЗУН, прежде всего вследствие отсутствия общих четких параметров выставления баллов. Преподаватели могут ориентироваться на разные критерии (усердие, достижения, наличие потенциала), иметь неодинаковые уровни компетентности, принципиальности и др. качеств, иметь склонность к авторитарному или либеральному стилю деятельности, из-за чего снижается адекватность оценки. Причем, по [168, с. 458] баллы студентов зависят не только от их подготовки, но и от их общих и специфических способностей, ус-



тойчивости по отношению к эмоциональному стрессу, личных особенностей, мотивации, характера и тесноты связей внутри учебной группы.

На наш взгляд, выражение результатов обучения в терминах компетенций удовлетворяет требованиям процессного подхода при условии создания адекватной компетентностной модели. Для этого, необходимо определить показатели и четко «расписать» уровни сформированности компетенций, установить основные этапы их наиболее эффективного развития, оценить вклад конкретных смежных дисциплин (или отдельных модулей) в этот процесс. Тогда организация СКП будет способствовать «студентоцентрированной направленности образовательного процесса» [206, с. 44], «повышению логичности и последовательности учебного плана» [250, с. 61], возможности «осуществлять преемственность в развитии понятий, единые требования к усвоению понятий и общего подхода к формированию понятий, умений и навыков» [230].

В соответствии с выявленными проблемами (таблица 1.1) в процессе реализации СКП должны формироваться компетенции знаниевой, мотивационной, личностной и операционно-деятельностной направленности. Это хорошо совпадает с важностью критериев отбора молодых специалистов<sup>11</sup> (умение ставить и решать задачу 61%, навыки 51%, теоретические знания 40%, личные качества 36% и т. д.), а также значимостью признаков, определяющих профессиональные способности необходимые проектировщику (уровень знаний 33,2%, способность к восприятию и переработке информации 13,5%, ответственность за выполняемую работу 24,8%, способность организовать и спланировать свой труд 6,6%, соблюдение срока выполнения задания 31,6%, качество выполняемых работ 39,1% и др.) [213, с.209]. Вышеназванные качества могут сформироваться у студентов только в ходе квазипрофессиональной деятельности. С помощью определенных традиционных и специфических форм, методов и средств организации обучения такую деятельность возможно создать в ходе СКП.

Таким образом, вторым необходимым условием является *обогащение образовательного процесса совокупностью форм, методов и средств организации обучения, определяющих специфику СКП и направленных на формирование*

---

<sup>11</sup> URL: <http://deloros.ru/press/news/8973/> ООО «Деловая Россия»

*проектных компетенций студентов.* В основе создания названного условия лежит согласованная деятельность преподавателей смежных дисциплин, направленная на визуализацию для студентов междисциплинарных связей и связей с профессией изучаемого материала, на вскрытие «многогранности» объекта проектирования и смысла выполнения проектных действий.

Организация СКП требует выхода за рамки собственно курсового проектирования, как самостоятельной *формы организации обучения.* Так, привлечению внимания студентов к основным идеям СКП, их заинтересованности и осмыслению в общем виде целей проектирования, осознанию связей в содержании учебного материала предметных областей интегрируемых дисциплин способствует проведение вводной лекции. Наиболее подходящими являются «лекция-диалог» или «лекция вдвоем», в ходе которой студенты вовлекаются в обсуждение, следствием чего является актуализация имеющихся у студентов знаний, необходимых для понимания диалога и участия в нем. Для повышения эффективности работы студентов на практических занятиях «преподаватель должен хорошо знать индивидуальные особенности студентов» [239, с.154]. В рамках СКП эта задача усложняется из-за увеличения количества участников и факторов, влияющих на проектирование, но ее реализация является еще более важной. Поэтому решение мы видим в разработке заданий на СКП различной степени сложности, проведении поэтапного контроля выполнения проекта и управлении учебной деятельностью студентов на основе диагностики и прогнозирования.

СКП требует организации, кроме традиционных постоянных индивидуальных, междисциплинарных консультаций с участием преподавателей интегрируемых дисциплин. При необходимости у студентов должна быть возможность воспользоваться, в соответствии с этапами проектирования, консультациями по другим смежным дисциплинам, предусмотренными в технологической карте СКП. Так может быть установлена «динамическая связь между студентом и коллективом специалистов – многоступенчатая структура принятия проектного решения: полученная от педагогов информация, переработанная в графической форме студентом, возвращается к консультантам, которые корректируют и уточняют свои рекомендации» [28, с. 82]. Поэтому основной целью консультаций, кроме ликвидации пробелов в знаниях студентов, уче-

та индивидуальных особенностей студентов и помощи, направления на углубленное изучение материала сильных студентов, является многосторонний анализ проектных предложений для определения границ приемлемых решений, и тем самым, обучение студентов профессиональному подходу. Действенным является дополнение индивидуальных консультаций контролируемой аудиторной самостоятельной работой в группе, когда в ходе работы можно получить консультацию преподавателя, и, кроме того, ознакомиться с вариантами решений других проектных ситуаций.

Увеличение доли внеаудиторной самостоятельной работы, выполняемой в произвольном режиме времени в удобные для студента часы (в компьютерных аудиториях, в домашних условиях), значительно повышает значимость ее эффективной организации, обучения студентов управлять своим учебным временем при самостоятельной работе над проектами. Для активизации познавательной деятельности, кроме прочего, необходима самоорганизация [204]. Ведь для целесообразности происходящего повышения фонда времени на самостоятельную внеаудиторную работу крайне важно, чтобы «студенты смогли выполнять без затруднений установленные требования к качеству этого времени» [227, с.30]. Причины ошибок при решении учебных задач очень часто кроются в неумении планировать и контролировать свою деятельность (а не в недостаточных предметных знаниях) [210, с.478]. Самостоятельная работа над сквозным проектом – основа формирования компетенций, одной из функций которых А.В. Хуторской называет «способность осмысленно применять комплекс знаний, умений и способов деятельности по междисциплинарному кругу вопросов» [232, с.61]. Для полноценной осмысленной самостоятельной работы и занятия студентом активной личностной позиции он должен быть знаком с требованиями к результатам обучения и понимать, что каждая дисциплина в учебном процессе способствует формированию определенных граней его профессиональной компетентности. Изначально (например, во «Введении в специальность») можно использовать схему аналогичную рисунку 1, поясняющую связь всех дисциплин (что выходы одних образуют входы других). Это благодаря осознанию ближайших и конечных целей обучения, теоретической и практической значимости усваиваемых знаний, профессиональной направленности учебной дея-

тельности по [102, с.266] будет способствовать формированию у студентов положительного мотива к учению. Важно, чтобы студенты имели представление о критериях оценки их компетенций и доступ к используемым шкалам индикаторов сформированности всех компетенций для возможности самооценки.

Успешность обучения курсовому проектированию в решающей степени зависит от направленности и внутренней активности студентов, поэтому *методы*, в той или иной мере традиционно применяемые при обучении проектированию студентов строительного направления, классифицируются по характеру деятельности обучаемых (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин) [163, 155, 188]. В качестве критериев выбора метода в ходе учебного проектирования мы выделяем: этап выполнения КП; уровень сложности задания; степень осмысления и тщательность выполнения задач проектирования студентами; уровень их подготовленности, активности, интереса и мотивации; характер требуемой помощи.

При СКП содержание ориентировано на взаимосвязи, поэтому эффективнее должен использоваться объяснительно-иллюстративный метод. Восприятие и осмысление информации, получаемой в «готовом» виде на аудиторных занятиях, из учебной, методической и специальной литературы, на экскурсиях, из наблюдений окружающей застройки происходит за счет «встраивания» приобретаемых понятий смежных дисциплин в систему имеющихся знаний.

Репродуктивный метод в реальной строительной практике представляет собой процедуру проектирования по типовым проектам. В учебном процессе – это выполнение проектных задач по образцу. Учебное проектирование носит во многом алгоритмический характер, выполняется по предписаниям учебной и методической литературы, в соответствии с требованиями нормативных документов, с использованием комплектов типовых проектов и т. д. СКП усложняет алгоритм, требуя учета дополнительных условий, выдвигаемых задачами КП по смежным дисциплинам. Но, в то же время, позволяет рациональнее расходовать силы и время студентов, значительно снижая количество рутинной работы, так как часть расчетов и чертежей используется в разработке последующих или параллельных КП/КР. Повторения этих элементов при сквозном проектировании не происходит. Поэтому необходимая прочность усвоения,

обеспечиваемая при репродуктивном методе «путем многократного повторения» [163], должна достигаться при реализации СКП с помощью других методов.

В учебном проектировании сочетаются репродуктивные и продуктивные компоненты. «Наиболее интегративными» (по [157, с.181]) являются методы проблемного обучения.

Применение в ходе СКП метода проблемного изложения учебного материала необходимо в связи с включением графической модели объекта проектирования в новые связи в контексте смежных дисциплин с другими подходами, нередко объективно противоречивыми требованиями и условиями, возникновением новых проблемных ситуаций и новых перспектив поиска. СКП предъявляет более сложную, чем КП по отдельно взятой дисциплине, систему информации об объекте, часть которой определена в задании на проектирование, а остальное студентам необходимо выявить, актуализируя знания и предыдущий опыт, из учебной и специальной литературы, сведений по смежным дисциплинам. Проблемная ситуация предполагает включение продуктивного мышления студента. Поэтому СКП должно обеспечить познавательную и мыслительную активность студентов.

При СКП наряду с практически-преобразовательной деятельностью из-за различающихся междисциплинарных требований, «взаимопереходов практических задач в теоретические, и наоборот» [28] большую значимость получает использование частично-поискового метода, заключающееся в организации активного поиска решения предъявленных преподавателем или самостоятельно сформулированных познавательных задач. Приобретаемые знания являются инструментом для решения поставленных междисциплинарных задач, их усвоение происходит в результате реализации собственных проектных замыслов.

В условиях СКП наиболее эффективен исследовательский метод, так как создается ситуация, сходная с реальной практикой, чаще приходится разрешать нестандартные проблемы, поэтому инициатива, самостоятельность, творческий поиск студентов могут проявиться наиболее полно. Сокращение рутинной работы при СКП дает больше возможностей для творчества. Задачей преподавателей смежных дисциплин является «ненавязчивая ориентация студентов на самостоя-

тельную исследовательскую деятельность» [221].

В структуре учебной проектной деятельности выделяются объективные и субъективные *дидактические средства* [28]. В условиях СКП применимы (наряду с остальными) или наиболее эффективны следующие объективные средства: теоретические и научно-технические знания; профессиональные методы проектирования; междисциплинарные задания на проектирование, технологические карты СКП, программные требования и другие элементы УМКД; учебная и специальная литература и другие источники информации (информационная система СтройКонсультант, автоматизированные обучающие системы и др.); профессиональные программы (AutoCAD, КОМПАС, Гранд-СМЕТА и др.); наглядные пособия (семантические графы, сборно-разборные макеты и др.). Субъективные средства (или «внутренний контекст» по [124, с.16]): умение применять индивидуальный учебный проектный опыт; способность актуализировать необходимые знания, полученные при обучении по другим дисциплинам; развитость элементов творческого профессионального мышления; нестереотипность мышления и уровень креативности; мотивация.

Следующее условие – ***направленность образовательного процесса на построение субъект-субъектного взаимодействия между преподавателями смежных дисциплин и студентами.***

Субъект-субъектные отношения, складывающиеся в образовательном процессе, состоят в создании паритетного участия обучающихся и обучающихся в организации и осуществлении совместной деятельности, формируют «педагогику сотрудничества», «педагогику ненасилия» и соуправление. Субъектность человека проявляется в его активности, жизнедеятельности, общении, самосознании. Субъект есть целеполагающее, целостное, свободное, развивающееся существо [111].

Для того, чтобы каждый студент стал субъектом, соучастником образовательного процесса, самостоятельной и творческой личностью нужно «осмысленное учение». По К. Роджерсу деятельность по стимулированию осмысленного учения, оказание помощи личности в осуществлении индивидуального саморазвития называется фасилитацией [50, с.37; 124, с.23; 172]. Несмотря на необходимую технологичность, именно в процессе СКП наилучшим образом возможно создание ситуации помощи

студентам в «принятии» знаний, как элемента их собственного опыта для дальнейшего роста, в том числе профессионального, к чему и призван педагог-фасилитатор. СКП увеличивает интенсивность взаимоотношений и количество участников учебного проектирования. Важно, чтобы между ними складывалось открытое, гуманизированное общение, создавались в атмосфере взаимного уважения и свободы самовыражения субъект-субъектные отношения, что требует искреннего, неформального интереса каждого преподавателя, «человека, который помогает учиться и учится сам» [172]. Без этого СКП, как и любые другие технологии, будет малоэффективно. В [50, с.39], несмотря на индивидуальность подходов к фасилитации, выделяются общие: обеспечение доступности для учащихся всевозможных средств обучения; создание в процессе обучения большого количества обратных связей; заключение «контрактов» с указанием объемов учебного материала и критериев оценок.

Наряду с вышеназванным, отметим еще некоторые моменты, требующие, на наш взгляд, учета для реализации данного условия в рамках СКП:

1) определение преподавателями ритмичности исполнения и четких календарных сроков сдачи КП (КР) и их отдельных этапов, особенно при параллельном СКП, необходимо. Но не должно превращаться в «элементы диктата» [39], нужно понимание того, что «эффективность любого действия обусловлена принятием и осмыслением его в сознании» студента. Кроме того, надо учитывать специфику освоения материала интегрируемых дисциплин. Так, например, в ходе архитектурного проектирования (по Б.Г. Бархину) наблюдается неравномерность активности студентов: «процесс инкубации» происходит постепенно в течение относительно длительного срока при систематических консультациях [28, с.198]. Поэтому для соблюдения графика проектирования (основанного на схеме содержания СКП) многим студентам может понадобиться помощь различного характера, выявить который можно по результатам диагностики, поэтапного контроля, обсуждений на консультациях, личных беседах;

2) в то же время важно, чтобы преподаватели смежных дисциплин не опекали и не направляли студентов, а, демонстрируя различные варианты проектирования, давали им возможность принятия самостоятельных решений. Постоянные «пробы» собственных сил в более сложном варианте учебного проектирования

СКП позволят постепенно избавиться от потребности в помощи преподавателя. В процессе проектирования будет происходить «структурирование личного опыта», способствующее по [38] саморазвитию и самоопределению личности;

3) соответствие уровня сложности заданий на КП индивидуальным особенностям и способностям студентов будет способствовать повышению эффективности УПД. Так как распределение способностей в группе чаще всего соответствует закону нормального распределения (что подтверждается результатами тестовых опросов, приложение Л), то и подход к составу уровней сложности заданий должен быть сбалансированным, без потерь творческого потенциала и перегрузки студентов при завышенных требованиях;

4) указанное в [50] среди общих подходов педагогов-фасилитаторов распределение студентов на имеющих позитивные установки на самостоятельный личностный рост и на зависимых от внешнего влияния, мы также считаем необходимым, причем, уже с самого начала семестра. Более того, авторами [50, 124,135 и др.] рекомендуется управление обучением на основании прогноза. На наш взгляд, знание преподавателями уровней компетенций студентов на «входе» в дисциплину (необходимое для управления междисциплинарным процессом) поможет оценить прирост в их подготовке на «выходе», а в совокупности со знанием прогнозируемых уровней компетенций – своевременно и целенаправленно активизировать необходимые составляющие УПД. Прогнозирование затруднительно из-за необходимости учета множества факторов. Эта задача должна решаться с помощью математического моделирования. Отметим, что данные по прогнозу, в отличие от диагностированных уровней компетенций по окончании обучения дисциплине, не нужно предоставлять студентам (так как гипотетические «оценки» как позитивные, так и негативные, могут отрицательно сказаться на УПД), они должны использоваться только в целях выявления характера требуемой помощи, факторов, на которые необходимо воздействовать, чтобы повысить мотивацию к позитивному росту и эффективному обучению.

Таким образом, для создания выявленного комплекса ОПУ необходимы:

1) анализ компетентностной модели бакалавра по направлению «Строительство» с



учетом специфики интегрируемых дисциплин и методических особенностей, соответствующих КП (КР), определение критериев оценки уровней сформированности компетенций; 2) оптимизация учебного плана с позиции хронологического согласования программ интегрируемых дисциплин, создание технологической карты СКП, анализ и отбор компонентов содержания СКП в соответствии с целями обучения, определение оптимальной последовательности изучения модулей интегрируемых дисциплин, создание структурно-логической схемы содержания СКП с учетом необходимых и достаточных внутри- и междисциплинарных связей; 3) разработка и корректирование (при необходимости, после апробации в учебном процессе) УМКД; 4) обеспечение оперативной обратной связи, действенного контроля и управления учебным процессом на основе диагностики и прогноза.

**Разработка модели технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей.** Ориентировочной основой для педагогического проектирования на технологическом уровне является модель, выполненная на концептуальном уровне обобщения [29]. Моделирование как теоретический метод исследования процессов и состояний [64], служащий опосредованным способом получения знания об объекте и возможности экспериментальной проверки [245], позволяет осуществлять поиск способов воздействия на объект. Основные требования к модели, в том числе педагогической: ингерентность (в модели создают «стыковочные узлы» со средой, а в среде – предпосылки, обеспечивающие функционирование будущей системы); простота (из-за необходимости ее использования как инструмента и невозможности зафиксировать все многообразие реальной ситуации); адекватность (возможность достичь с ее помощью поставленной цели) [148, с. 229].

Мы рассмотрели различные педагогические модели [3, 152, 160, 188, 240, 245 и др.]. Особенно интересна «модель педагогической экспертизы» С. Cléder и др. [247], содержащая блоки: описания последовательности деятельности, информации об ученике (присущие ему когнитивные и метакогнитивные процессы, наблюдаемое поведение и др.), создания автоматических отчетов и построения профиля ученика. Реализация модели обеспечивает более объективные и точные педагогиче-

ские решения, способствующие индивидуализации обучения. Модель G. Raquette (там же) позволяет оценить прирост обученности, уровень компетенций и выдать рекомендации в зависимости от «пройденного пути».

На основании теоретических исследований и анализа результатов констатирующего эксперимента, в качестве инструмента внедрения выявленных организационно-педагогических условий, нами была разработана *модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей* (рисунок 5). Последовательное рассмотрение основных категорий модели помогло выделить целевой, методологический, содержательно-процессуальный, регулятивный и результативный блоки, с определением их поэлементного состава.

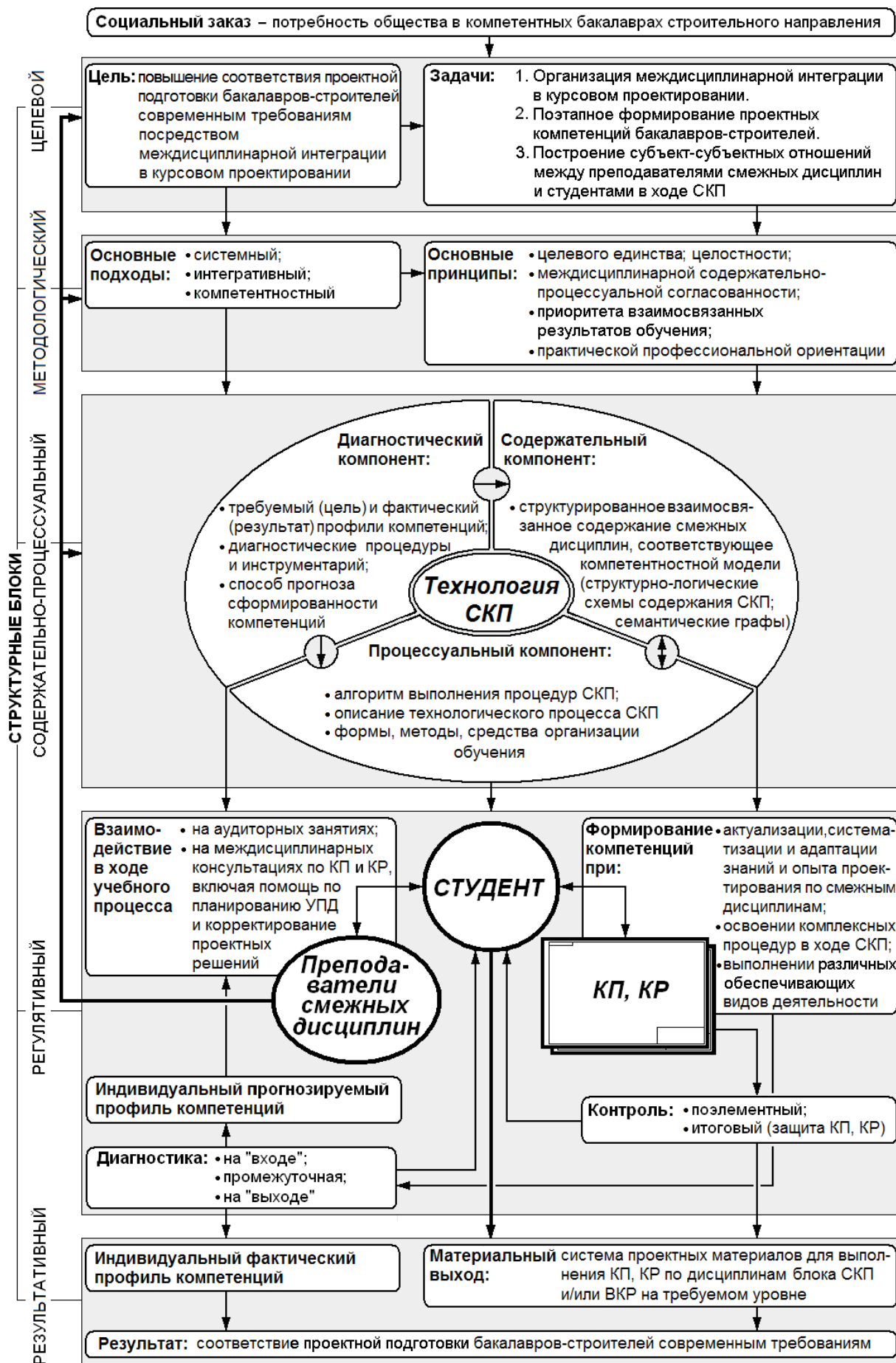
Анализ сегодняшних социально-экономических условий, положения дел в строительной сфере и инженерном образовании, а также исследований требований работодателей [37, 114, 158, 170, 215, 218, 219, 220, 242 и др.] позволил определить *социальный заказ* отрасли как потребность общества в компетентных бакалаврах строительного направления, прежде всего в области проектирования.

Образовательный процесс предполагает постановку разноуровневой системы целей. Стратегические цели приводятся в Национальной доктрине развития образования в РФ до 2025г. и других документах образовательного законодательства<sup>12</sup> и определяют направления проектирования целей нижележащих уровней. Содержание *целевого блока* модели определено потребностью в совершенствовании подготовки выпускников строительного направления. *Цель* реализации модели состоит в повышении соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям посредством междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании. Исходя из цели, сформулированы *задачи*: 1) организация междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании; 2) поэтапное формирование проектных компетенций бакалавров-строителей; 3) построение субъект-субъектных отношений между преподавателями смежных дисциплин и студентами в ходе СКП.

В результате анализа теории и практики, а также нормативных документов,

---

<sup>12</sup> URL: <http://www.lexed.ru/pravo/theory/yagofarov2005/?413.html>



**Рисунок 5 - Модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей**

определяющих цели подготовки бакалавров-строителей, избраны научные подходы и принципы организации обучения по технологии СКП, основными из которых являются: системный, интегративный и компетентностный (*методологический блок*).

В качестве методологического аппарата организации обучения использован *системный* подход, так как исследование направлено «на изучение специфических характеристик сложноорганизованных объектов – систем» [245, с. 97], то есть объект управления – учебный процесс рассматривается нами «как совокупность взаимосвязанных элементов, имеющая «вход», «выход», обратную связь и связь с внешней средой и обладает свойствами социальной системы» [159]. Этот подход, предполагая существование множественных связей и взаимодействий между компонентами модели, и базируется, прежде всего, на принципе *целевого единства*, в нашем случае ориентирующего направленность всех компонентов технологии на единый результат – повышение соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям, а также на принципе *целостности*, означающем необходимость «единовременного рассмотрения объекта в целом» [28, с.85] и достижения гармоничного взаимодействия всех элементов. При этом необходимо учитывать, что каждый «элемент описывается не «как таковой», а с учетом его «места» в целом» и имеет «некоторое множество индивидуальных характеристик и степеней свободы» [245, с. 102].

Важность применения при обучении бакалавров строительного направления *интегративного* подхода определяется характером будущей профессиональной деятельности. На наш взгляд, эффективность внедрения этого подхода важно рассматривать не только с позиций технологии процесса обучения – как реализацию преемственности и взаимосвязи между различными дисциплинами, но и с позиций личности студента – как изменение характера УПД. Данный подход опирается на: принцип *междисциплинарной содержательно-процессуальной согласованности* – содержание строительного образования должно быть соотнесены с содержательными ориентирами профессиональной деятельности; принцип *приоритета взаимосвязанных результатов обучения*, основанных на материале нескольких наук, предметов, концепций и т.п. Для организации целостных учебных ситуаций необходимо учиты-

вать также выделенные В.Я. Ляудис [227, с.113] принципы смысловой преемственности в организации учения и адекватности форм педагогических взаимодействий уровням освоения предметного содержания деятельности и уровням саморегуляции всех функциональных компонентов УПД. Кроме того, для организации процесса СКП необходимо придерживаться некоторых принципов процессного подхода (применительно к обучению). Проанализировав сведения из соответствующих источников [31, 82, 127, 159, 202 и др.] мы выделили следующие принципы: студенто-ориентированность учебных процессов; установление межкафедральных связей; использование разных уровней интеграции; установление и фиксация показателей результатов обучения, методик их измерения и обработки данных; управление процессами на основе фактической информации о результатах обучения (в том числе промежуточных), на основе обратных связей; определение и описание взаимодействия преподавателей интегрируемых дисциплин и студентов; иерархичность процессов.

*Компетентностный* подход призван выявить необходимость формирования тех или иных компетенций студентов на определенных этапах профессиональной подготовки. Он способствует переориентации на студентоцентрированный характер образовательного процесса, требует использования модульных технологий с элементами междисциплинарности, усиливает практикоориентированность образования (Ю. Бабичев [23], Н. Соснин [206]). Главным для этого подхода, на наш взгляд, является принцип *практической профессиональной ориентации*, уточняющий принцип целевого единства, и подтверждающий, что всякий компонент педагогической системы, должен вносить определенный вклад в формирование профессиональной компетентности. «Компетентностный подход представляется важным, но лишь одним из многих в плане методологического анализа и организации ... образования» (Н.В. Соснин), он не отменяет другие, а взаимодействует с ними на основе полипарадигмальности (И.А. Зимняя) [206]. О.Г. Ларионова отмечает сходность по своей процессуальной сущности компетентностного и личностно-центрированного (личностно-ориентированного) подходов [124, с. 26]. А «... его критериями является не количество и даже не качество усвоенных знаний, а те изменения, которые происходят в личности, в ее развитии и росте» (по К. Роджерсу) [39]. Личностно-ориентированный

подход основан на принципах помогающих взаимоотношений, фасилитации, дающей возможность «освободить личностные резервы» студента [124, с.23]. Важен принцип самоорганизации, в основу которого положен постулат А. Швейцера: «человек должен пойти на осмысленное самоизменение», для чего необходимо развивать у учащихся качества самоанализа, самодисциплины и самодеятельности [235].

В *содержательно-процессуальном блоке* представлены компоненты технологии СКП:

- *диагностический*, ядро которого составляет диагностический инструментарий, включающий совокупность кластеров компетенций (гностический, профессионально-ценностный, регулятивный, личностного самосовершенствования), а также описание шкал индикаторов по уровням сформированности компетенций. Причем целевые значения уровней задаются в виде требуемого профиля, составленного из названных шкал, результаты обучения сводятся в индивидуальные фактические профили компетенций по каждому семестру (или учебному году). Возможность выработки педагогического прогноза для координации действий преподавателей смежных дисциплин по коррекции процесса формирования компетенций студентов в ходе выполнения СКП обеспечивается построением прогнозируемых профилей компетенций в начале семестра (с использованием математической модели);
- *содержательный*, предполагающий использование структурно-логической схемы содержания СКП, представляющей внутри- и междисциплинарные связи между элементами интегрируемых курсовых, отобранными в соответствии с требуемыми компетенциями; форм (междисциплинарные консультации и др.), методов (с преобладанием методов проблемного обучения) и средств организации обучения СКП (семантический граф, междисциплинарные задания, технологическая карта и др.);
- *процессуальный*, включающий такие технологические средства как алгоритм выполнения процедур СКП, определяющий систему действий студентов и преподавателей; графическое описание технологического процесса СКП.

Цель (в частности, требуемые результативный набор и уровни сформированности проектных компетенций соответствующие современным требованиям)

определяет содержательный и процессуальный компоненты технологии СКП. Как отмечает Н.В. Соснин содержание обучения (содержание каждой дисциплины как органическая часть деятельности по освоению компетенций), этапы процесса обучения и их результаты должны последовательно проектироваться от конечного результата – компетентностной модели выпускника [178]. А.В. Хуторской одной из функций компетенций и компетентностей считает предоставление «возможности конструировать цели, содержание образования и образовательные технологии в системном виде». Взаимосвязь содержательного и процессуального компонента технологии СКП отвечает известной педагогической закономерности – дидактическому единству содержательной и процессуальной сторон обучения.

К разным педагогическим категориям необходимо применять разные подходы [206, с.45]. В модели относительно «цели» и соответствующего ей «результата» наиболее значимым является компетентностный подход, а применительно к «содержанию», «организации» педагогического взаимодействия и «контролю» – системный и интегративный. В сущности, все названные подходы, взаимно дополняясь, направлены на решение каждой из поставленных задач. Так, благодаря интегративному и системному подходам (посредством организации СКП и представления изучения дисциплин (модулей) совокупностью взаимосвязанных процессов) становятся возможными обеспечение целостной картины обучения, более глубокое уяснение студентами содержания дисциплин, перенос знаний, умений, опыта, интенсификация проектирования. Практико-ориентированность компетентностного подхода позволяет направлять студентов на реализацию своего потенциала при курсовом проектировании и стремление к более высоким результатам.

При реализации технологии СКП в образовательном процессе (*регулятивный блок*) складываются субъект-субъектные отношения, структура которых полностью раскрывается при включении во взаимодействия преподавателей и студента объекта проектирования (в рамках курсовых проектов/работ (КП/КР)), так как «самый процесс познания, мышления есть процесс непрерывного взаимодействия познающего субъекта с познаваемым объектом, с объективным содержанием решаемой задачи» (С.Л. Рубинштейн). Тогда по [28] процесс обучения курсовому проектированию бу-

дет замкнутой цепью взаимодействия преподавателя, студента и проектируемого объекта. СКП стимулирует творческую активность, интерес и самостоятельность студента из-за имитации в учебном процессе профессиональной деятельности (при включении в процесс проектирования преподавателей смежных дисциплин и дополнительных данных об объекте проектирования из смежных дисциплин). В [118] отмечается, что профессионально интегрированное содержание является информационно более емким, направлено на формирование системного, критического, диалектического мышления обучаемых. Благодаря этому становится возможным реальное формирование компетенций студентов, происходящее при освоении комплексных процедур в ходе СКП, актуализации, систематизации и адаптации знаний и опыта проектирования по смежным дисциплинам, а также выполнении прочих видов деятельности. На этапах диагностики определяются входные данные, позволяющие строить индивидуальные прогнозируемые профили компетенций студентов в том числе для уточнения реальных целей обучения, а также промежуточные, обеспечивающие обратную связь для непрерывности анализа ситуации. Сравнение прогнозируемых профилей компетенций с требуемым дает возможность преподавателям своевременно корректировать ход СКП для наиболее успешного формирования проектных компетенций. Поэлементный контроль выполняется не только по принципу «задание – степень выполнения задания», но, прежде всего, «цели учебного процесса – степень достижения этих целей» студентом [6, с.271], то есть выясняется, насколько он разобрался в выполнении конкретного элемента, «принял знания как элемент собственного опыта» [124], проявил творчество. В качестве итогового контроля выступают защита КП (КР) и экзамен (зачет).

Эффективность реализации модели и динамику развития компетентности показывает сравнение прогнозируемых и фактических (по итоговым данным семестра) профилей компетенций, а также качество выполнения системы проектных материалов и возможность их использования для работы над следующими КП, КР блока СКП и/или ВКР (*результативный блок*). Таким образом, преподаватели «отвечают» за разработку целевого, методологического и содержательно-процессуального блоков модели, создавая, как «соучастники процесса формирова-



ния компетентности студента» [8] в ходе СКП условия для результата, зависящего в конечном итоге от самого студента – овладения требуемыми компетенциями и способностью использовать их для решения реальных профессиональных задач.

Предложенная модель адекватна, на наш взгляд, избранным подходам и принципам и должна позволить на основе прогноза успешности и выявления потенциальных возможностей студентов дифференцированно и целенаправленно планировать и повышать результативность образовательного процесса. Таким образом, дальнейшими задачами исследования явились разработка инструментального и прикладного аспектов технологии СКП, развивающих и уточняющих данную модель, в частности, решение следующих вопросов: как создавать блоки СКП (системы курсовых проектов по смежным дисциплинам), как измерять компетенции, как и с помощью чего их формировать, как организовывать этот процесс для получения необходимых результатов, как осуществлять прогнозирование, а также проверка технологии на уровне педагогической реализации.

### **Выводы по 1-й главе**

1. Анализ педагогической литературы показал актуальность интеграционных процессов в образовании. Несмотря на традиционность проблемы междисциплинарной интеграции, исследования которой имеют глубокие исторические корни, сегодня ВПО ориентировано на автономность дисциплин. В научных публикациях отмечается необходимость продолжения исследований по созданию технологий основанных на интегративном подходе. В настоящее время нет технологии, отвечающей всем современным требованиям к строительному ВПО. Внедрение интеграции в обучение бакалавров-строителей целесообразно, прежде всего, в одной из наиболее продуктивных форм обучения – курсовом проектировании. Междисциплинарная интеграция в курсовом проектировании – это целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической целостности учебных дисциплин и курсовых проектов. Из выявленных типов междисциплинарных связей, видов, уровней и приемов интеграции отобраны подходящие для подго-

товки бакалавров по направлению Строительство. Внедрение интеграции способствует освоению учебного материала в большем объеме всесторонне, многоаспектно, с позиций различных наук, в их целостной взаимосвязи, в динамике и развитии, обеспечению реального вклада в подготовку бакалавров к профессиональной деятельности, личностной интеграции, осмыслению и усвоению наращиваемого каркаса знаний, формированию качественно новой целостной системы знаний, обладающей новыми интеграционными свойствами, развитию динамичности мышления.

2. Анализ ГОС и ФГОС ВПО по направлению Строительство выявил противоречие между необходимостью владения общей системологией инженерно-строительных знаний и автономностью дисциплин. Свыше 70% квалификационных требований и компетенций прямо или косвенно относится к сфере проектирования, что свидетельствует о необходимости интегративного подхода к организации учебного проектирования бакалавров. Из-за сокращения срока обучения, доли аудиторных часов, объема курсовых проектов и времени, отводимого на выполнение ВКР, нужна более рациональная форма курсового проектирования, переходящего в ВКР. Для внедрения интеграции в курсовое проектирование необходимо использовать процессный подход, что требует построения процессов в систему, выявления их взаимозависимостей, выбора измерителей для адекватной оценки результатов. Реализация компетентного подхода на основе интеграции позволяет активнее воздействовать на повышение качества процессов и результатов обучения. В свою очередь, он необходим для внедрения, технологии СКП, проектирование которой предполагает системный подход.

3. Сквозное курсовое проектирование – одна из форм реализации междисциплинарной интеграции, позволяющая организовать целостное обучение студентов в ходе параллельного и/или последовательного выполнения курсовых проектов/работ по смежным дисциплинам на примере одного и того же объекта с целью повышения соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям. Учитывая методические особенности КП, несмотря на некоторые сложности, можно говорить о необходимости внедрения СКП в виде технологии, которую мы понимаем, как процесс проектирования и реализации на практике целостной дидактической системы, в которой сформулированы диагности-

ческие цели обучения, обоснованы содержание, избраны методы, формы и средства обучения, определена система контроля и оценки результатов, научно обоснованы особенности взаимодействия преподавателей со студентами на уровне субъект-субъектных отношений, разработана процессуальная сторона обучения.

4. Основная особенность педагогического проектирования технологии СКП состоит в том, что блоки СКП, интегрирующие содержание КП/КР по смежным дисциплинам при сохранении их теоретической и практической целостности, играют роль «структурных единиц наддисциплинарного, метадисциплинарного типа», так как отражают «культурные техники и способы мышления и деятельности». Ключевые признаки для проектирования интегративной технологии СКП: диагностическое целеобразование, корректируемость и результативность; экономичность; алгоритмичность, проектируемость и управляемость; визуализация. Общий план проектирования технологии СКП отражает необходимость выявления и описания: систем курсовых проектов по смежным дисциплинам, которые могут быть объединены посредством междисциплинарных заданий или результатов проектирования; деятельности при СКП, требуемых для ее осуществления ресурсов и связей; того, каким образом должны измеряться (оцениваться) результаты обучения, каковы меры для достижения наиболее высоких результатов; того, как минимизировать низкие результаты обучения в условиях СКП. Общий интегральный критерий технологичности выражен через совокупность частных критериев на этапах: проектирования технологии, ее функционирования, оценки результатов.

5. Внедрение междисциплинарной интеграции в образовательный процесс по направлению Строительство обосновано в результате анализа методических особенностей КП с учетом возможностей форм организации обучения; функций и целевого назначения учебной информации в педагогическом процессе; возможностей обучаемых и обучающихся; временных возможностей. Интеграция учебного курсового проектирования, благодаря поиску междисциплинарных проектных решений, способствует целостному представлению студентов о профессиональной деятельности. Выявлено, что в зависимости от этапа выполнения, уровня

сложности задания, базовой подготовки студентов и т. д. информация об особенностях стилей, типов мышления студентов помогает направлять их деятельность в конкретных учебных ситуациях в русле наиболее приемлемых общих методов обучения и локальных методов проектного моделирования.

6. Анализ результатов констатирующего эксперимента свидетельствует о наличии следующих проблем в фактическом состоянии подготовки студентов: дискретность усвоения знаний; снижение успеваемости по КП (КР); низкая выраженность мотивации учебной деятельности; хроническое отставание студентов от графика контрольных мероприятий; недостаточно высокое качество выполнения КП (КР). Обоснован интегративный подход к их решению, но в то же время выявлены проблемы внедрения СКП: несогласованность рабочих программ дисциплин, неготовность некоторых преподавателей к его использованию в своей педагогической практике и др.

7. По итогам анализа методических особенностей КП, данных о вскрытых проблемах традиционного учебного процесса и внедрения СКП выявлены организационно-педагогические условия обеспечивающие успешность проектной подготовки бакалавров-строителей: построение образовательного процесса, обеспечивающего организацию СКП; обогащение образовательного процесса совокупностью форм, методов и средств организации обучения, определяющих специфику СКП и направленных на формирование проектных компетенций студентов; направленность образовательного процесса на построение субъект-субъектного взаимодействия между преподавателями смежных дисциплин, студентами.

8. Разработан инструмент внедрения выявленных организационно-педагогических условий – модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей, представляющая собой теоретически обоснованную систему управления учебным проектированием и включающая блоки: целевой, методологический, содержательно-процессуальный, регулятивный и результативный. Модель адекватна избранным подходам (системному, интегративному и компетентностному) и принципам и направлена на повышение в условиях бакалавриата соответствия подготовки студентов-строителей современным требованиям в сферах образования и производства.

## ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

### 2.1. Диагностический и содержательный компоненты интегративной технологии сквозного курсового проектирования

На основе теоретических исследований и результатов констатирующего эксперимента проектировалась технология СКП, включающая диагностический, содержательный и процессуальный компоненты.

**Диагностический компонент.** Содержание, средства достижения результатов и эффективность обучения определяют его цели. Они должны быть заданы диагностично: понятия и их признаки точно описаны, величины проявлений и факторов, поддаваться прямому или косвенному измерению, и могут быть соотнесены с определенной шкалой оценки (В.П. Беспалько). Наряду с внешними целями интегративно-педагогической деятельности (экономии времени, повышения коэффициента связности, устранения параллелизма и т.д.) необходимо выделять внутренние цели (формирование позитивных новообразований в структуре личности и ее деятельности) [235]. Остановимся на них подробнее.

Компетентностный подход, характеризующийся «системностью, межпредметностью, практикоориентированностью» [26] и предполагающий проектирование обучения от «способа деятельности» [24], наилучшим образом удовлетворяет требованиям к определению внутренних целей обучения СКП. А.В. Хуторской одной из функций компетенций и компетентностей считает предоставление «возможности конструировать цели, содержание образования и образовательные технологии в системном виде» [232]. В то же время, педагогическая теория, выбираемая для реализации компетентностного подхода, не будет иметь серьезного прикладного значения без принципиальной технологичности [50, с.12].

Требуемые цели в виде компетенций выпускника ОУ должны определяться самими обучаемыми и их родителями, работодателями и государством. Но пока такая работа проводится только на уровне государства, ОУ и преподавателей, которые отвечают за качество разработки и реализации целей обучения.

Мы считаем, что на разных этапах обучения студентов состав и уровни владения компетенциями неодинаковы, но не согласны с градацией, описанной в [24, с.17] (учебные навыки, ключевые компетенции, специальные компетенции, распределенные по этапам обучения). Скорее, уровень компетентности к окончанию вуза формируется спиралеобразно и формирование новых компетенций не простая количественная прибавка. Мы придерживаемся мнений, что: «в ходе обучения увеличивается количество и качество освоенных элементов компетенции», они интегрируются [113] и не имеют нулевого значения [206, с. 42]. Кроме того, процесс формирования компетентности включает: бессознательную некомпетентность, осознанную некомпетентность, бессознательную компетентность, осознанную компетентность (С. Торп, Дж. Клиффорд) [25]. Таким образом, подготовка студентов представляет из себя формирование и совершенствование компетенций.

В [239, с. 328] отмечается, что каждая учебная дисциплина перекрывает только часть диапазона качества, поэтому должны планироваться конкретные компоненты и способы вычисления (определения) показателей качества. Это можно отнести и к проектированию компетенций в рассматриваемом нами сегменте подготовки студентов.

При создании модели для производственной или другой компании (для конкретной профессии, должности, группы должностей) оптимальным количеством компетенций в ней считается 8-12 [114, с.26]. На это же, по всей видимости, нужно ориентироваться и в случае разработки таких моделей для направлений подготовки студентов, так как модели должны быть сопоставимы.

Взяв за основу рассматриваемые в акмеологии [50] пять общих и обязательных для всех специалистов слагаемых профессиональной компетентности, мы выделили *гностическую (когнитивную)*<sup>13</sup> и *регулятивную компетенции*. Именно они

---

<sup>13</sup>*Гностическая (когнитивная)* компетенция отражает наличие необходимых профессиональных знаний (их объем и уровень являются главной характеристикой компетенции).

*Регулятивная* позволяет использовать имеющиеся знания для решения профессиональных задач.

*Рефлексивно-статусная* дает право за счет признания авторитетности действовать определенным образом; по [8] состоит в направлении реализации рефлексивной способности в плане осмысления и преодоления стереотипов мышления в образовании новых (креативно-инновационных) содержаний сознания с целью саморазвития и совершенствования профессиональной деятельности.

*Коммуникативная* определяет возможность установления контактов самого разного вида для осуществления практической деятельности.

формируются (совершенствуются), на наш взгляд, в дисциплинах моделируемых в эксперименте. Остальные компетенции (наряду с предыдущими): *рефлексивно-статусная, коммуникативная и нормативная* развиваются у студентов строительного профиля, по нашему мнению, в результате изучения дисциплин старших курсов и магистерской программы. Названные компетенции касаются деятельности и социального взаимодействия. Последующие относятся к самому человеку как к личности, субъекту деятельности. Компетенция *интеграции*, выделенная И.А. Зимней, является крайне важной для специалистов в такой комплексной и междисциплинарной сфере как строительство. Приращение ее, как нам кажется, должно происходить в течение всего срока обучения (при условии реализации междисциплинарного подхода), а оценка возможна на старших курсах и во время выполнения ДП (ДР). Также на протяжении всего срока обучения, в том числе рассматриваемым нами дисциплинам, формируются *компетенция личностного самосовершенствования и профессионально-ценностная компетенция*.

Восемь перечисленных компетенций (а в свете ФГОС ВПО скорее их кластеров (п.2.3)) могли бы составить, на наш взгляд, компетентностную модель бакалавра-строителя, требующую отдельного исследования. В результате анализа публикаций по компетентностному подходу в образовании [50, 124, 196, 242, 92, 232 и др.], осмысления требований к профессиональной подготовленности выпускника по направлению «Строительство» (п.1.2), критериев отбора молодых специалистов<sup>14</sup> [213] (п.1.3), опыта преподавания дисциплин с КП для оценки степени решения поставленных в рамках исследования задач мы выделили формирование четырех из выше-названных компетенций и условно назвали их «проектными».

Задачу обеспечения становления у студентов целостной картины обучения (представлений о строительстве как комплексе научных дисциплин и сфере прак-

---

*Нормативная* отражает круг полномочий, сферу профессионального видения [50].

Компетенция *интеграции* дает возможность структурирования знаний, ситуативно-адекватной актуализации знаний и расширения приращения накопленных знаний [92, с. 41].

*Профессионально-ценностная* отражает наличие мотивации и интереса к учению по данной специальности, «отношение студента к значимым моментам будущей специальности» [28, С. 195].

Компетенция *личностного самосовершенствования* предполагает овладение способами деятельности в собственных интересах и возможностях, что выражается в самопознании, развитии личностных и профессионально важных качеств [113, С. 138].

<sup>14</sup> URL: <http://deloros.ru/press/news/8973/> ООО «Деловая Россия»

тической деятельности) возможно решить, на наш взгляд, благодаря формированию *гностической компетенции* в междисциплинарной практико-ориентированной образовательной среде. Способствовать повышению мотивации студентов к продуктивной будущей профессиональной деятельности должно формирование *профессионально-ценностной компетенции*. Ориентировать студентов на ответственное выполнение проектных задач и стремление к более высоким результатам, к освоению новых строительных технологий будет овладение *компетенцией личностного самосовершенствования*. Сформировать навыки использования имеющихся знаний, умений и опыта при анализе проектных ситуаций и собственно проектировании возможно благодаря развитию *регулятивной компетенции*. Для характеристики формирования проектных компетенций студентов в результате обучения по технологии СКП были установлены *когнитивный, мотивационный, эмоционально-волевой и деятельностно-практический критерии*.

Компетенция отличается от любого другого мерила оценки тем, что структурно состоит из поведенческих индикаторов, позволяющих прогнозировать эффективность и успешность оцениваемого. При проектировании показателей компетенций мы придерживались рекомендаций, приведенных в [114, 136]: одна компетенция может содержать от двух до шести четко фиксируемых индикаторов; индикаторы должны выстраиваться из глагольных выражений и описывать непосредственно измеряемые (наблюдаемые) проявления компетенции; они различаются по интенсивности и масштабности проявлений, образуя шкалы, количество уровней которых (от бинарных до одиннадцатиуровневых) определяется в каждой модели, исходя из внешних и внутренних условий реализации компетентностного подхода. При этом индикаторы компетенций, имеющих одинаковые названия, в разных моделях могут существенно различаться [114, с.23].

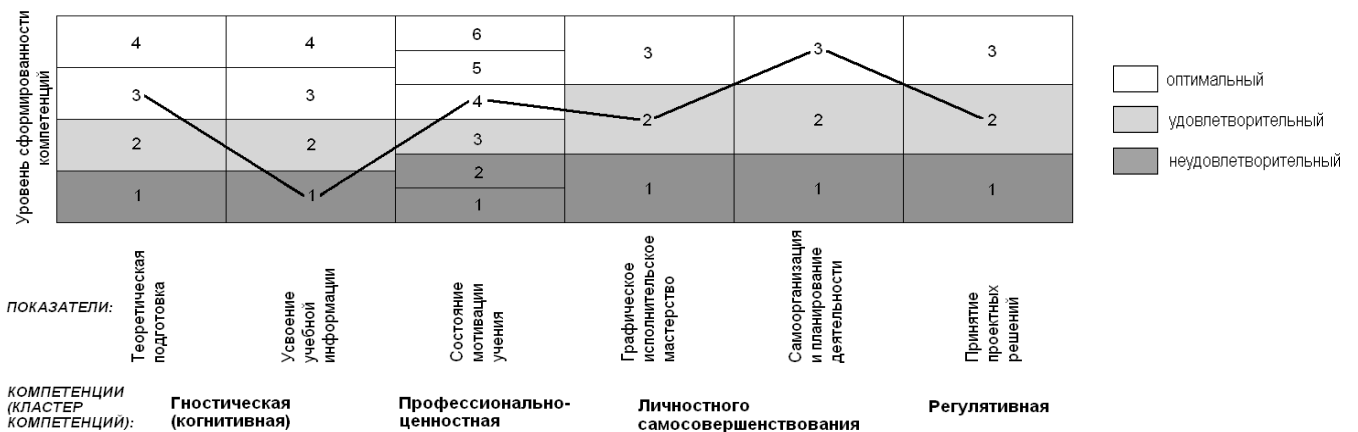
Модели компетенций, разрабатываемые в компаниях, требуют наличия профилей должностей [114, с.55] (отображающих необходимые уровни компетенций), в соответствии с которыми подбирается и оценивается персонал. Такой подход дает возможность прогноза эффективности работы компании. Несколько иная функция *требуемого профиля компетенций* студентов. В учебном процессе важен не отбор сту-



дентов, а диагностика (в том числе промежуточных) результатов обучения и коррекция обнаруженных отклонений. Составленный из шкал оценок сформированности компетенций, индивидуальный профиль наглядно демонстрирует цели и может использоваться для представления результатов (рисунок 6). На основе анализа таксономий В.П. Беспалько, В.Я. Ляудис, публикаций Б.Б. Айсмонтаса, Е.П. Ильина, М.Б. Челышковой, Д.В. Чернилевского и др. [4, 227, 102, 237, 239 и др.], знакомства с методами анализа работ и моделирования компетенций в условиях производственных компаний [114 и др.], опыта обучения студентов проектированию нами были разработаны структурные компоненты критериев (показатели и шкалы индикаторов<sup>15</sup>) сформированности различных уровней компетенций (приложение Е).

Главной характеристикой гностической компетенции являются объем и уровень усвоения знаний, поэтому степень ее развития оценивалась с помощью двух показателей: *теоретическая подготовка* и *усвоение учебной информации*.

После анализа пробных экспериментальных результатов первый показатель было решено измерять при помощи тестовых опросов, позволяющих более объективно оценивать уровень подготовки и структуру знаний студентов (по сравнению с использованными при апробации контрольными работами). Для этой цели нами разработаны тестовые опросы с оценкой параметров испытуемых в соответствии с Item Response Theory (IRT) [237]. Анализируя распределение индивидуальных кривых условной вероятности правильного выполнения испытуемыми



**Рисунок 6 - Пример индивидуального профиля компетенций студента**

<sup>15</sup> *Критерий* – применительно к измеряемым признакам, употребляется в смысле «ведущий показатель»; *показатель* – статус интерпретированных данных, логические связи которых с другими данными установлены прямо или опосредованно при включении в концептуальную схему (модель, теорию и т.п.); *индикатор* – это качественная характеристика, эмпирически устанавливается и отражает реально существующее явление, наблюдаемое и измеряемое [140].

различных по трудности заданий (приложение Л), мы разбили данный показатель на 4 уровня. Описание теоретической подготовки испытуемых включает два индикатора: численный результат тестового опроса (в логитах) и краткую качественную характеристику понятийно-описательных и теоретических знаний (таблица Е.1).

Важна степень сформированности гностической компетенции студента по усвоению учебной информации (таблица Е.1). Поскольку «само по себе количество накопленных знаний еще не переходит в качество умственной деятельности», если они «не систематизированы, изолированы друг от друга» [230], такие знания являются неполноценным продуктом обучения и не смогут эффективно применяться в практической деятельности. В основу шкалы одного из индикаторов этого показателя положена таксономия уровней усвоения В.П. Беспалько [4, с. 112; 239, с. 81], а также частично включены элементы таксономии ситуации совместной продуктивной деятельности преподавателя и студентов В.Я. Ляудис [227, с. 128]. К разработке остальных индикаторов этого показателя мы подошли исходя из соображений, высказанных в п. 1.2 по поводу процесса усвоения знаний и формирования проектных действий.

Важнейшей задачей формирования профессиональной компетентности является развитие положительной мотивации к учению, а также к самообразованию, потому что «в современных условиях невозможно подготовить специалиста на все последующее время его профессиональной деятельности» [242]. Но «компетенции, имеющие в своей основе ценности и мотивы (глубинные компетенции у Д.К. МакКлелланда), оценить, а главное изменить гораздо труднее ..., чем компетенции, сформированные в терминах знаний и навыков (поверхностные)» [114]. В литературе встречаются шкалы оценки мотивации учения, включающие от 3-х до 9-ти уровней [142, с. 410]. В [4, с. 97] отмечено, что при изучении мотивации у каждого студента надо выявить состояние его познавательной сферы (умение учиться и обученность, возможность учиться и обучаемость), мотивационной сферы (стремление учиться, мотивы), волевой и эмоциональной сферы (цели в ходе учения, переживания в процессе учения), стремиться за внешне одинаковыми явлениями (например, отсутствие положительной мотивации к учению) увидеть разные причины

поведения (неумение учиться, несформированность умения постановки целей). Поэтому для оценки *состояния мотивации учения*, была составлена не шкала индикаторов, а «Сводная карта описания мотивационного критерия профессионально-ценностной компетенции» (6 уровней, на основе карты, приведенной в [4, с. 98-101]) (таблица Е.2). В карте учитывались тип отношения к учению по данной специальности, особенности мотивов (по сокращенному и адаптированному списку из методики А.А. Реана и В.А. Якунина [102, с. 434]), постановка и реализация целей в учении, прилежание, другие характеристики учебной деятельности (всего 26).

Компетенция личностного самосовершенствования, характеризуется профессионально важными показателями: *графическим исполнительским мастерством* (Б.Г. Бархин [28]) и *самоорганизацией и планированием деятельности*.

Мы не склонны выделять результат графической подготовки студентов в отдельную разновидность компетентности – «профессиональную графическую компетентность» [13]. Но согласны, что уровень графического исполнительского мастерства зависит от: владения ручными и автоматизированными методами изображения пространственных форм, умения применять их при решении инженерных задач; развития пространственного мышления; знаний правил оформления чертежей в соответствии с государственными стандартами; умения отражать результаты проектирования на приемлемом эстетическом уровне. Названные индикаторы для 3-х уровней этого показателя приведены в таблице Е.3.

Инженер должен уметь производить самоанализ и самооценку своей проектно-конструкторской деятельности и ее результатов, нести ответственность за реализацию требуемых целей, в том числе в плане эффективной организации труда. Развитие компетенции личностного самосовершенствования студентов в аспекте самоорганизации и планирования деятельности происходит, на наш взгляд, через: предпроектный и проектный анализ, формулировку целей, расстановку приоритетов; оценку и распределение ресурсов; планирование деятельности; работу над выполнением проектных задач (важна активная позиция и исполнительская ответственность); установление реалистичных сроков выполнения проекта в соответствии с графиком (важна собранность, дисциплинированность). Эти компоненты легли в

основу описания индикаторов показателя (таблица Е.3). От качества и самостоятельности реализации названных выше действий напрямую зависит своевременность выполнения и защиты проекта. Поэтому в качестве количественного измерителя этого показателя выступила дата защиты КП/КР.

Показателем, характеризующим регулятивную компетенцию, является качество образовательного продукта – *принятые проектные решения*, определенный уровень которых достигается в процессе работы над учебным проектом. Этот показатель зависит от «технических способностей, включающих пространственные представления (способность оперировать зрительными образами) и техническое понимание» [210] (способность воспринимать пространственные модели зданий, опираясь на знания их функциональных и конструктивных особенностей, умение конструировать, понимать общие технические принципы, производить «монтаж» макетов зданий). А также от ориентации на результат деятельности, тщательности и комплексности проработки проектных решений; системности, нестандартности и гибкости мышления; умения выстроить защиту. Вышесказанное отражено в описании индикаторов показателя в таблице Е.4.

Важнейшие принципы *диагностики* и *контроля*: объективность, систематичность, наглядность [239, с. 280]. В [50, 148, 125 и др.] отмечается преимущество педагогического проектирования на диагностической основе. Без этого невозможно эффективное управление процессом, достижение результатов, определенных целями обучения. Диагностирование рассматривает результаты в связи со способами их достижения, выявляет тенденции, динамику формирования продуктов обучения [239, с.280]. «Контроль ... необходимый компонент любого управленческого цикла, в том числе и учебно-воспитательного процесса» [140]. Контроль, проверка результатов обучения трактуется дидактикой как педагогическая диагностика, с которой связана проблема измерений в педагогике [18, 54]. Но среди исследователей встречаются разные мнения по поводу того, какое из этих двух понятий шире, например, по [239, с.280] это диагностика, по [131, 140] – контроль. В любом случае у них общая цель – получение данных для корректирования учебного процесса. При этом контроль ориентирован на заданный норматив-образец, в то время как диагностика –

на характеристику состояния объекта [140].

Мы рассматриваем одну из форм педагогического контроля – курсовое проектирование, включающее управление учебной деятельностью студентов. Поэтому остановились на определении контроля как «проверки соответствия исполнения ориентировочной основе действия» [239]. Таким образом, контролируется фактическое выполнение компонентов проекта, свидетельствующее о ходе и результатах усвоения студентами учебного материала, с ориентировкой на стандарты деятельности – требования нормативных и методических документов, образцы выполненных работ и график проектирования. В качестве объекта диагностики принято «измерение (оценка) интересующих свойств личности, включённой в образовательный процесс» [1, с. 41], в нашем случае – сформированных в ходе СКП (а также предыдущих КР и др. форм учебной и внеучебной деятельности) уровней компетенций. Если иметь в виду временные рамки и уровень учебного процесса, контроль в таком варианте ограничен пределами одного-двух или нескольких семестров (что возможно при СКП). А диагностика, по крайней мере, части компетенций для того, чтобы позволить проследить динамику уровней освоения компетенций каждого студента, может (и должна, на наш взгляд) быть «сквозной» от первого до последнего курса.

Разработка диагностики очень сложная и многоуровневая задача. Мы постарались приблизиться к ее решению (в рамках исследуемых нами вопросов) в соответствии с этапами, выделенными в [140]. Таким образом, за объект диагностирования приняты уровни компетенций. Главная цель – выявление динамики в освоении компетенций в течение семестра при обучении по технологии СКП. Задачи: получение оперативной информации об уровнях компетенций студентов «на входе»; выявление индивидуальных тенденций освоения компетенций с помощью прогнозирования для своевременной коррекции; оценка уровней компетенций «на выходе» для сравнения и выводов о результативности процесса. Для повышения объективности процедур измерения нами разработаны приведенные выше критерии оценивания рассматриваемых компетенций и шкалы индикаторов по каждому их показателю (приложение Е), составляющие диагностический инструментарий для принятия экспертных решений преподавателей. Для решения задач диагностики также разрабо-

таны анкеты, тестовые опросники (после апробации), использовался опросник для определения типов мышления и уровня креативности [103, с. 618]. Основные ступени сбора информации представляют выявление уровней компетенций студентов «на входе», промежуточные и «на выходе». Кроме того, собрано большое количество «эмпирических индикаторов» различных, в том числе и «ненаблюдаемых», данных и свойств, для выявления их воздействия (или отсутствия воздействия) на формирование компетенций. Количественная обработка результатов тестовых опросов проводилась с использованием положений IRT [237] (приложение К), расчет статистической значимости различий распределений уровней компетенций – с помощью критерия  $\varphi^*$  Фишера [197] (приложение М). Качественная обработка сводилась к упорядочиванию, систематизации и описанию данных. На основе табулирования и сопоставления данных (таблицы М.1- М.12) вырабатывалось заключение о состоянии формирования диагностируемых компетенций. Для идентификации наиболее важных причин снижения и возможности повышения уровней показателей применялся анализ Парето [83, с. 136 ] (приложение М). Нас интересовало «диагностирование условий и прогнозирование» [125, с. 80] для возможности целенаправленного управления формированием наиболее высоких уровней компетенций. Поэтому проводились корреляционный и регрессионный анализы для получения математической модели, с помощью которой строились индивидуальные прогнозируемые профили компетенций студентов (п. 2.3, приложение Л).

Поэлементный контроль выполнения студентами СКП обеспечивает постоянное получение объективной информации для анализа ситуации и своевременного реагирования на изменения в состоянии познавательной деятельности. Он выполняет задачи: выявления необходимости дополнительных консультаций и характера требуемой помощи для исправления ошибок и/или низкого качества работы; раскрытия факторов повышения мотивации к позитивному росту и эффективному исполнению; поощрения высокого уровня выполнения; определения возможности углубленной проработки элементов заданий; сбора данных для рекомендаций по планированию; организации систематичности работы без «авралов», улучшающую усвоение учебного материала и стимулирующую формирование компетенций. При

этом тактичность преподавателя, учет индивидуальных качеств, темпов работы каждого студента способствует установлению взаимопонимания между преподавателем и студентами. Контроль выполняется не только по принципу «задание – степень выполнения задания», но и «цели учебного процесса – степень достижения этих целей» студентом [6, с.271], то есть выясняется, насколько он разобрался в выполнении конкретного элемента, проявил творчество.

**Содержательный компонент и дидактические средства.** Учебная деятельность по Ю.В. Сенько [189, с. 189] детерминируется содержанием обучения, т.е. объектом, включенным в контекст познавательной деятельности субъекта, тем, что вовлекается студентом в его собственную предметно-преобразующую деятельность. При разработке содержания обучения, наряду с выполнением требований государственных стандартов и адаптацией к требованиям производства, по [239, с.33] должна учитываться адаптация его к потребностям личности студентов, к их индивидуальным особенностям. Его формирование, исходя из компетентностной модели выпускника, из логики профдеятельности, придает процессу обучения целостность, системность, обеспечивает личностный смысл усваиваемых знаний [50, с.54].

Для реализации технологии СКП выбрано содержание КП№1 по дисциплине СД.01 «Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений» (АГиП-ЗиС) (преподаватель – диссертант) и КР по дисциплине ОПД.Ф11.01 «Теплогазоснабжение и вентиляция» (ТГСНиВ). Эти дисциплины, изучаемые студентами специальности ПГС, в 5-ом семестре имеют общий объект исследования – гражданские здания, но рассматривают их с разных дисциплинарных подходов. Тема архитектурного проекта – «Проектирование многоэтажного жилого здания в панельных конструкциях и пристроенного общественного здания по серии 1.020». Темой КР принято «Центральное водяное отопление и вентиляция жилого здания». Их выполнение в рамках СКП вскрывает для студентов важность согласования планировочных и конструктивных решений с инженерными системами здания. Пример графической части КП и КР приведен на рисунке Ж.1.

Было выявлено поле общих для вышеназванных дисциплин проблем: увязка систем отопления, вентиляции и газоснабжения с применяемыми строительными

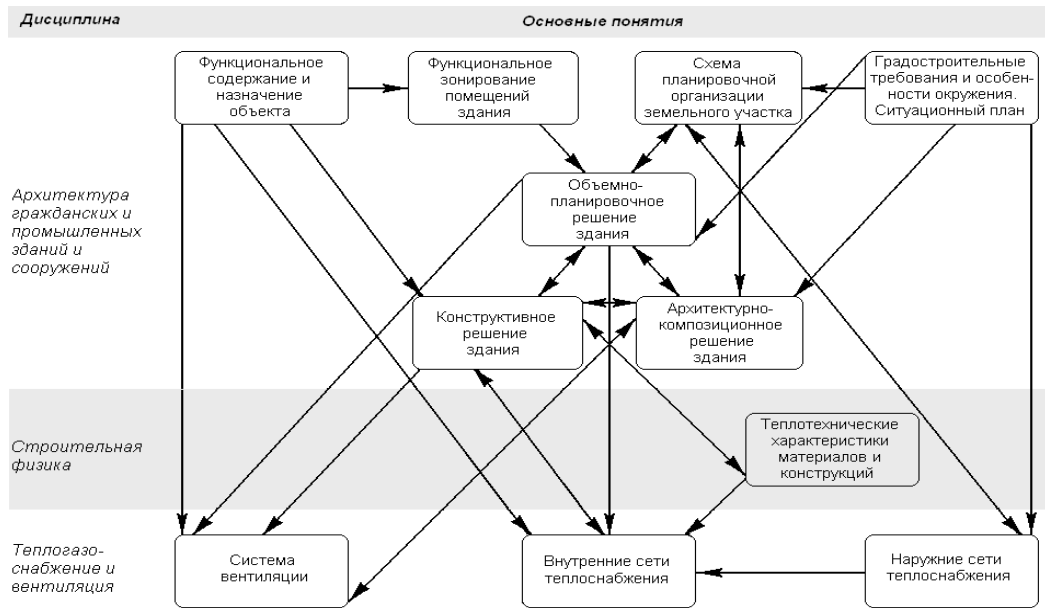
конструкциями зданий, зависимость отопительно-вентиляционных систем от объемно-планировочных решений зданий, влияние вентиляционных устройств на архитектурную композицию и др. Проведены сравнительный анализ специфики дисциплинарных подходов, разбиение дисциплин на модули и согласование их по времени. Содержание курса АГиПЗиС состоит из шести модулей: «Планировка жилых территорий», «Жилые здания», «Общественные здания» (в 5-ом сем.); «Планировка промышленных территорий», «Производственные здания», «Административно-бытовые здания» (в 6-ом семестре). Их относительная самостоятельность позволила в целях реализации СКП перенести первый модуль в конец семестра. ТГСНиВ (5 семестр) разделено на пять модулей: «Основы технической термодинамики и теплопередачи», «Тепло-влажностный и воздушный режим зданий», «Отопление зданий», «Вентиляция и кондиционирование воздуха», «Теплогазоснабжение промышленных и гражданских зданий».

При проектировании модулей мы опирались на [23, 99]. Модули включают цели и содержание в соответствии с СКП; методы преподавания и учебной деятельности; организационные формы учебного процесса; продолжительность; соотношение контактных часов и самостоятельной работы студента; диагностический инструментарий и систему контроля выполнения проекта. В структуру модулей вошли: 1) входной блок оценки готовности к усвоению модуля; блоки обобщения системных представлений и генерализации содержания модуля (вводная лекция); 2) блок актуализации опорных понятий, способов деятельности, методов и опыта учебного проектирования, показывающий связь с предыдущими дисциплинами, включающими ГР и КР; проблемный, нацеленный на постановку профессионально-прикладных проблем; выходной блок контроля и диагностики (практические занятия); 3) экспериментальный блок – для выполнения рабочих эскизов, блок применения – для принятия и описания проектных решений (внеаудиторная самостоятельная работа); 4) блоки стыковки проектных решений по смежным дисциплинам, корректирования и устранения ошибок с указанием их возможных причин и способов исправления; дополнительный блок углубления с материалом повышенной сложности (междисциплинарные консультации).



Содержание определяет система понятий и связи ее элементов [34, с. 145]. Ряд ученых (Н.Ф.Талызина, В.Я.Ляудис, О.Е. Мальская и др.) указывают, что включение в содержание обучения, кроме предметных знаний, компонентов знаний логико-методологического характера, повышает качество их усвоения, осознанность, целостность и системность. «Сведения о логической структуре научных знаний, регулируют выполнение учащимися учебных действий, направленных на уяснение содержания» [227]. При анализе результатов апробирующего эксперимента (п. 2.2) мы пришли к выводу, что на вводной лекции студентам необходимо не только рассказать о структуре дисциплин, внутри- и междисциплинарных связях, но и продемонстрировать их в наглядной графической форме. Ведь если «совокупность модулей представляет из себя линейную структуру», то структура совокупности понятий гораздо сложнее, так как «каждый модуль взаимодействует со знаниями из других модулей» [5]. Для помощи студентам в анализе базовой структуры основных изучаемых понятий, включении имеющихся знаний в систему и более эффективного использования в КП новых знаний, необходим «инструмент познаний». В качестве такого инструмента удобно использовать *семантические графы*, представляющие основные понятия дисциплин, а также существенные связи и взаимоотношения между ними (рисунок 7).

В [76, с. 17] выделены два момента, характеризующие проектировочную деятельность: нахождение структуры объекта и процесс выбора и увязывания в определенной последовательности необходимых и достаточных элементов, обеспечивающих функционирование объекта. Если первое дается в общем виде в задании и для детальной разработки требует выполнения традиционного для КП класса задач – распознавательно-диагностических, допускающих выбор решения из стандартного набора. То процесс выбора и увязывания элементов, как раз момент, значительно усиливающийся при внедрении СКП и требующий решения оценочно-аналитических (связанных с анализом сложных систем, допускающих разные варианты решения) и комплексных (связанных с использованием системного подхода) классов задач. В строительном проектировании «часто возникает необходимость параллельного, одновременного решения нескольких задач различного уровня, что требует от инженера гибкого творческого мышления». Для

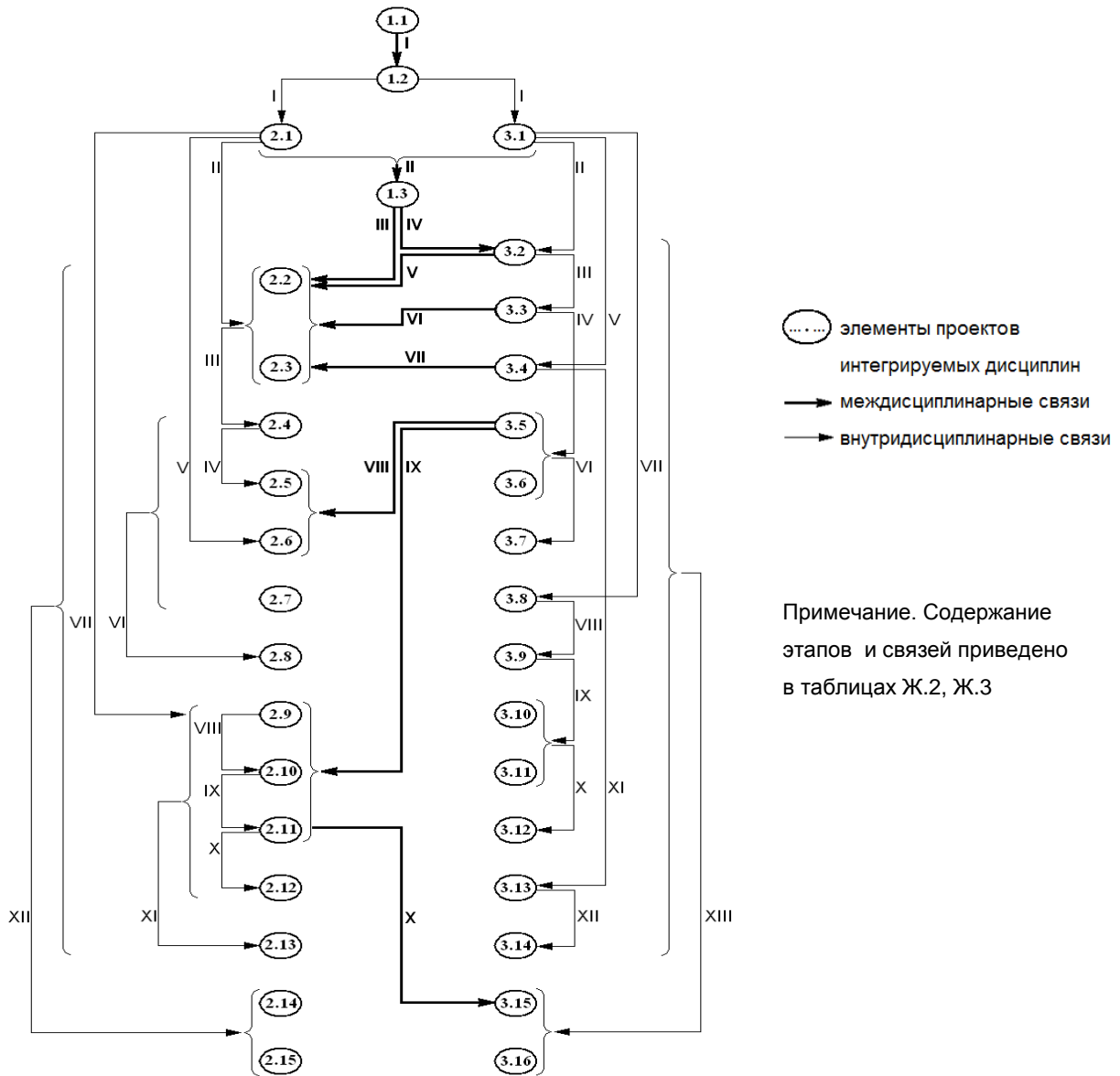


**Рисунок 7 - Семантический граф взаимосвязей основных понятий, используемых в СКП по дисциплинам АГиПЗиС и ТГСНиВ**

системного рассмотрения структуры КП необходимо было выделить ряд уровней с учетом сложности состава элементов (по [210, с. 372]). Это позволило выявить взаимодействие элементов на внутри- и междисциплинарном уровне, их субординацию, модификацию отдельных требований в зависимости от общего решения.

**Структура проекта** на примере КП№1 по дисциплине АГиПЗиС приведена в таблице Ж.1 согласно разделам дисциплины в рабочей программе, в соответствии с их основным содержанием, выделены элементы позволяющие осуществить интеграцию этого КП с КП по дисциплине ТГСНиВ.

Анализ структур рассматриваемых курсовых послужил основой для составления *структурно-логической схемы* (графа) содержания СКП (рисунок 8), по которой можно проследить выполнение названных выше классов задач. Проектирование начинается с вводной лекции, обобщающей представления о взаимосвязях основных понятий курсов, используемых в КР и КП. Этапы проектных работ, то есть «логически завершенные смысловые блоки теоретического материала», на графе расположены последовательно в порядке их выполнения. Установление системы внутри- и междисциплинарных связей проводилось в общей логике развития процесса СКП. Для этого проведена тщательная обработка учебного материала: выделены главные идеи структурных составляющих дисциплин, входящих в СКП (таблица Ж.1); выявлена система противоречий и проблем, подлежащих решению; четко



**Рисунок 8 - Структурно-логическая схема содержания СКП**

представлен порядок дискретного и сквозного проектирования; вскрыта взаимозависимость этапов и их блоков. Содержание всех этапов КП и КР описано в таблице Ж.2 совместно с графиком проектирования, с отражением объемов работ и сроков их выполнения, внутри- и междисциплинарные связи – в таблице Ж.3. Теснота междисциплинарных связей определялась экспертным путем. (Фрагментарно данные приведены в таблицах 2.1, 2.2). Этапы 1.1-1.3 схемы относятся к междисциплинарному пространству. Междисциплинарный модуль «Жилые здания» в курсе АГиПЗиС составляют элементы следующих этапов: 3.2 - 3.7 (кроме п. 3.4), модуль «Общественные здания» – п. 3.8-3.12, модуль «Планировка селитебных территорий» – п.3.4, 3.13, 3.14. В курсе ТГСНиВ в КР включены модули: «Отопление зданий» – п. 2.2-2.8, «Вентиляция и кондиционирование воздуха» – п. 2.9-2.13. Пред- и послепроектные этапы – п. 2.1,

**Таблица 2.1 - Содержание этапов КР и КП совместно с графиком проектирования (фрагмент таблицы Ж.2)**

№ эта-па	Элемент проектной работы	№ недели семестра	% выпол-нения
<b>Междисциплинарное пространство</b>			
1.1	Вводная лекция по СКП	1-ая	-
1.2	Выдача междисциплинарного задания	1-ая	-
1.3	Теплотехнический расчет ограждающей конструкции	2-ая	5
<b>«Теплогазоснабжение и вентиляция», КР</b>			
2.1	Предпроектный анализ данных	1-ая	-
2.2	Расчет потерь тепла через теплоограждающ. конструкции здания	3-4-ая	10
2.3	Определение удельного расхода тепла на отопление здания. Тепловые характеристики здания	5-ая	5
...	...	...	...
2.14	Доработка и оформление чертежей и пояснительной записки	15-ая	5
2.15	Защита КР	16-17-ая	-
<b>«Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», КП №1</b>			
3.1	Предпроектный анализ данных	1-ая	-
3.2	Функциональное зонирование квартир жилого здания	2-ая	3
3.3	Эскизы планов, разреза жилого здания	3-ая	10
...	...	...	...
3.15	Доработка и оформление чертежей и пояснительной записки	15-ая	5
3.16	Защита КП	16-17-ая	-

**Таблица 2.2 - Содержание междисциплинарных и внутридисциплинарных связей СКП (фрагмент таблицы Ж.3)**

№ п/п	Междисциплинарные связи	Теснота связи	Внутридисциплинарные связи	
			ТГСНиВ, КР	АГиПЗиС, КП №1
I	Система связей между понятиями, используемыми в проектировании, в общем виде (семантический граф)	1	Текстовые и графические исходные данные	Текстовые и графические исходные данные
II	Исходные условия для теплотехнического расчета. Данные норм проектирования	1	Пункт строительства, требуемый температурный режим. Данные норм проектирования	Количество, категория, тип и комнатность квартир. Данные норм проектирования
III	Конструкции наружных ограждений	1	Величина теплопотерь	Структура пространственных связей между помещениями и зонами квартир разного назначения
IV	Параметры наружных ограждений	1	Тип нагревательных приборов	Программа дальнейших действий по упорядочению проектных решений
V	Назначение помещений	0,75	Расположение вводов магистральных трубопроводов в здание	Формы планов зданий, расположение главных входов, возможные варианты пристройки. Нормы проектирования
...	...	...	...	...

2.14, 2.15, 3.1, 3.15, 3.16.

Д.В. Чернилевский указывает на необходимость при проектировании учебного процесса учета критерия сложности содержания, для оценки меры труда и меры времени, необходимых для его усвоения на требуемом уровне. Структурная сложность учебного материала, вошедшего в структурно-логическую схему, характеризуется такой количественной характеристикой системы, как степень графа  $\rho$ , которая равна отношению удвоенного числа связей к числу учебных элементов [239]. При реализации СКП по приведенной на рисунке 8 схеме степень графа равна:  $\rho^{СКП} = (35 \cdot 2) / 34 = 2,06$ . Данное значение  $\rho$  по [239, с.121] свидетельствует об удовлетворительной структурной сложности состава системы знаний-умений СКП. При подсчете этого критерия для случая выполнения работ без учета междисциплинарных связей:  $\rho^{АГиПЗиС} = 1,89$ ,  $\rho^{ТГСНиВ} = 2,11$ . Из чего следует, что СКП не повышает сложность учебного материала, трудность и время выполнения проектов.

Для стыковки проектных решений при СКП, взаимоувязки и распределения междисциплинарных консультаций, представления дальнейшего использования графических и текстовых материалов проекта (в электронном виде) была разработана *технологическая карта* (таблица Ж.4). Участие преподавателей смежных дисциплин в проведении консультаций приближает учебное проектирование к обстановке проектной практики, так как по [28, с. 3], обмен мнениями специалистов на проекте вскрывает новые проблемы и ограничения, ставящие студента перед необходимостью найти компромисс между различными требованиями к объекту. Таким образом, расширяются и углубляются аспекты его проработки, восстанавливаются в сознании студентов смысловые связи нового материала с пройденным.

В качестве основного *дидактического средства* для организации процесса СКП нами разработана серия индивидуальных *междисциплинарных заданий* на СКП по названным выше дисциплинам 2-х уровней сложности. Исходным материалом послужили паспорта типовых проектов жилых домов и общественных зданий. К 1-му уровню отнесены рядовые пятиэтажные жилые секции, ко 2-му – пяти-, девятиэтажные секции разнообразной планировки. В зависимости от этажности и планировки общественного здания эта часть задания также варьируется по сложности. За-

дания дают достаточный простор для самостоятельного творчества студентов. В процессе разработки в предлагаемое решение могут, а во многих заданиях, в основном 2-го уровня, должны вноситься некоторые планировочные и/или конструктивные изменения. Расположение, количество, блокировку, тип секций (кроме заданной) жилого здания и благоустройство территории на схеме планировочной организации земельного участка также определяет сам студент. Переход от схемы зданий к выполнению чертежей требует логического, образного и пространственного мышления, знаний законов построения ортогональных проекций, понимания основ архитектурной композиции и др. Разработка конструктивной части связана с изучением альбомов типовых проектов, норм проектирования, учебной литературы, требующих умения ориентироваться в этих материалах, самостоятельно принимать решения. Градация заданий по степени сложности дает возможность обучения на основе принципа «высокого уровня трудности». Если задания 1-го уровня являются более алгоритмизированными, то 2-ой уровень требует обязательного включения элементов творчества. Основные задачи выполнения СКП по междисциплинарным заданиям: изучение принципов проектирования зданий в совокупности с инженерным оборудованием; архитектурная и конструктивная разработка предложенной схемы; освоение приемов выполнения технически и эстетически грамотных архитектурно-строительных чертежей, чертежей систем отопления и вентиляции и пояснительных записок, наиболее приближенных к стадии рабочего проектирования. Задания на СКП призваны стать средством формирования информационной основы профессиональной деятельности, навыков практической реализации положений смежных дисциплин и комплексного применения знаний.

Таким образом, на разных этапах обучения студентов состав и уровни владения компетенциями неодинаковы. Уровень компетентности к окончанию вуза формируется спиралеобразно. В ходе обучения увеличивается количество и качество освоенных элементов компетенции, они интегрируются и не имеют нулевого значения.

На основе известных в управлении персоналом подходов к описанию компетентностных моделей, развит и адаптирован применительно к обучению студентов-строителей диагностический инструментарий, включающий: совокупность компе-

тенций (гностической, регулятивной, личностного самосовершенствования и профессионально-ценностной), их показателей, описание шкал индикаторов по уровням сформированности проектных компетенций. Изображение профиля компетенций, составленного из названных шкал, дает возможность графического представления целей обучения, индивидуальных прогнозируемых и фактических профилей компетенций студентов. Для решения задач диагностики разработаны анкеты, тестовые опросники, подобран опросник для определения типов мышления и уровня креативности. Установлены процедуры диагностики уровней компетенций студентов на «входах» и «выходах» дисциплин, позволяющие вырабатывать педагогический прогноз для координации действий преподавателей смежных дисциплин по коррекции учебной деятельности студентов в процессе СКП

Сконструирована структурно-логическая схема содержания СКП, представляющая внутродисциплинарные и междисциплинарные связи между элементами интегрируемых курсовых и рационализирующая последовательность выполнения СКП.

Для стыковки проектных решений при СКП, взаимоувязки и распределения междисциплинарных консультаций разработана технологическая карта. Разработана серия индивидуальных междисциплинарных заданий на СКП по названным выше дисциплинам 2-х уровней сложности.

## **2.2. Конструирование технологического процесса сквозного курсового проектирования**

**Формирующий эксперимент (апробация).** Для проверки разработанных компонентов технологии СКП, возможности конструирования процесса СКП и уточнения условий реализации формирующего эксперимента проведен естественный эксперимент с участием 32 студентов 3-го курса потока ПГС-03 (приложение Б). Для его реализации выбраны дисциплины первого из выявленных «тяжелых» семестров (п.1.3, рисунок Д.3, в) – «АГиПЗиС», КП№1 и «ТГСНиВ», КР.

На *первом этапе* эксперимента проводилась вводная лекция-диалог, направленная на актуализацию необходимых для КП знаний и пояснение сущности СКП.

При приведении небольших примеров, эскизов, плакатов студенты вспоминали на каких предыдущих дисциплинах изучались определенные разделы и темы (например, сведения о строительных чертежах и их оформлении, проекционное черчение, построение теней, топографические планы, средства машинной графики и т.д.). А также обсуждалось то, как знания, полученные в данном курсе, пригодятся в параллельных и следующих дисциплинах и профессиональной деятельности. Такой прием дает возможность обратить внимание студентов не только на учебные проблемы данной дисциплины, но и подвести их к целостному восприятию учения, осознанию необходимости каждого его «звена», а также к пониманию того, что решать эти проблемы нужно в комплексе. (Так как нами выяснено, что около 80% студентов строительного направления являются визуалами (рисунок Г.10) в дальнейшем использовались рисунки 1 и 7 (семантический граф)).

Для определения состояния подготовки студентов к проектированию собраны и проанализированы: данные о качестве исполнения и защиты КР по «Архитектуре» в 4-м семестре, об успеваемости в предыдущих семестрах (данные деканата, выписки из зачетных книжек); результаты анкетирования, входного контроля. С учетом этих данных и пожеланий студентов, были скомплектованы экспериментальная (ЭГ, 12 чел.) и контрольная группа (КГ, 20 чел.).

Результаты контрольных работ использовались в начале и конце семестра для оценки уровня *теоретической подготовки* (до эксперимента –  $X_{53}$ , после эксперимента –  $Y_1$ <sup>16</sup>). В дальнейшем для этих целей на «входе» и в течение обучения по каждому модулю, а также выявления наиболее сложных для восприятия студентов тем, выяснилась необходимость разработки соответствующих тестовых опросников.

Для определения исходного уровня сформированности *профессионально-ценностной* компетенции использовались анкетные данные студентов. Если выбор специальности совершился на основании мотивационной установки, «предполагающей умение анализировать свои возможности, склонности, знания, способность принимать решения и действовать на основе сознательно принятого намерения, от-

---

<sup>16</sup>Показатели компетенций студентов на «входе» (среди пр.) отнесены к так называемым продуктогенным причинам (по терминологии [163]). Пояснения к шифрам продуктогенных причин  $X_n$  и результативных показателей обучения  $Y_m$ , присвоенным позднее приведены в таблице П.9.1.



несенного к сравнительно далекому будущему» (Л.С. Выготский) [102]  $X_{49}$  присваивалось значение «1». Учитывалось также положительное отношение к проектированию (в 4-ом сем.) и наличие интереса к профессиональной и проектно-конструкторской деятельности. В случае выбора не связанного с мотивацией учения (под влиянием родителей, в результате подражания товарищам, случайно возникшего интереса, только на эту специальность хватало проходных баллов и т. д.) фактор (точнее продуктогенная причина)  $X_{49}$  приравнивался к «0».

Показатели сформированности остальных компетенций студентов на начало 5-ого семестра установлены по описаниям (в дальнейшем несколько модифицированным) в приложении Е в результате обсуждения преподавателями кафедры градостроительства и архитектуры (ГиА) БрГУ. Уровни усвоения учебной информации, самоорганизации и планирования деятельности (в том числе своевременность выполнения и защиты КР) – по мнению руководителя КР, сложившемся в ходе подготовки и защиты КР и сдачи зачета студентами в 4-ом семестре, уровни графического исполнительского мастерства и принятых проектных решений в КР – благодаря экспертной оценке преподавателей кафедры. Хотелось бы отметить, что сложность экспликации показателей критериев, позволяющих оценивать уровни сформированности компетенций, не означает, что сам акт оценки усложнен. Системные взаимосвязи всех переменных учебных ситуаций позволяют по сравнительно небольшому числу критических наблюдаемых признаков относить овладение студента той или иной компетенцией к определенному уровню.

Данные по уровням усвоения учебной информации ( $X_{20}$ ), своевременности выполнения и защиты КР ( $X_{26}$ ), принятых проектных решений в КР ( $X_{40}$ ), графического исполнительского мастерства в КР ( $X_{41}$ ), отношению к выбранной специальности (наличию мотивационной установки) ( $X_{49}$ ) индивидуально для каждого студента отражены в таблице К.2 (поток ПГС-03). Распределение этих данных по уровням – в первой строке таблиц М.3, М.5, М.7, М.9, М.11. При помощи расчета критерия  $\varphi^*$  Фишера в сочетании с критерием  $\lambda$  Колмогорова-Смирнова для достижения максимально точного результата [195, с.158,171] было установлено отсутствие статистически значимого различия начальных состояний этих групп

до эксперимента по всем показателям, кроме *графического исполнительского мастерства*. Он оказался несколько выше в ЭГ. Статистические расчеты приведены в приложении М (в первых строках таблиц М.4, М.6, М.8, М.10, М.12).

*Второй этап* посвящался организации обучения: в ЭГ, работающей по заданиям на СКП – в соответствии с разработанной моделью; в КГ – по традиционной схеме, при этом графическая и текстовая части задания по одной дисциплине не соответствовали заданию по другой. На практическом занятии производился детальный анализ заданий, раскрывающий и уточняющий задачи учебного проектирования. Студентам представлены: график и программа проектирования<sup>17</sup>, указания по выполнению КП№1 и КР. В программе для студентов ЭГ конкретизированы требования по междисциплинарному модулю «Жилые здания», накладывающие некоторые ограничения на поиск решений, но оставляющие простор для выбора средств и способов действий. Студенты ЭГ ознакомлены со структурно-логической схемой содержания СКП.

Задачи, обозначенные в модели, решались в комплексе. Тем не менее, выделим некоторые приемы. Так, задачи «обеспечения становления у будущих бакалавров-строителей целостной картины обучения благодаря формированию междисциплинарной практикоориентированной образовательной среды» и «формирования навыка использования имеющихся знаний, умений и опыта при проектировании», решаемые с помощью организации СКП, направлены, прежде всего, на активизацию содержательной и операциональной составляющих познавательной самостоятельности и формирование гностической и регулятивной компетенций. Для их решения междисциплинарные связи учитывались нами как три взаимосвязанных типа (п.п. 1.1, 1.2):

1) из *содержательно-информационных связей* мы ввели фактологические и понятийные связи. Первые основаны на использовании общих фактов, изучаемых в курсах данных дисциплин, и раскрывают общие идеи проектирования. При СКП в основе этих связей лежит образование цепочки ассоциаций (рисунок 3), включающей процессы актуализации, вербализации, обобщения, адаптации и усвоения ин-

---

<sup>17</sup> Включает основные моменты проектирования; краткую характеристику специфики процессов в проектируемых зданиях и требования к инженерному оборудованию; проблемные положения; рекомендуемую учебную, методическую и специальную литературу и др. источники; образцы и др.

формации. Для их запуска на практических занятиях в ходе представления информации по очередному элементу проекта проводились фронтальные беседы на восстановление необходимых знаний из предыдущих и параллельных смежных дисциплин. Понятийные связи базируются на расширении и углублении признаков дисциплинарных и формировании общедисциплинарных понятий (примечание к рисунку 7 и др.). Механизм формирования обобщённых понятий составляет перенос, часто вызывающий значительные затруднения у студентов, когда они не видят междисциплинарных связей и не переносят смысл выработанного понятия на новые конкретные ситуации при изучении других дисциплин (п.1.3). Для организации переноса (по [260]) в ходе выполнения СКП мы старались: вычленить существенные признаки формируемого понятия; установить связи с другими понятиями, в том числе из смежных дисциплин; синтезировать признаки в формулировке его содержания; применить к решению сквозных проектных задач;

2) *операционно-деятельностные* связи в способах УПД, имеющие особое значение для обучения проектированию, применены как познавательные, практические и ценностно-ориентационные. Познавательные связи, формирующие обобщённые умения мыслительной, самообразовательной деятельности, проявились при использовании фрагментов КП (отдельных данных, чертежей и т. д.) в КР (и наоборот), уводящем студентов от формального усвоения знаний. Что особенно важно в свете того, что студент (по [28, с.196]) использует не всю учебную информацию, даже объективно важную для проектного решения, а только ту, в которой возникает потребность в процессе анализа у него самого; знания актуализируются при появлении реальных предпосылок для их использования, применяются неодинаково на разных этапах проекта, не в том виде, как они изложены в учебниках, а преобразованными в ходе проектирования. Практические связи способствуют выработке у студентов конструктивно-технических, расчётных, речевых и др. умений и раскрыты при решении распознавательного-диагностических и в наибольшей степени комплексных задач. Ценностно-ориентационные связи способствуют выработке умений оценочной, коммуникативной, эстетической деятельности. Их воплощению, в частности, способствовало решение студентами оценочно-аналитических задач, а также процесс общения в ходе поэтапного

контроля выполнения проекта с преподавателями СКП;

3) реализация *организационно-методических* связей при СКП, обогащающих спектр методов и организационных форм, объясняется тем, что при проектировании одного и того же объекта по смежным дисциплинам студентами проще осуществляется перенос умений использования общих и локальных методов, а также графических и некоторых расчетных методов (например, построение теней из курса «Инженерной графики», теплотехнический расчет – из «Строительной физики» и т.д.). Самоорганизации и закреплению обобщенных умений способствует то, что процесс выполнения СКП выявляет ряд ограничений, противоречивых требований и «приобретает характер непрерывных уточнений» во внутри- и междисциплинарном пространстве.

В СКП наряду с горизонтальными (сопутствующими), в той или иной мере включены и вертикальные связи (предшествующие и перспективные), являющиеся одно-, двух-, многосторонними. Мы обнаружили, что у студентов ЭГ в процессе СКП возникают дополнительные вопросы на стыке смежных дисциплин (от студентов КГ таких вопросов не поступало), не затрагиваемые обычно преподавателями этих дисциплин, поскольку эти вопросы связаны с конкретной проектной ситуацией. Это привело нас в дальнейшем к необходимости создания технологической карты (приложение Ж) для организации междисциплинарных консультаций и демонстрации перспективных связей. Междисциплинарные консультации, проводимые в дальнейшем на этапе основного формирующего эксперимента, чаще посвящались поиску точек соприкосновения между многообразными, иногда взаимоотрицающими условиями, заданными разными дисциплинарными подходами, и требовали скоординированных действий преподавателей. «Координирование как интегративный механизм способствует согласованию различных компонентов содержания» при обращении «к знаниям и опыту, относящимся к различным дисциплинам» [235]. Преподавателям на консультациях по СКП пришлось учитывать, что, одна и та же информация «на входе» «дает неодинаковые информационные выходы» у разных студентов, они «неодинаково осознают требования, выстраивают систему исполнительных действий» [160], встречаются

разнообразные типы проектного поведения<sup>18</sup> [28, с. 37],. В помощь студентам, не всегда самостоятельно справляющимся с поставленными в проекте проблемами, преподавателями кафедры, в том числе диссертантом, наряду с методическими указаниями к КП и КР, выпущена серия методических указаний для самостоятельной работы по отдельным темам. В ней, а также в разработанных нами контрольных работах, предложен ряд разнотипных творческих упражнений.

Коррекция процесса формирования компетенций студентов в ходе выполнения СКП, в частности регулятивной, включала также: повышение эффективности донесения внутри- и междисциплинарной информации (в том числе наглядности с применением перечисленных в п.1.2 средств); наводящие вопросы или прямые рекомендации; советы по подбору наиболее подходящей к проектной ситуации литературы; демонстрацию практической деятельности (наброски при объяснении, корректировка эскизов и прочих проектных решений на консультациях); внедрение усложненных, приближенных к реальным элементов проектирования за счет резервов времени появившимися, из-за сокращения работы над междисциплинарными этапами. Последнее, за счет уменьшения при СКП объема работы над графической частью КР по дисциплине «ТГСНиВ» на 15-20 % позволило в ЭГ приблизить к реальной проектной практике расчеты отопительно-вентиляционных систем. По нашим наблюдениям проектирование по заданиям на СКП способствует «вживанию» студентов в проект, его более тщательной проработке, осознанию ими существующих связей многофакторных технических задач.

Реализация педагогических условий в большой мере направлена на «повышение мотивации студентов к продуктивной профессиональной деятельности», активизацию побудительной составляющей познавательной самостоятельности для формирования профессионально-ценностной компетенции. Этому способствуют приемы, повышающие успешность УПД.

Создавать «ситуацию успеха» во многих случаях нам удавалось за счет соответствия уровня сложности задания желаниям, возможностям и способностям

---

<sup>18</sup> Проектирование без изучения исходной ситуации; изучение исходной ситуации без активного развития проекта; содержательный анализ без дальнейшего синтеза; изучение исходной ситуации, возврат к ней, содержательный анализ, обобщение междисциплинарных решений и продуктивная разработка

студентов. Кроме того, применение шкал индикаторов компетенций позволило повысить справедливость и «прозрачность» итоговой оценки.

Интерес к проектированию у многих студентов формировался, прежде всего, за счет рассмотрения объекта в ходе СКП с точки зрения разных дисциплин. А максимальное использование разработанных частей проектов в КР и КП блока СКП из-за сокращения рутинной работы увеличивало долю творческой деятельности по сравнению с репродуктивной.

Для того, чтобы проектирование не являлось для студентов абстрактной учебной деятельностью, мы использовали не только связи между дисциплинами, но и связи с производством, жизнью, личным опытом студентов. Примером могут служить: знакомство с практикой реального проектирования (через альбомы типовых проектов, каталоги и планировочные нормалы, фотографии конструкций реальных объектов); организация «экскурсий» (в том числе самостоятельных) в близлежащие дворы, здания, в том числе недостроенные, чтобы на реальных объектах рассмотреть особенности каркасов, отдельных конструктивных элементов, варианты пристройки зданий, организации проездов, площадок и др. Многие студенты буквально «заражаются» интересом (с увлечением подбирают информацию, обращают внимание на планировку квартир в своем доме, на то, как опираются плиты перекрытия и лестничные марши в собственном подъезде и т. д., фотографируют здания и отдельные внутренние и внешние элементы, в том числе в формате освоенного учебного материала).

Применение созданных нами сборно-разборных макетов существенно помогает студентам с недостаточным пространственным мышлением «за счет включения тактильно-двигательных анализаторов» (поэтому макет не может быть полноценно заменен на компьютерное моделирование). Кроме того, макетирование является вариантом раскрытия ряда перспективных связей в наиболее наглядной и запоминающейся форме, так как кроме демонстрации отдельных конструкций, их взаимосвязей и взаиморасположения в здании, закладывает основу понимания строительных технологий в процессе «монтажа» и «демонтажа» макета (для последующих дисциплин «ТВЗ», «ОСП» и др.). Заметим, что такой прием вызывает положительные эмоции у студентов на занятиях, а у некоторых и желание участвовать в изготовлении макетов.

Как уже отмечалось, СКП, в отличие от традиционного проектирования, ограниченного рамками одной дисциплины, расширило возможности использования интегративных методов проблемного обучения (п.1.2), побуждающих к мыслительной и практической деятельности, обеспечивающих дальнейшую активность и самостоятельность в овладении знаниями и применении их на практике. Для того, чтобы «ориентировать студентов на ответственное выполнение задач и стремление к более высоким результатам» и создать предпосылки к овладению компетенцией личностного самосовершенствования мы предложили следующие приемы.

Первоначально студенты планируют свою индивидуальную проектную деятельность в соответствии с графиком выполнения СКП. Они оценивают заданную проектную ситуацию в общем виде и свои возможности в плане компетенций (владеют ли необходимыми знаниями, умениями, способами действий; ориентируются ли в данной сфере), а также в плане времени, доступных источников информации и технических средств проектирования. В соответствии с этим ими разрабатывается индивидуальный план выполнения проектных задач на первый этап (а затем и последующие), распределяется время и усилия. Это необходимо для оперативного решения задач этапов проектирования (особенно общих для интегрируемых дисциплин). Но время выполнения определяется рядом факторов: знанием фактического материала, графическими и вычислительными умениями и навыками, «типологическими особенностями темпа работы» [230] студента, прилежностью и др. Поэтому если в ходе самостоятельной работы студент запаздывает, ему даются соответствующие рекомендации по управлению учебным временем. Среди них: фиксация и анализ затрат времени; составление сетевого графика выполнения КП, КР; налаживание грамотного отдыха [227, с. 195-209]; «разглобализация» крупных задач, количественное измерение и фиксация результатов своего труда; расстановка приоритетов [16, с. 15-95]; регулярная корректировка списка дел; разнообразие в занятиях; учет способа оценивания результатов; темп работы, соответствующий уровню жизненных сил [155] и др.

Следует отметить, что выявленное в результате поэлементного контроля некоторое отставание студентов ЭГ на начальном этапе работы (первые 2-3 недели), ока-

залось связанным с тем, что предварительно не удалось в полной мере оценить перераспределение нагрузки студентов. Пришлось внести некоторые поправки в формирование тем практических занятий и распределение элементов СКП на структурно-логической схеме. В дальнейшем было зафиксировано возрастание интенсивности их работы по сравнению с КГ. Студенты ЭГ, разрабатывая системы вентиляции и отопления для тех же жилых зданий, для которых принимали планировочные, конструктивные и др. решения, экономили время за счет использования общих для двух дисциплин чертежей (планов, разрезов) и однократного выполнения теплотехнического расчета. Тем самым, решая учебную проблему на материале одной дисциплины и зная, что эти результаты пригодятся в параллельной и/или последующей, студенты включаются в саморегулируемую учебную деятельность.

«Обратная связь» осуществлялась по схеме [210, С.480], адаптированной к СКП: выполнение проектных задач → затруднения, возникающие при проектировании → акты осознания затруднений, внутри- и междисциплинарных ограничений, необходимых уточнений (со стороны студента) и диагностика (со стороны преподавателя) → последующая рефлексия и координация (в том числе со стороны преподавателей смежных дисциплин) → планирование и выполнение новых действий.

Доступность результатов диагностики позволяла студентам уточнить направление улучшения своей деятельности или необходимость обращения за консультацией к преподавателю по определенной дисциплине.

*Третий этап* был связан с подведением итогов экспериментальной работы. Были проведены: итоговая контрольная работа, анкетирование студентов, определение типов мышления и уровня креативности (опросник [103, с. 618]), защиты КР и КП, зачет по «ТГСНиВ» и экзамен по «АГиПЗиС».

Для характеристики динамики изменения результативности обучения использовался темп прироста результатов  $T_p$  (по [163, с. 568]) между входной и итоговой контрольными работами. Сопоставление по критерию  $\varphi^*$  [195] процентных долей количества студентов КГ и ЭГ, у которых наблюдается повышение результативности показало, что доля таких студентов выше в ЭГ.

*Усвоение учебной информации* определялось по субъективным ощущениям



студентов КГ и ЭГ (анкеты) и мнениям руководителей проектирования, сформировавшимся по результатам учебной проектной работы, зачета и экзамена в 5-ом семестре (по описаниям, приведенным в приложении Е).

*Состояния мотивации учения* каждого студента устанавливалось с учетом данных включенного наблюдения руководителей на занятиях и консультациях, во время индивидуальных бесед, а затем уточнялся по данным анкетирования. Присвоение уровня происходило при совпадении значений или попадании в указанные в таблице Е.2 интервалы характеристик более 65 % индивидуальных анкетных данных студентов ( $X_n$ ).

Уровни следующих показателей компетенций (*графическое исполнительское мастерство, самоорганизация и планирование деятельности, принятие проектных решений*) были выявлены по итогам 5-ого экспериментального семестра аналогично изложенному подходу до эксперимента.

Индивидуальные данные студентов потока ПГС-03 по уровням усвоения учебной информации ( $Y_2$ ), *состояния мотивации учения* ( $Y_3$ ), *графического исполнительского мастерства* ( $Y_4$ ), *самоорганизации и планирования деятельности* ( $Y_5$ ), *принятия проектных решений* ( $Y_6$ ) также приведены в таблице К.2, распределение по уровням после эксперимента – в первой строке таблиц М.3, М.5, М.7, М.9, М.11, пояснения к шифрам  $Y_m$  – в таблице К.1. Результаты статистических расчетов по названным показателям с помощью критериев  $\varphi^*$  и  $\lambda$  [195, с. 158, 171] приведены в приложении М (в первых строках таблиц М.4, М.6, М.8, М.10, М.12). Нам удалось доказать, что после реализации СКП в ЭГ преобладают более высокие уровни всех показателей, кроме *графического исполнительского мастерства*. Последний, как показал и дальнейший формирующий эксперимент, не различается в КГ и ЭГ. Таким образом, в ЭГ статистически подтверждены положительные изменения по 5-ти из 6-ти показателей компетенций.

Для одного из показателей – самоорганизации и планирования деятельности (точнее его количественного индикатора – своевременности выполнения и защиты КП и КР) оказалось возможным определить является ли улучшение следствием экспериментальных условий с помощью двухфакторного дисперсионного анализа

[195, с. 246]. В качестве независимых факторов (причин) и условий их действия выступили: высокая или низкая успеваемость в предыдущих семестрах (до 4-го семестра вкл.); наличие или отсутствие экспериментальных условий. В качестве зависимых переменных (результативных признаков) – баллы (оценки) за работы и сроки их защит в экспериментальном 5-ом семестре. Для разделения данных студентов на области с высокой и низкой успеваемостью был произведен типологический анализ, с использованием, так называемой гипотезы компактности [11, с. 12-37]. За типобразующие признаки приняты индивидуальные средние баллы и сроки защит по дисциплинам с графическими элементами в предыдущих семестрах. Разделение представлено на рисунке И.1: точки двумерного признакового пространства, расположенные правее и ниже жирных линий, относятся к области высокой успеваемости (защиты раньше, баллы выше), левее и выше – к области низкой успеваемости. Результаты проектирования в 5-ом семестре изображены на рисунке И.2. Расчеты показали, что ни в одном случае нельзя утверждать, что экспериментальные условия более значимого действуют на студентов с высокой или низкой успеваемостью. На выставяемые баллы и за КП№1, и за КР по интегрируемым дисциплинам влияет успеваемость в предыдущих семестрах (и, как известно, большое количество других объективных и субъективных факторов), таким образом, они не могут вполне адекватно отразить уровень сформированности компетенций. Влияние на баллы экспериментальных условий не попало в зону значимости. А вот на своевременности выполнения и защиты КП№1 по «АГиПЗиС» этот фактор сказался заметно, чего нельзя утверждать о своевременности защит КР по «ТГСНиВ». Мы объясняем это тем, что замена традиционных заданий на двухэтажные здания междисциплинарными на пяти-, девятиэтажные усложнила некоторые расчеты инженерных систем по «ТГСНиВ» для ЭГ.

Анализ итогов эксперимента потребовал внесения изменений в модель (рисунок 5) и позволил сделать следующие выводы о необходимости: создания семантического графа (так как около 80% студентов-строителей – визуалы); уточнения распределения этапов СКП на структурно-логической схеме его содержания (в связи с изменением степени нагрузки студентов при интегрированном построении учебного

процесса); создания технологической карты (для наиболее профессионального разрешения междисциплинарных вопросов с помощью консультаций преподавателей смежных дисциплин и демонстрации студентам возможности использования материалов проекта в последующих семестрах); разработки графического описания процесса СКП (для координации, оперативного планирования учебной проектной деятельности и регулирования реализации технологии СКП); проведения корреляционного и регрессионного анализа (для уточнения роли экспериментальных условий и других факторов, сказывающихся на результатах обучения).

Кроме приведенного, упомянем направления контрольного эксперимента, проводимого впоследствии на кафедре ГиА «БрГУ» при участии диссертанта и кафедре профессионального обучения, экономики и общетехнических дисциплин (ПОЭиОД) «КузГПА».

Для студентов СТ по дисциплине «Архитектура» диссертантом разработан УМКД и внедрен КП на тему «Проектирование промышленного здания из крупно-размерных элементов по заданной планировочной схеме». Знания и опыт, полученные студентами при проектировании (этот курсовой – первый этап интеграции), а также частично графический материал пригодятся при изучении дисциплин в последующих семестрах. Эксперимент был проведен среди студентов 3-х групп (45 человек) и показал очень хорошие результаты. Благодаря близости тематики будущей КП к профессиональной деятельности, студенты проявили высокий интерес (по результатам наблюдения и анкетирования) к проектированию промышленного здания (по сравнению с работой предыдущих групп СТ над малоэтажным жилым домом), достаточно высокие уровни подготовки, усвоения знаний, графического исполнительского мастерства, самоорганизации и принятых проектных решений (по результатам тестовых опросов и заключений по КП).

Преподавателями кафедры по разработанным диссертантом технологии и заданиям на СКП обучались группы ГСХ, также показавшие высокие результаты.

Названные направления рекомендованы выпускающими кафедрами к внедрению в учебный процесс.

Третье направление осуществлялось в группе ГСХ-06 в связи с поиском

возможности интеграции дисциплин «НГ.ИГ» и «Архитектура» и изменениями в учебном плане. Сделаны выводы о необходимости более глубокого изучения междисциплинарных связей и разработки заданий другого типа.

Экспериментальная работа в КузГПА, проведенная преподавателями кафедры ПОЭиОД с участием 68 студентов 2, 3 и 5 курсов доказала воспроизводимость и действенность технологии СКП при подготовке бакалавров других направлений.

Исследования по этим направлениям продолжаются. Мы не приводим их результаты подробнее, так как в рамках диссертационной работы в дальнейшем рассматривается эксперимент с участием студентов специальности ПГС.

**Описание технологического процесса сквозного курсового проектирования.** Организация учебного процесса по технологии СКП (в узком смысле являющейся по [87] последовательностью действий всех его субъектов) в соответствии с моделью (рисунок 5) требует алгоритмизации деятельности преподавателей и студентов на основе проектирования учебных ситуаций и детального конструирования технологического процесса.

«Учебный процесс» – это система актов обучения, включающая разнообразные связи и отношения множества факторов [239]. В структуре системы переменных ситуаций – единиц управляющих педагогических воздействий, в [227, с. 106] выделяются: 1) организованное и операционализированное содержание учебного процесса; 2) процедуры, организующие процесс усвоения и переход между его уровнями; 3) система учебных взаимодействий; 4) динамика взаимосвязи указанных переменных; процедуры приведения в соответствие форм учебного взаимодействия с уровнями процесса усвоения новых способов деятельности. Считаем верным, что основу интегративных ситуаций по [235] составляют те же типы условий, что и у проблемных: необходимость использования ранее усвоенных знаний в новых условиях; осознание недостаточности прежних знаний для объяснения нового факта, специфические ситуации, имитирующие профессиональную деятельность.

Педагогическое конструирование, наряду с остальным включает в себя этап декомпозиции работы по реализации модели на пакет детальных работ для решения вопросов их рациональной организации, мониторинга и т.д. [148, с. 247], то есть разде-

ление содержания учебного процесса на отдельные функции. В процессном подходе функция обозначает направление деятельности элемента организационной структуры, некоторый процесс нижнего уровня [171, с. 24, 56]. В.П. Симонов в деятельности преподавателя (менеджера учебного процесса) выделяет проектировочную, коммуникационную, содержательно-организационную и аналитико-результативную функции. В совместной деятельности студентов и преподавателей в процессе СКП мы выделили *функции*: инициализация, планирование, выполнение, диагностика, анализ и координация, завершение. И применили указанные в [148] противоположные подходы: «сверху» (целевой) и «снизу» (морфологический). Первый понадобился для определения конкретных *задач*, решаемых в рамках функции посредством выполнения определенной *процедуры* (системы действий), и согласования задач с общей целью. Отметим, что «порядок освоения деятельности определялся не самим по себе составом ее действий и операций, но задавался логикой создания и усвоения смыслового поля целостной деятельности» [227, с. 114]. Вторым подход был необходим для установления возможностей реализации задач отдельных функций: *по ресурсному обеспечению* (входящие ресурсы: потоки материальных ресурсов или информации, время, сформированные компетенции); *по персоналу и инфраструктуре* (основные участники учебного процесса, средства); *по управляющим воздействиям* (управляющие информационные потоки: руководство проектированием, ограничения); *по исходящим ресурсам* (материальные выходы, информация, сформированные компетенции). Описание функций произведено, исходя из опыта преподавания дисциплин с КП, а также с опорой на ряд источников [28, 43, 76, 160, 239, 246 и др.].

Представление выполнения преподавателями и студентами процедур СКП в рамках каждой функции в виде алгоритма (рисунок 9) открывает возможность практического применения соответствующих блоков модели (рисунок5).

**Инициализация** – это, прежде всего, демонстрация студентам осуществимости СКП, необходимости его выполнения для формирования профессиональной компетентности. Важно настроить студентов на включение в активную самостоятельную и совместную с преподавателями работу, стимулировать повышение мотивации учения и интерес к СКП и процессу обучения в целом, активировать

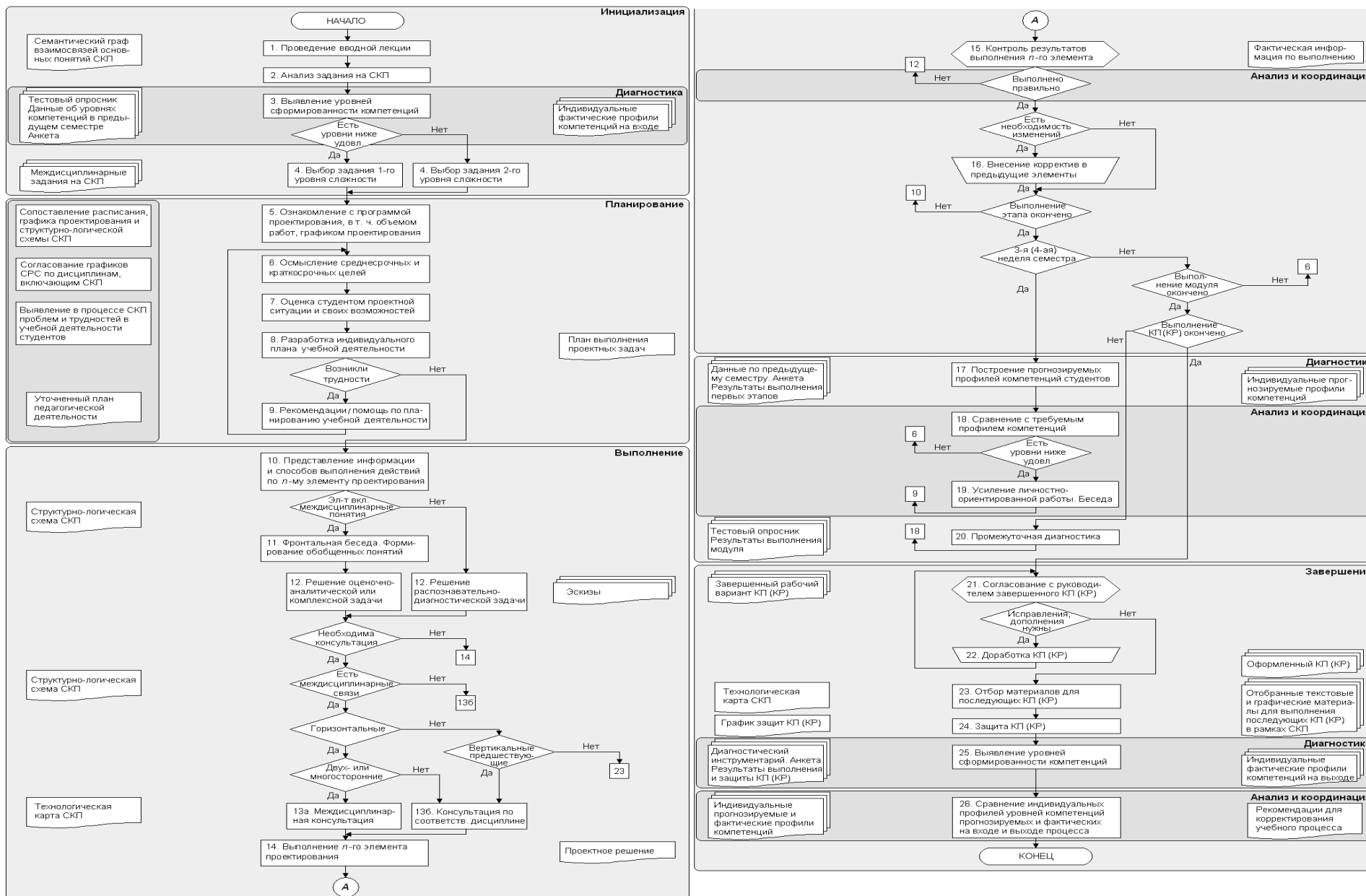


Рисунок 9 - Алгоритм выполнения процедур СКП

потребность в получении ЗУН, развитии компетенций.

*Задачи:* 1) обеспечить студентам «ощущение перспективы, понимание поставленной цели», показать «реальную возможность достичь осознанно необходимого результата» [174, с. 137] в условиях СКП; 2) подобрать междисциплинарные задания на СКП с учетом уровней сформированности компетенций студентов.

*Входящие ресурсы:* задания на СКП; информация вводной лекции; данные об уровнях сформированности компетенций в предыдущем семестре.

*Управляющие воздействия:* список студентов; расписание занятий<sup>19</sup>.

*Участники:* студенты; преподаватели СКП; деканат; бюро расписаний.

*Процедура:* 1) с помощью семантического графа (рисунок 7) на вводной лекции поясняются наиболее существенные связи и взаимоотношения между основными понятиями интегрируемых дисциплин; 2) представляются долгосрочные (на семестр) цели проектирования, даются общие сведения о средствах и методах их достижения, анализируются компоненты задания на СКП; 3) с помощью диагностического инструментария выявляются уровни сформированности компетенций студентов на входе (функция *диагностики*)<sup>20</sup>; 4) на основании этих данных рекомендуется задание 1-го или 2-го уровня сложности (или выбирается по желанию студента).

*Исходящие ресурсы:* исходные данные (проектная ситуация).

Ориентировочной основой деятельности при **планировании** служат знания о ее предмете, продукте, средствах, действиях. Поэтому преподаватели на данном этапе должны нацелить студентов на накопление и ассоциирование информации, необходимой с точки зрения решения проектных задач. Заметим, что сбор информации сопутствует всей процедуре проектирования. Каждый уровень решения проектной модели служит основой для последующего, в свою очередь требующего для решения дополнительной информации. Таким образом, планирование при СКП с различной интенсивностью производится на всех стадиях проектирования для реализации разноуровневой системы целей, детализируясь по мере обретения

<sup>19</sup> Отметим специфику составления семестровых расписаний, списка студентов и правил назначения преподавателей, освещенную в [185, С.57] при индивидуально-ориентированной организации учебного процесса. При любой организации эти данные должны войти в описание процесса.

<sup>20</sup> Такие показатели компетенций как  $Y_1$ ,  $Y_3$  определяются с помощью входного тестового опроса и анкетирования, показатели  $Y_2$ ,  $Y_4$ ,  $Y_5$ ,  $Y_6$  (таблица П.9.1) принимаются по предыдущему семестру.

студентами знаний и опыта учебного проектирования, а также по мере накопления и анализа диагностической информации преподавателями. Успешность планирования и организации студентами своей учебной деятельности зависит от их личных особенностей, уровня сформированности к данному моменту компетенций и степени изучения программы проектирования. Преподавателями при необходимости корректируется этот процесс. Для этого мы используем названные в п. 1.3 источники. Планирование педагогической деятельности происходит до начала учебного процесса, поэтому не включено в основной алгоритм. Первоначально, во избежание перегрузок студентов согласовываются графики их самостоятельной работы, сопоставляются расписание, график проектирования и структурно-логическая схема содержания СКП (рисунок 8). Затем этот план уточняется по ходу СКП при выявлении проблем и трудностей в УПД студентов.

*Задачи:* 1) уточнить план педагогической деятельности; 2) создать условия для составления студентами индивидуальных планов учебной деятельности.

*Входящие ресурсы:* исходные данные; информация по программе проектирования; уровни сформированности компетенций на входе.

*Управляющие воздействия:* поэтапный график проектирования с указанием контрольных недель и %-том выполнения (таблица Ж.2); УМКД; рекомендации (помощь) преподавателя по планированию.

*Участники:* студенты; преподаватели СКП.

*Процедура:* 5) проводится ознакомление студентов с содержанием программы проектирования, в том числе объемом работ и графиком проектирования; 6) перед студентами ставятся и осмысливаются ими среднесрочные (на модуль) и краткосрочные (на этап) цели проектирования; 7) до сведения студентов доводится необходимость оценки заданной проектной ситуации, объема самостоятельной работы и своих возможностей в плане времени, доступных источников информации, технических средств проектирования и компетенций; 8) в соответствие с этим студентами разрабатываются индивидуальные планы *учебной деятельности* по выполнению проектных задач на определенный этап, распределяются время и усилия; 9) при возникновении трудностей руководителями даются рекомендации или оказывается помощь



по планированию и организации учебной деятельности.

*Исходящие ресурсы:* индивидуальный план выполнения проектных задач.

В процессе **выполнения** уточняются краткосрочные цели, способы действий, привлекаются новые средства, идет переоценка своих возможностей. В связи с большой трудоемкостью, индивидуальным своеобразием каждого КП/КР работа студентов организуется поэтапно. Этапы и элементы проектирования, внутри- и междисциплинарные связи применительно к рассматриваемым нами дисциплинам изображены на рисунке 8 и описаны в таблицах Ж.2 и Ж.3. В КП содержится порядка 30 элементов, в КР – 20, этапы охватывают от 1 до 8 элементов, модули – 2÷6 этапов. Собственно выполнение КП и КР включает в себя этапы под номерами 1.3, 2.2÷2.13, 3.2÷3.14.

*Задачи:* 1) создать условия для продуктивного выполнения СКП; 2) поэтапно помочь сформировать студентам проектные компетенции.

*Входящие ресурсы:* план выполнения проектных задач; информация по программе проектирования; уровни сформированности компетенций; время для самостоятельной работы и, частично, аудиторное; информация, получаемая во время СКП, в том числе по смежным дисциплинам и на консультациях.

*Управляющие воздействия:* график проектирования (таблица Ж.2); УМКД; требования нормативных документов (СНиП, ГОСТ и др.).

*Участники и средства:* студенты; преподаватели СКП; графические системы AutoCAD, Компас или др. (по желанию проект выполняется «вручную»).

*Процедура:* 10) на аудиторных занятиях представляются информация и способы выполнения действий по  $n$ -му элементу проектирования; 11) если элемент включает междисциплинарные понятия, то в занятие входит фронтальная беседа и формирование обобщенных понятий; 12) в зависимости от наличия междисциплинарных связей (с интегрируемой или с какой-то из предшествующих дисциплин) решается распознавательно-диагностическая, оценочно-аналитическая или комплексная задача; 13) при необходимости обсуждения, возникновении трудностей в зависимости от наличия и вида междисциплинарных связей проводятся междисциплинарные консультации или консультации с преподавателями соответствующих дисциплин; 14) студентами само-

стоятельно выполняется элемент проектирования; 15) контролируются результаты выполнения элемента; 16) при необходимости по итогам выполнения элемента вносятся коррективы в предыдущие элементы.

*Исходящие ресурсы:* фактическая информация по выполнению СКП, а по окончании последних этапов – завершённый рабочий вариант КП/КР; уровни сформированности компетенций студента.

*Диагностика* при выполнении СКП включает выявление динамики формирования компетенций студентов по результатам предыдущего, начала и хода текущего семестров, учет другой информации (п. 2.1). Основной «выход» – диагностируемые уровни сформированности компетенций является «входом» для последующих смежных дисциплин, включающих СКП.

*Задачи:* 1) получить оперативную информацию об уровнях компетенций студентов на входе (решается при *инициализации*); 2) спрогнозировать вероятные уровни сформированности компетенций студентов; 3) выявить индивидуальные тенденции освоения компетенций (для своевременной коррекции); 4) оценить уровни компетенций на выходе (решается при *завершении*).

*Входящие ресурсы:* уровни сформированности компетенций на входе и в процессе выполнения СКП; фактическая информация по выполнению СКП; итоги доработки и защиты КП/КР.

*Управляющие воздействия:* УМКД; методические рекомендации.

*Участники и средства:* преподаватели СКП; диагностический инструментарий; анкеты; тестовые опросы; программы Excel, STATISTIKA 6.0 и др.

*Процедура:* (3-е действие описано в функции *инициализации*); 17) на основе данных предыдущего семестра, анкетирования (анкета №4) и результатов выполнения этапов первых 3-4 недель настоящего семестра строятся индивидуальные прогнозируемые профили компетенций студентов; (действия 18, 19 относятся к функции *анализа и координации*); 20) по окончании модулей проводится промежуточная диагностика (по уровню подготовки – после изучения модулей, остальные показатели косвенно характеризуются в ходе поэлементного контроля); 25) выявляются уровни компетенций на выходе.

*Исходящие ресурсы:* прогнозируемые и фактические (на входе и выходе) профили компетенций; результаты промежуточной диагностики.

Итоги поэлементного контроля и **анализ** результатов диагностики помогают преподавателям, в случае непродуктивности самостоятельной работы студента из-за нерациональности или отсутствия плана, оказывать управляющее (точнее направляющее) воздействие – давать рекомендации или помогать студенту в детализации текущих планов. На основе анализа также осуществляется **координация** действий преподавателей по коррекции процесса формирования компетенций студентов в ходе выполнения СКП, как на уровне мотивационной установки, так и на когнитивном и регулятивном уровнях.

*Задачи:* 1) уточнить набор рекомендаций по планированию учебной деятельности; 2) координировать действия преподавателей по формированию компетенций студентов в ходе выполнения СКП; 3) определить результативность учебного процесса для его корректирования в будущем.

*Входящие ресурсы:* результаты промежуточной диагностики; индивидуальные прогнозируемые и фактические профили компетенций студентов; фактическая информация по выполнению СКП.

*Управляющие воздействия:* УМКД; требуемый профиль компетенций.

*Участники:* преподаватели СКП.

*Процедура:* 18) прогнозируемые профили компетенций и результаты промежуточной диагностики сравниваются с требуемым профилем компетенций для принятия решения индивидуально для каждого студента по необходимости разработки преподавателями корректирующих мер; 19) при необходимости усиливается личностно-ориентированная работа, проводится беседа со студентом для выявления проблем в обучении, даются рекомендации (действие 9); 26) индивидуальные прогнозируемые и фактические профили компетенций на входе сравниваются с фактическими профилями на выходе (приложение К) для определения результативности учебного процесса и, в частности, личностно-ориентированной работы для корректирования в будущем.

*Исходящие ресурсы:* рекомендации или помощь по планированию учебной дея-

тельности; меры корректирования проектных решений (консультации, помощь); рекомендации для корректирования учебного процесса в будущем.

*Завершение* включает итоговый контроль – защиту каждым студентом оформленного КП/КР, его обсуждение и оценку, а также сбор диагностических данных для последующих стадий СКП. Студент в краткой форме излагает сущность поставленных в КП/КР проблем; обосновывает принятые решения (в том числе нестандартные), с учетом требований по смежным дисциплинам; аргументирует применение методик расчетов, методов проектирования; приводит полученные технико-экономические показатели. Вопросы, задаваемые студенту, должны затрагивать моменты привлечения знаний из смежных дисциплин, преодоления выдвинутых ими ограничений в рамках конкретных задач, решаемых в процессе СКП. Желательно присутствие на защите всех студентов группы и одного-двух преподавателей смежных дисциплин. Для этого должна быть решена проблема учета работы преподавателей при междисциплинарном консультировании и в комиссиях по приему КП /КР как учебной нагрузки. Наиболее адекватным задаче оценивания мы считаем выявление фактических уровней сформированности компетенций (п. 1.3).

*Задачи:* 1) согласовать завершённые КП/КР; 2) организовать защиты; 3) собрать данные для диагностики уровней компетенций на выходе.

*Входящие ресурсы:* уровни сформированности компетенций по окончании выполнения КП/КР; завершённый рабочий вариант КП/КР.

*Управляющие воздействия:* график защит КП/КР.

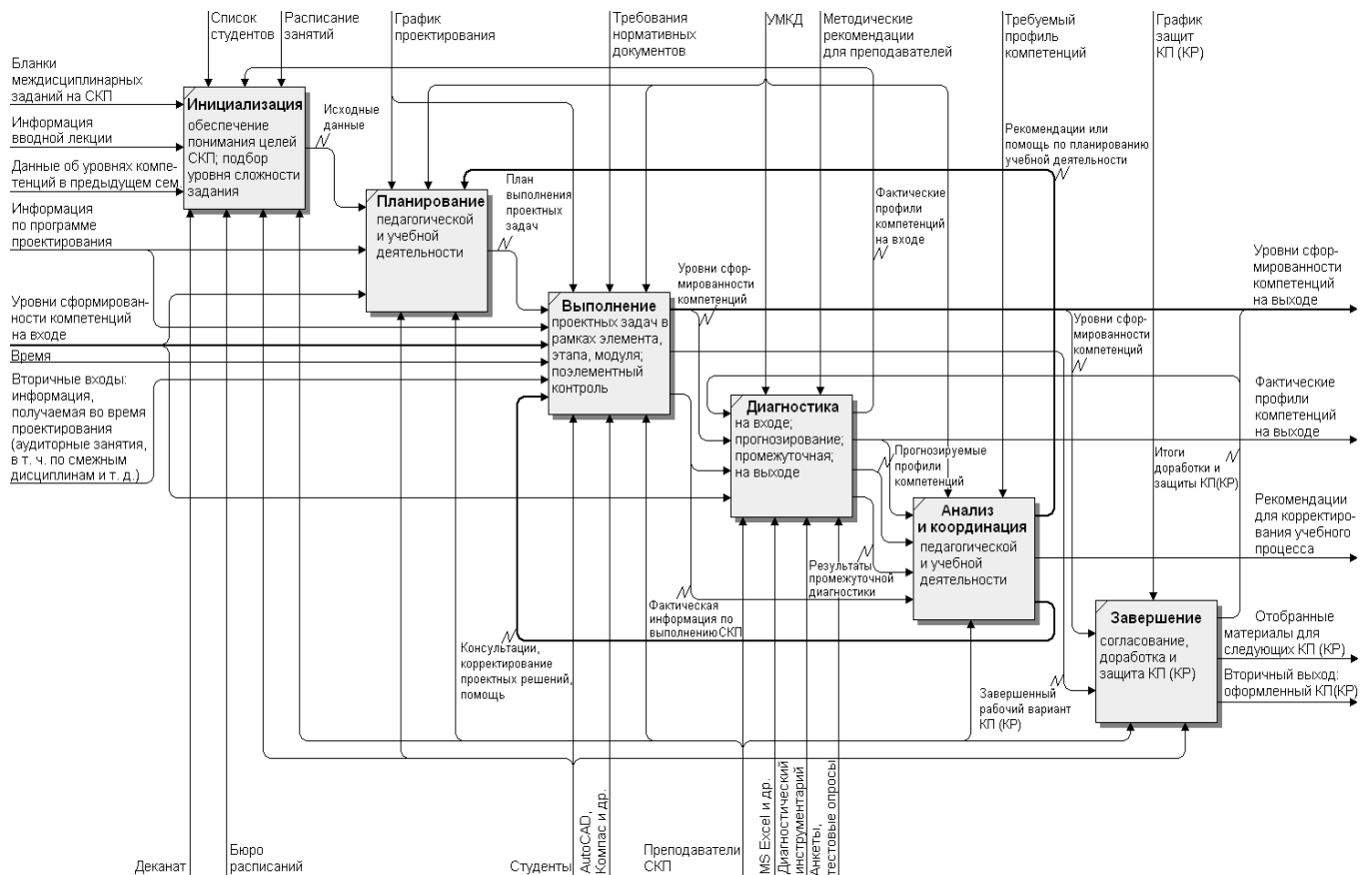
*Участники:* студенты; преподаватели СКП.

*Процедура:* 21) завершённый КП/КР согласовывается с руководителем проектирования; 22) при необходимости студентом вносятся исправления и/или дополнения; 23) по технологической карте СКП, с учетом рекомендаций преподавателя студентом выявляются и сохраняются графические и текстовые материалы (в электронном и/или бумажном виде), необходимые для осуществления следующих КП/КР в рамках СКП; 24) организовывается защита КП/КР; (действия 25 и 26 описаны в предыдущих функциях).

*Исходящие ресурсы:* итоги доработки и защиты КП/КР; оформленный КП/КР;

отобранные материалы для последующих стадий СКП.

Графическое описание процесса СКП, иллюстрирующее реализацию названных функций с учетом ресурсов, участников и управляющих воздействий, представлено на рисунке 10. В [148, с. 240] отмечается, что, наряду с традиционными, в практике моделирования педагогических систем могут применяться и прикладные методы, используемые в управлении производством. Более того «переход к новой модели вуза, ориентированной на управление качеством» [149], кроме определения процессов, ресурсов, целевых значений результатов, требует графического описания процессов [136, с. 33].



**Рисунок 10 - Графическое описание технологического процесса СКП (промежуточный этап обучения)<sup>21</sup>**

<sup>21</sup> Последовательность, условные обозначения и правила оформления описания процесса в формате IDEF0 приняты нами по [65, 171, 207]. Представленные в *прямоугольниках* модули поведения служат для описания функций, выполняемых студентами, преподавателями и др. (стрелки снизу). Стрелки слева и справа – соответственно входы и выходы функций, сверху – управляющие воздействия. На промежуточных этапах обучения студенты и преподаватели являются одновременно потребителями и поставщиками процесса. А их потребностями – уровни сформированности компетенций студента, определяемые на входе и выходе процесса для наиболее успешного обучения.

Существуют различные методики (методологии) описания процессов [171, 57]. Их выбор (или разработка собственной формы [171, с. 56]) зависит от целей использования создаваемых описаний. Мы считаем, что для представления движения информационных потоков в процессе СКП и согласования функций между собой наиболее подходящей является методология IDEF0<sup>22</sup>, делающая «акцент на управление процессами» [171]. В качестве преимуществ использования IDEF0 для описания интеграционных процессов, в частности, в образовании (от кафедрального до федерального уровня) в [238] отмечается: описание интеграционных процессов в их развитии; высокая эффективность визуализации всего процесса; достижение основной цели междисциплинарной интеграции – целостности учебного процесса, обладающего всеми необходимыми признаками «процессного» взаимодействия, а также изменениями в элементах, обусловленных новыми связями вновь образуемых системных качеств. Несмотря на некоторую сложность восприятия, у IDEF0 есть ряд преимуществ: полнота описания процесса; комплектность при декомпозиции; возможность агрегирования и детализации потоков данных и информации; наглядность и проработанность модели; стандартный вид; соответствие формата представления процесса определению МС ИСО 9000:2000, что позволяет выбирать IDEF0 в качестве внутреннего стандарта организации [171, с. 72], в том числе ОУ. Кроме того, в масштабах организации существенно облегчает документирование описания сети бизнес-процессов использование программных продуктов (BPWin 4.0, ProCap и др.), поддерживающих IDEF0.

Таким образом, управление процессом СКП строится на учете исходных уровней компетенций, цепи последовательно и циклически связанных функций, обеспечивающих «обратную связь» для улучшения прогнозируемых, достижения запланированных и оценке достигнутых результатов.

---

<sup>22</sup>IDEF0 (ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) Definition) – методология, используемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции.

### 2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы

#### **Построение математической модели коррекции учебной деятельности.**

Трудно не согласиться с тем, что педагогическая действительность, представляя собой нелинейно-несводимую структуру, настолько сложна, что «пока невозможно создать хотя бы ее примерное математическое изображение» (В.С. Ильин в [235]), что «в педагогике требуется ... не столько знание математики, сколько глубокое и всестороннее проникновение в сущность прогнозируемых педагогических явлений» ([61, с.18]). Это можно отнести и к интеграции в образовании, требующей прежде всего качественного, теоретического рассмотрения [34].

Тем не менее, в [21, с. 23; 144, с. 186] опровергается отрицательное отношение к математической трактовке социальных явлений. Существует достаточно широкий опыт применения количественных методов, в том числе анализа связей, в гуманитарных науках [88, 163, 147, 237, 138, 144, 10, 11, 153 и др.] В. И. Загвязинский и др. отмечают, что «для разработки моделей (как сравнительных объектов) часто используют методы математического моделирования: составление уравнений, определение функций, имеющих прогностическое назначение; возможно выражение регрессионных связей...» [88, с. 119]. Но для оптимального использования количественных методов в ходе изучения, например, педагогической интеграции необходимо соблюдение ряда предпосылок (создание теоретического объекта с использованием качественных методов; разработка, детализация и конкретизация описательной модели, признание взаимодополняющего характера отношений между качественными и количественными методами и др.) [235]. Кроме того, автор уточняет случаи их целесообразного применения при изучении какого-либо интегративного качества системы, когда без заметных искажений может быть произведен процесс формализации, для описания способов функционирования системы подобран соответствующий математический аппарат, результат обогащает понимание сущности данного педагогического процесса.

Мы постарались учесть это в своей работе, когда столкнулись с необходимостью использования математических методов для оценки влияния СКП на ре-

зультаты обучения среди других факторов учебного процесса (по данным первых 3-х лет формирующего эксперимента), и в дальнейшем, для прогнозирования результатов с целью своевременной коррекции учебного процесса.

В [77, с. 245] отмечена актуальность вопроса прогнозирования успеваемости. Несмотря на то, что эта идея в педагогике звучит очень робко, реальный прогноз хода и результатов учебного процесса обеспечивает (по [50, с. 102]): определенность в выборе вариантов его организации; установление логических связей между всеми его этапами, уровнями и элементами для формирования целостной стратегии педагогических действий; предвосхищение конкретных количественных результатов. Кроме того, цитируемые авторы указывают на необходимость педагогического прогнозирования в связи с применением новых педагогических технологий [50, с. 98]. Когда прогноз связан с большим числом взаимоувязанных факторов применяются казуальные методы, сутью которых является отыскание математических или других зависимостей между ними [83, с. 38].

По мнению автора [140] «рассмотрение объектов диагностирования как изолированных ... противоречит их реальным структурным взаимосвязям и на практике приводит к разорванности, слабой взаимосвязи получаемых данных, что затрудняет причинно-следственный анализ. Необходимо изучать объекты как определённые системы с позиций моделирования». От точности определения факторов и связей между ними, зависят эффективность прогнозирования результатов и выбор способов и средств их формирования [125, с. 80]. Кроме того, результаты обучения по интегративным технологиям, определяются в большей мере «природой связей и отношений между исходными данными» [235].

«Компоненты компетентности зависят от психофизических свойств личности и формируются не только в процессе обучения, ... но и под воздействием социального окружения ...» [26]. Поэтому, помимо диагностируемых и контролируемых параметров, мы стремились собрать как можно больше данных о студентах, включая некоторые внеучебные условия и «ненаблюдаемые» свойства. Так, И.П. Подласый [163, с. 349] указывает, что количество, так называемых, продуктогенных причин, влияющих на результаты обучения «достигает 400-450, и это, еще не полный ре-



естр». В этой связи интересен также опыт создания автоматизированной системы управления качеством в Ивановском государственном энергетическом университете [149], где ежегодно для каждого студента фиксируется свыше 400 показателей. Таким образом, перед нами стояла задача «накопления ...информации различными доступными способами по тем или иным параметрам» и «фиксации различных характеристик управляемого объекта (процесса) с целью их использовать для выработки управленческих решений (в основном – корректирующих)» [140]. Чтобы сориентироваться в выборе необходимой информации мы воспользовались результатами исследований в области моделирования и оптимизации учебного процесса И.П. Подласого, приводящего модель формирования продукта обучения под воздействием четырех генеральных факторов: *организационно-педагогического влияния, учебного материала, обучаемости учащихся и времени*, конструируемых из переменных – продуктогенных причин [163, с. 345-349]. Главный смысл их выделения состоит «в обеспечении перспективной возможности познания связи каждого фактора с продуктивностью обучения», что открывает путь к обеспечению «диагностирования, прогнозирования дидактического процесса на основе знаний о влиянии каждой отдельной причины и их комплексных объединений» [163, с. 337].

В результате логического анализа сущности процесса СКП и, «относящихся к гипотетическому представлению» о нем, причинно-следственных связей мы выделили 10 характеристик *продукта обучения* (6 из которых – уровни показателей сформированности компетенций – вошли в модель) и 70 *продуктогенных причин* (в том числе включающих экспериментальные условия), содержащихся в названных генеральных факторах. (Совокупность признаков получилась разнотипной по шкалам измерения, но «такова реальная ситуация», [11, с. 63] и мы постарались учесть это). Их описание и данные по всему объему выборки приведены в таблице К.1. Из-за достаточно большого количества данных в целях установления наличия взаимосвязей и прояснения их характера между различными факторами учебного процесса изучалась множественная корреляционная зависимость [84, С.182].

Для результативных показателей  $Y_1$  (теоретическая подготовка),  $Y_2$  (усвоение учебной информации),  $Y_3$  (состояние мотивации учения),  $Y_4$  (графическое исполни-

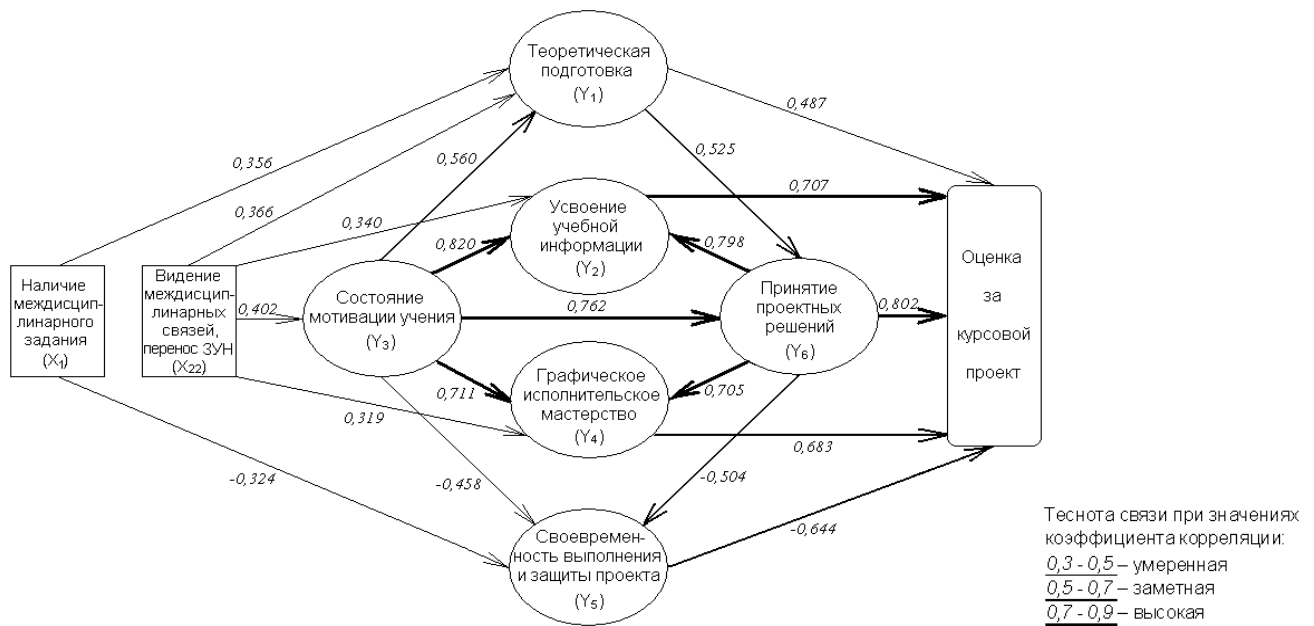
тельское мастерство),  $Y_5$  (самоорганизация и планирование деятельности),  $Y_6$  (принятие проектных решений) и продуктогенных причин ( $x_1, \dots, x_{70}$ ) было проведено статистическое исследование корреляционных связей между ними в последовательности приведенной в [84, с. 171]. После сбора первичной информации в ходе формирующего эксперимента (результатов анкетирования, тестовых опросов, изучения материалов КП и КР, данных семестровых ведомостей и т.д.) проводилась ее проверка на однородность (коэффициент вариации не превысил 33% для 19 признаков) и нормальность распределения (для данных измеренных по шкале отношений). (Часто встречающиеся на практике случаи отклонения от этих предпосылок, не требуют отказа от применения корреляционного анализа [84, с.172]). Не вызывает сомнения тот факт, что в педагогических явлениях наряду с линейной, чаще «возникает намного более сложная, нелинейная структура взаимосвязей, в которой все связано со всем через петли положительных и отрицательных обратных связей» (Н.К. Голубев, К.Д. Радина). Поэтому, чтобы хотя бы частично выявить структуру, для установления факта наличия и направления, а также возможной формы корреляционных связей (для наиболее значимых, по нашему мнению, пар показателей) с помощью MS Excel изображалось корреляционное поле и линии тренда. При проявлении связи проводилась аналитическая группировка данных, определялись групповые средние, на основании чего строились графики эмпирической линии связи (линии регрессии).

Для установления степени тесноты связи при альтернативном описании вариации в виде 4-клеточной таблицы (для показателей, приводимых в номинальной шкале) вычислялись коэффициент ассоциации ( $K_a$ ) и, дающий более осторожную (строгую) оценку связи, коэффициент контингенции ( $K_k$ ) [144, с.124; 10, с. 29; 84, с. 177]. При многоклеточном упорядочении эмпирических данных (для показателей, приводимых в порядковой шкале) использовался коэффициент взаимной сопряженности Пирсона ( $C$ ) [144; 10, с. 31; 84, с. 178]. Для всего объема данных (в том числе для данных измеренных по шкале отношений и интервальной) с использованием программы Statistica-6 [229, с. 85] была построена матрица парных коэффициентов корреляции размером  $80 \times 80$  ячеек (таблица К.3). Достаточно близкие значения между коэффициентами, рассчитанными разными способами (например, теснота связи между изучае-

мым признаком «наличие междисциплинарного задания на КП и КР» и «своевременностью выполнения и защиты проекта» составила по расчету в программе Statistica-6  $r=-0,324$ , а значения –  $K_k=-0,361$ ,  $K_a=-0,650$ ), позволили произвести отбор факторов, включаемых в модель множественной зависимости, по данным корреляционной матрицы. При этом критический предел при уровне статистической значимости коэффициента корреляции  $p \leq 0,01$  при числе степеней свободы  $k=n-2=87-2=85$ :  $r_{кр}=0,275$ .

Таким образом, была выявлена ориентировочная общая структура взаимосвязей признаков, получена возможность приблизительной оценки степени влияния продуктогенных причин на компоненты продукта обучения студентов. При этом «количество связей, не поддающихся содержательной интерпретации (такое встречается в реальных задачах)» [11] оказалось незначительным, а значения коэффициентов корреляции между такими показателями невелики. В [10, с. 121] отмечено, что ситуация ложной связи может возникнуть по причине «скошенности» выборки или неполноты совокупности рассмотренных признаков. Корреляционные связи не могут рассматриваться как свидетельство причинно-следственной зависимости, кроме случаев оказания контролируемого воздействия на испытуемых (у нас это наличие междисциплинарных заданий) [195, с. 201; 83, с. 52]. Но содержательный анализ может позволить вскрыть логику структуру взаимосвязей. На рисунке 11 приведены выделенные из сложной общей структуры взаимосвязи показателей компетенций и изучаемых продуктогенных причин по данным эксперимента, направления которых установлены из содержательных предпосылок.

Для построения модели зависимости (уравнений регрессии) каждого результативного показателя ( $Y_1, \dots, Y_6$ ) при анализе соответствующих строк матрицы парных коэффициентов корреляции (таблица К.3) были выявлены переменные  $x_n$  со значительной степенью тесноты связи с  $Y$ , с учетом логики их взаимосвязи. Так как при построении многофакторных регрессионных моделей должно соблюдаться требование возможно меньшей коррелированности включенных в модель факторов [84, с. 182], в качестве критерия мультиколлинеарности было принято соблюдение следующих неравенств:  $r_{x_j y_i} > r_{x_j x_k} ; r_{x_k y_i} > r_{x_j x_k}$ . Если приведенные неравенства (или одно из них) не выполнялись, то фактор, связь которого с результативным признаком



**Рисунок 11 - Структура взаимосвязей показателей критериев продукта обучения и изучаемых продуктогенных причин**

менее тесная, исключался. Таким образом, мы решили «идти по пути отбора наиболее информативных (невзаимодействующих и некоррелирующих) признаков и рассчитать модель только для них», не используя обобщенные показатели (отражающие многие, в том числе существенные, стороны и связи изучаемого явления), из-за нарушений «исходных для применимости факторного анализа посылок» [11, с. 77; 163, с. 344]. Параметры уравнений множественной зависимости<sup>23</sup> определены из систем нормальных уравнений, отвечающих требованиям способа наименьших квадратов:

$$Y_1 = -1,79 + 0,60x_{11} + 0,92x_{39} + 0,32x_{40},$$

$$Y_2 = 0,79 + 0,08x_{22} + 0,79x_{40} - 0,14x_{68},$$

<sup>23</sup> Где  $x_1$  – наличие/отсутствие междисциплинарного задания (1/0);  
 $x_{11}$  – неумение/умение планировать учебное время (1/0);  
 $x_{22}$  – видение междисциплинарных связей (0...2);  
 $x_{23}$  – оценка за графическую работу (по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»);  
 $x_{25}$  – оценка за КР (по дисциплине «Архитектура», 4 семестр);  
 $x_{26}$  – своевременность защиты КР (по дисциплине «Архитектура», 4 семестр);  
 $x_{37}$  – предпочтение сложных, творческих или стандартных заданий на КР и КП (1/0);  
 $x_{39}$  – умение/неумение читать чертежи (1/0);  
 $x_{40}$  – уровень принятых проектных решений при выполнении КР («Архитектура», 4 семестр) (1...3);  
 $x_{41}$  – уровень графического исполнительского мастерства при выполнении КР (по дисциплине «Архитектура», 4 семестр) (1...3);  
 $x_{47}$  – количество «долгов» на момент окончания предыдущей сессии;  
 $x_{48}$  – количество вовремя завершенных этапов КП;  
 $x_{50}$  – интерес к выполнению КП (0...10);  
 $x_{60}$  – наличие «профессионального» мотива (0...5);  
 $x_{63}$  – субъективное ощущение трудности КП (0...10);  
 $x_{68}$  – количество пропущенных занятий;  
 $x_{69}$  – количество посещенных консультаций.

$$Y_3 = -0,35 - 0,38x_{11} + 0,44x_{25} + 1,29x_{39} + 0,99x_{40} - 0,10x_{63}, \quad (1)$$

$$Y_4 = -0,89 + 0,09x_{22} + 0,26x_{23} + 0,48x_{41} + 0,06x_{48} + 0,05x_{60},$$

$$Y_5 = 16,75 - 1,39x_1 + 0,25x_{26} + 0,61x_{47} - 0,43x_{48},$$

$$Y_6 = 0,95 + 0,27x_{37} + 0,34x_{40} + 0,02x_{50} - 0,06x_{68} + 0,07x_6.$$

Мерой достоверности уравнений явилось процентное отношение средней квадратической ошибки уравнения к среднему уровню результативного показателя [84, с. 181]. Для экономических и им подобных данных экспериментальных наук это отношение не должно превышать 15%, тогда уравнение регрессии достаточно хорошо отображает изучаемую взаимосвязь. В данном случае, требуемое условие выполняется только для показателя  $Y_5$  «своевременность выполнения и защиты проекта»:  $(S_e/\bar{Y}) \cdot 100\% = 12,7\%$ . Остальным показателям соответствуют значения: 41,9% ( $Y_1$ ), 28,9% ( $Y_2$ ), 17,3% ( $Y_3$ ), 22,6% ( $Y_4$ ), 26,1% ( $Y_6$ ). Низкую точность уравнений мы объясняем небольшой выборкой (87 человек, а  $Y_1$  рассматривался только для 55 человек), а также тем, что для педагогических, также как и «для социологических данных, всегда нарушается хотя бы один из критериев (имеются в виду требования классических статистико-математических методов). Положение усугубляется трудностями измерения переменных, а также различными смещениями в данных, ... множественностью признаков, особым характером признаков, способами их измерений и способами сбора» [10, с. 155], то есть трудностью формализации педагогических явлений. Тем не менее, регрессионный анализ используется для раскрытия причинно-следственных отношений, в том числе, и для разнотипных, и для номинальных данных (например, методы МКА, МНА) [11, с. 78]. Так как повышение порядка уравнений (алгебраический полином второй степени) не дало увеличения точности, мы остановились на линейном характере модели. Для визуального сравнения расчетные и эмпирические данные приведены на рисунке К.1 (по каждому студенту) и К.2 (обобщенно по уровням). Различия по уровню и распределению расчетных и эмпирических показателей для всей выборки оценивались с помощью критерия  $\varphi^*$  Фишера [195, с. 167] (таблица К.6) и попали в «зону незначимости» для всех шести целевых признаков. Таким образом, можно считать точность уравнений для решения нашей задачи удовлетворительной.

Анализ уравнений позволил сделать некоторые выводы относительно влияния

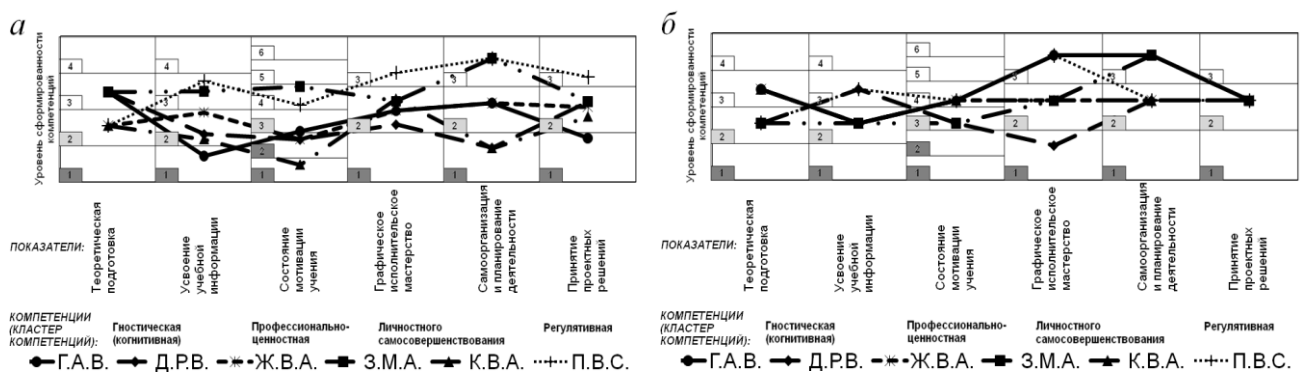
продуктогенных причин на результативные показатели. (Проблема направленности связей, кроме содержательных предпосылок, решена благодаря наличию некоторых данных в динамике). Например, значения коэффициентов при  $x_1$  и их «знак» в уравнениях целевых признаков  $Y_1$  и  $Y_5$  (1) показывают, что наличие междисциплинарных заданий значительно увеличивает уровень подготовки испытуемых и на полторы недели ускоряет выполнение проекта. На остальные показатели данный фактор оказывает опосредованное влияние. Уровень принятия проектных решений при выполнении КР по дисциплине «Архитектура» в предыдущем 4-ом семестре ( $x_{40}$ ) заметно сказывается на уровнях теоретической подготовки, усвоения учебной информации, состоянии мотивации учения и принятых проектных решений при выполнении СКП ( $Y_1, Y_2, Y_3, Y_6$ ). Умение/неумение читать чертежи ( $x_{39}$ ) очень влияет на уровень подготовки и состояние мотивации ( $Y_1, Y_3$ ). Пропуски занятий ( $x_{68}$ ) снижают уровни усвоения и проектных решений ( $Y_2, Y_6$ ). Больше количество вовремя завершенных этапов КП ( $x_{48}$ ) свидетельствует о высоком уровне самоорганизации и планирования деятельности, а также о возможности повышения уровня графического исполнительского мастерства ( $Y_4, Y_5$ ). Еще ряд продуктогенных причин оказали сильное влияние на целевые признаки (умение/неумение планировать учебное время, видение междисциплинарных связей, предпочтение творческих/стандартных заданий, интерес к выполнению КП, субъективное ощущение трудности и др., всего 17).

При личностно-ориентированном подходе очень важно уметь определять как «актуальный», так и «потенциальный» уровень [204] (в нашем случае) сформированности компетенций. Поэтому благодаря нахождению регрессионной модели (1) у нас появился «инструмент выработки оптимальной стратегии обучения» (ориентировочный, из-за «высокой степени субъективности и неопределенности учебного процесса») на основании прогнозирования, представляющего «обработку прошлой и оценку текущей информации о состоянии познавательной деятельности и предположения на этой основе возможных будущих изменений» [50, с. 99]. Он дал возможность осуществлять «целевое управление, в которое, кроме целеполагания и сбора информации, должны входить прогнозирование, принятие решений, организация исполнения, контроль, коррекция и оценка процесса» [135]. Исходя из пред-

посылок разработки, мы назвали найденные уравнения *математической моделью коррекции учебной деятельности в процессе СКП*, используя ее в последнем периоде формирующего эксперимента при работе с потоком ПГС-06 (приложение К). При этом роль «целей, призванных определять будущее состояние» играл *требуемый профиль компетенций* (их оптимальные и удовлетворительные уровни), а «прогноз как ... регулятор поведения педагога при разработке проекта своих действий, соотнесенных с целью и условиями» [131], представляли *индивидуальные прогнозируемые профили компетенций* студентов, сравниваемые в конце семестра с фактическими (рисунки 12, К.3, К.4).

Безусловно, найти математическую модель, точно описывающую сложные педагогические явления, невозможно уже хотя бы потому, что приходится абстрагироваться от значительного количества существенных факторов. Например, несоответствие между высокими результатами тестовых опросов студента и низким уровнем принятых проектных решений можно объяснить высокой психологической устойчивостью к экстремальным ситуациям и отрицательной мотивацией к учению и т. д. Цель предсказывать конкретные результаты не ставилась, прогностичность модели связана с выявлением предпосылок к успешному формированию компетенций в ходе СКП. Прогностичность модели отвечает концепции «предвидеть и предупредить» (М.Н. Ахметова) [20], позволяя своевременно направить студента по пути наиболее успешного формирования компетенций в ходе СКП.

**Проведение, оценка и интерпретация результатов формирующего эксперимента.** При постановке *формирующего эксперимента*, мы ориентировались



**Рисунок 12 - Пример индивидуальных профилей компетенций студентов:**  
 а – прогнозируемых (в начале семестра);  
 б – фактических (в конце семестра)

на описание и требования к нему как к разновидности исследовательского метода, приведенные в [88, с. 158; 192, с. 7; 214, с. 21], в том числе на очерченную в [192, с. 8] методику многофакторного эксперимента с эмпирическим подходом к задаче, применением методов математической статистики и системного подхода к предмету исследования, с контролируемым входом и выходом системы, а также возможностью управления этой системой с целью достижения определенного результата. Для наиболее достоверного выявления достижений и недостатков, обоснования приоритетов, вскрытия внутренних связей и зависимостей педагогического процесса необходимо применение комплексного, а конкретнее, сравнительного преобразующего эксперимента.

На основании вышеизложенного, *цель* эксперимента состояла в реализации функций интеграции в КП при подготовке студентов строительного направления, диагностике результатов обучения по технологии СКП и проверке справедливости выдвинутой в начале исследования гипотезы. Для этого этапа экспериментальной работы потребовалось решение таких *задач*, как:

- проверка адекватности разработанного с учетом компетентностного подхода диагностического инструментария целям оценки результатов СКП;
- внедрение модели технологического обеспечения междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей и описания технологического процесса формирования проектных компетенций студентов строительного направления в ходе СКП (на промежуточном этапе обучения);
- разработка математической модели, позволяющей корректировать учебную деятельность в процессе СКП на основании прогнозирования;
- выявление влияния реализации технологии СКП на формирование компетенций.

По разработанной технологии СКП формирующий эксперимент проводился в течение четырех лет с участием потоков ПГС-03, -04, -05, -06. (Данные ПГС-03 включены в обработку для повышения репрезентативности выборки для математической модели, что стало возможным благодаря совпадению подавляющего количества экспериментальных условий и учитываемых данных, кроме тестовых опросов –  $X_{53-56}$ ,  $Y_1$

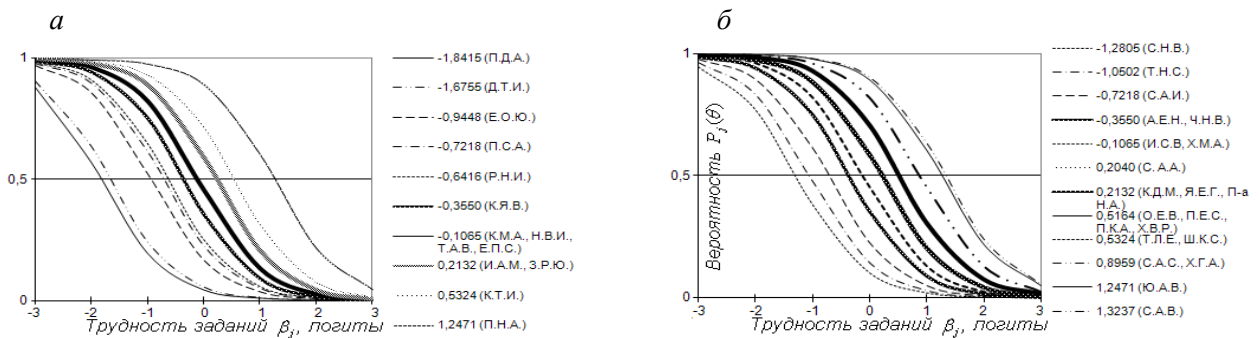


(таблицы К.1, К.2)). Таким образом, в эксперименте участвовали 120 студентов. В рамках экспериментальной работы анализировался процесс формирования проектных компетенций студентов строительного направления в ходе параллельного СКП по дисциплинам 5-го семестра «АГиПЗиС» и «ТГСНиВ».

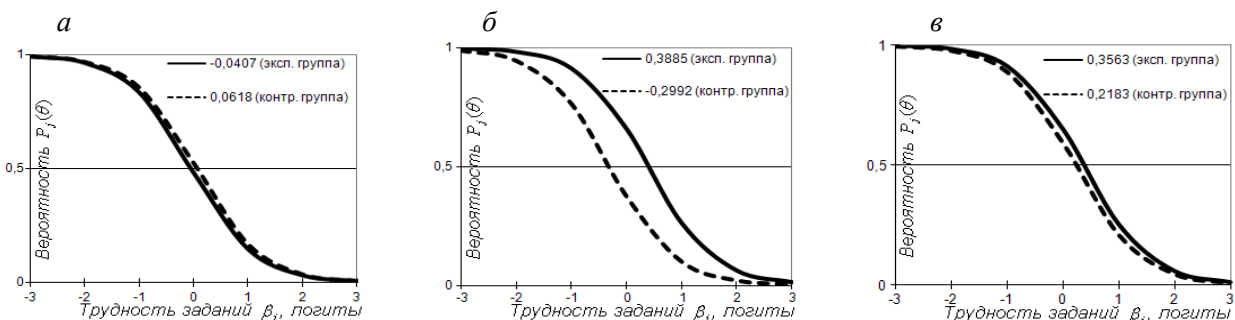
*Предварительный этап* посвящался организационным моментам: проведению анкетирования и входного тестового опроса, определению уровней показателей компетенций, отбору участников эксперимента. КГ и ЭГ подбирались так, чтобы достигнутые ранее учебные результаты, а также предэкспериментальные данные были приблизительно одинаковы. Аудиторные занятия и консультации в КГ и ЭГ проводили одни и те же преподаватели.

Студенты потоков ПГС-03, ПГС-04, ПГС-05 отвечали на вопросы анкеты №1 (приложение В) и опросника по типам мышления [103, с. 618], а студенты ПГС-06, кроме этого, заполняли анкету №4, содержащую только данные, включенные в математическую модель, для построения индивидуальных прогнозируемых профилей компетенций (приложение К). Результаты входного контроля по потоку ПГС-03 описаны в п.2.2. Уровень подготовки студентов потоков ПГС-04 – ПГС-06 оценивался посредством авторского входного тестового опроса. (На следующем этапе эксперимента также использовались авторские тестовые опросы по жилым и общественным зданиям. Данные по ответам и расчеты по надежности представлены в приложении Л). Для измерения этого показателя и полного извлечения информации из эмпирических результатов тестирования были использованы положения IRT [237], предназначенной для оценки латентных параметров испытуемых и заданий теста в интервальной шкале логитов посредством применения математико-статистических моделей измерения. Таким образом, обеспечена устойчивость и объективность оценок параметра, характеризующего уровень подготовки испытуемых. Эмпирические данные («сырые» баллы) испытуемых, частота правильных ответов на каждое задание приведены на рисунках в таблицах Л.1, Л.2. «Сырые» баллы не дают информации о реальном уровне знаний (при равном количестве правильно выполненных студентами заданий, их большая доля в одном случае может состоять из простых заданий, в другом – из трудных), имеют природу порядковой шкалы [237],

Поэтому был произведен их перевод в специальную производную шкалу, обладающую свойством инвариантности и позволяющую проводить корректное сравнение результатов тестовых опросов. Для описания связи между латентными параметрами и наблюдаемыми результатами выполнения тестов была использована однопараметрическая модель Г. Раша [237], показывающая условную вероятность  $P_j$  правильного выполнения  $i$ -м испытуемым с уровнем подготовки  $\theta_i$  различных по трудности заданий теста  $\beta_j$ . Индивидуальные кривые вероятности и усредненные кривые по группам приведены на примере тестовых опросов в таблицах Л.4, Л.5, и частично на рисунках 13, 14.  $P_j$  является возрастающей функцией от  $\theta$ , то есть при одной и той же трудности заданий теста, чем выше уровень подготовки испытуемого, тем выше вероятность правильного выполнения им задания, что естественно согласуется с практическим опытом. Определение уровней показателей компетенций студентов КГ и ЭГ на «входе» происходило по разработанным нами шкалам индикаторов (приложение Е) преподавателями дисциплин с графическими компонентами предыдущих 2-го и 4-го семестра, работавшими с данными группами. Этот процесс, включавший анализ продуктов деятельности студентов – КР «как самостоятельный источник данных и как дополнительное подтверждение специальных контрольных



**Рисунок 13 - Пример индивидуальных кривых испытуемых контрольных и экспериментальных групп по результатам теста «Жилые здания»**



**Рисунок 14 - Пример групповых кривых испытуемых по результатам тестов: а – «Входной»; б – «Жилые здания»; в – «Общественные здания»**

данных» [192], а также выписку данных зачетных книжек, немного подробнее был описан в п. 2.2. Статистическая достоверность совпадения характеристик сравниваемых выборок КГ и ЭГ оценивалась с помощью критерия Фишера [195] (приложение М, таблица М.2 и далее, «До эксперимента»).

На *преобразующем этапе* решались задачи внедрения разработанной модели, описания технологии СКП и создания математической модели.

При формировании компетенций студентов ЭГ в ходе СКП мы старались реализовать в учебном процессе «всю палитру» типов междисциплинарных связей (п.п. 1.1, 2.2). Так, *содержательно-информационные связи*, строились «по линии согласования содержания» модулей дисциплин на основе системного рассмотрения и выделения уровней КП и КР с учетом сложности состава элементов, и были представлены студентам в виде заданий, семантического графа и структурно-логической схемы содержания СКП, построенной на основе анализа разбиения работ на этапы и содержания внутри- и междисциплинарных связей. Названная схема, а также алгоритм выполнения процедур СКП, включающие распознавательно-диагностические, оценочно-аналитические и комплексные проектные задачи, позволили осуществить *операционно-деятельностные связи*. *Организационно-методические связи* реализовывались в ходе проектирования согласно описанию процесса и технологической карте СКП (п.п. 2.1, 2.2, приложение Ж). Ход проектирования, а также внесенные в него после апробации изменения описаны в п. 2.2. И в ЭГ (61 чел.), и в КГ (59 чел.) КП проектировались по заданиям 2-х уровней сложности. Некоторые элементы технологии коснулись и КГ потоков ПГС-03 и ПГС-05 (разделение происходило внутри их учебных групп), что, судя по некоторым результатам, сказалось положительно.

Результаты тестового опроса по междисциплинарному модулю «Жилые здания» показали повышение уровней теоретической подготовки во всех ЭГ по сравнению с КГ (например, рисунки 13, 14, б).

В течение семестра при достаточно плотной работе со студентами на практических занятиях и, особенно, на консультациях по КП, в результате поэтапного контроля у преподавателя накапливается, непрерывно дополняясь, уточняясь и конкре-

тизируясь, довольно полная информация об учебной деятельности студентов. Но для того, чтобы знать и при необходимости корректировать педагогическую ситуацию уже с самого начала семестра (включая подбор уровня сложности задания), нужно учитывать многие предпосылки учебного процесса. Поэтому по мере накопления эмпирических данных сначала для двух, а потом для трех потоков, то есть данных 87 студентов, были рассчитаны уравнения математической модели (1). (Отметим, что оба варианта дали очень близкие значения коэффициентов, что также свидетельствует о достаточном для нашего случая уровне достоверности модели). Таким образом, появилась возможность по данным небольшой анкеты №4 и входной диагностики, а также результатам предыдущего семестра и начала текущего (17 продуктивных причин, вошедших в модель) для студентов потока ПГС-06 вычислить предполагаемые значения показателей формируемых компетенций и построить индивидуальные прогнозируемые профили компетенций. Как уже отмечалось, они сочетают в себе цели обучения и прогноз успешности, а в совокупности с результатами промежуточной диагностики и поэлементного контроля, дают возможность строить предполагаемые траектории обучения каждого студента. Тем самым, была обеспечена «непрерывность анализа ситуации, что позволяет своевременно реагировать на характер изменений в состоянии познавательной деятельности..., изменять систему управляющих воздействий или оценить влияние этих изменений на весь учебный процесс» [50, с. 99]. Так, благодаря обеспечению прогноза и обратных связей при проектировании, учитывались индивидуальные особенности студентов, определялась необходимость проведения дополнительных консультаций, выявлялся характер требуемой помощи, характер взаимодействия для повышения мотивации к позитивному росту и эффективному обучению, активизации познавательной самостоятельности, чтобы в каждом конкретном случае, помочь развить компетенции до необходимого уровня. В результате достигался фактический профиль сформированных компетенций, с которым студент переходил к следующему циклу дисциплин. Индивидуальные прогнозируемые профили, а также фактические (по итоговым эмпирическим данным, определенным в конце семестра) для КГ и ЭГ потока ПГС-06 приведены на рисунках К.3, К.4. Их сравнение во многих случаях свидетельствует о

результативности личностно-ориентированной работы преподавателя и приложенных усилий студента. (Как уже отмечалось ранее, внедрение экспериментальных условий оказало достаточно заметное влияние на уровни показателей компетенций, поэтому нужно учитывать, что построенные для ЭГ ПГС-06-2 прогнозируемые профили уже включают в себя эту «завышенную планку»).

Подводя *итоги*, по поводу решения первой задачи формирующего эксперимента можно констатировать адекватность разработанного диагностического инструментария, так как коэффициенты корреляции значений всех рассматриваемых показателей ( $Y_1$ – $Y_6$ ) и оценок за КП№1 и экзамен по дисциплине «АГиПЗиС», КР по «ТГСНиВ» ( $Y_7$ – $Y_9$ ) приведенные в таблице К.3 находятся в пределах от 0,335 до 0,802 с преобладанием высоких значений.

Результативность решения задач внедрения моделей (в том числе математической) возможно отразить через результаты по четвертой задаче.

Прежде всего, отметим некоторые результаты анкетирования студентов специальностей ПГС, ГСХ и СТ. Так, в ЭГ (по сравнению с аналогичными данными констатирующего эксперимента и КГ) несколько увеличились доли информации, усвоенной на лекциях и практических занятиях (рисунок Г.1, б). Мы считаем это положительным эффектом и связываем его с тем, что информация об объекте проектирования в рамках СКП, в отличие от традиционных условий дифференциации дисциплин, раскрывает структуру объекта «в системном ракурсе». Студентам становится легче ориентироваться в теоретическом материале изучаемых дисциплин и пройденных на более ранних этапах обучения, понимать его смысловые особенности, связи и отношения с рассматриваемым объектом, соотносить материал конкретных тем с частными задачами КП/КР. И в КГ, и в ЭГ увеличилось количество студентов осознающих связи между дисциплинами (рисунок Г.3.), но расчет критерия  $\chi^2$  показал существенное отличие в лучшую сторону лишь ЭГ. В результате формирующего эксперимента ответы на вопрос по поводу осознания своего уровня усвоения знаний в плане проектной подготовки приобрели несколько иной характер, что особенно видно в ЭГ. Студенты стали заметно самостоятельнее, у многих повысилась уверенность в том, что смогут достаточно плодотворно воспользоваться зна-

ниями (рисунок Г.4, б)). У студентов (рисунок Г.8, б), преимущественно ЭГ, можно отметить заметное повышение желания активно участвовать в занятиях, проявлять инициативу (действительно, было принесено множество фотографий и чертежей реальных зданий и конструктивных элементов по темам занятий, многие вызывались участвовать в изготовлении макетов и т. д.). 62% студентов поддержали использование заданий двух уровней сложности, (при этом только 32-39% опрашиваемых студентов во всех группах останавливали свой выбор на сложных, творческих работах), но их мнения разделились по поводу подбора заданий – большая часть считает, что это должен делать сам преподаватель. (Для чего нужно иметь представление о возможностях студента уже «на входе»). Интересно, что студенты чаще указывают на большую учебную нагрузку при высокой успеваемости (свыше 50-60% все группы ГСХ и ЭГ ПГС), то есть когда работы выполняются с лучшим качеством. Заметим, что только 7% преподавателей (во время проводившегося в 2008/2009 учебном году опроса ППС) согласились с их мнением, но по 55% подтвердили, что затруднения при проектировании действительно возникают при несформированности умения эффективно учиться, планировать свое учебное время и пропусках занятий. В отличие от преподавателей, менее 15% студентов, считают затруднения следствием пропусков (рисунок Г.11). В ЭГ снизилось количество человек, не умеющих планировать свое учебное время (34%), в КГ эта цифра составила около 50% (на констатирующем этапе для потока ПГС аналогичные данные – 61,5%).

Так как на данный момент все участвовавшие в эксперименте группы окончили обучение, мы получили возможность проанализировать распределения их «оценок» (баллов) за КП, КР с 1-го по 5-й курс (рисунок Д.2), а также с 5-го (экспериментального) семестра с помощью критериев Пирсона и Фишера. В выборках КГ и ЭГ эти данные значительно различаются между собой ( $\rho < 0,01$ ), доля высоких баллов в ЭГ достоверно больше ( $\rho \leq 0,001$ ). Между распределениями КГ и групп констатирующего эксперимента различия не достоверны.

Необходимо сказать о проявившемся высоком интересе многих студентов ЭГ к междисциплинарным вопросам на консультациях, и вообще к процессу учебного проектирования, а также о положительной динамике в сформированно-

сти их умения самостоятельно приобретать знания. Следует отметить значительное увеличение в ЭГ количества уверенных защит, косвенно подтверждающих повышение системности знаний. Все это доказывает погружение студентов при работе над СКП в квазипрофессиональную деятельность, повышающую в определенной степени и уровень учебной мотивации.

Отметим, что за неимением многочисленных данных для определения уровня состояния мотивации учения до эксперимента начальный уровень этого показателя принят по наличию/отсутствию мотивационной установки при поступлении. После эксперимента этот показатель определялся с помощью «Сводной карты...» (таблица Е.2). Для этого в анкете студенты оценивали по значимости для них по 6-бальной шкале мотивы учебной деятельности, список которых (в сокращенном и адаптированном виде) приводился по 2 варианту методики [102, с. 435], учитывались также особенности мотивов, тип отношения к учению по данной специальности, постановка и реализация целей в учении, прилежание и другие характеристики учебной деятельности (всего 26 «продуктогенных причин»).

Результаты процесса обучения студентов проектированию по всем оцениваемым показателям компетенций приведены на рисунке 15. Достоверность различий между процентными долями КГ и ЭГ, в которых зарегистрированы интересующие нас эффекты улучшения показателей, оценивалась с помощью критерия Фишера (приложение М, таблица М.2 и далее, «После эксперимента»). Так, в ЭГ доля студентов, повысивших свои уровни подготовки ( $Y_1$ ) (этот показатель не измерялся для ПГС-03), усвоения учебной информации ( $Y_2$ ), состояния мотивации учения ( $Y_3$ ), принятых проектных решений ( $Y_6$ ) и своевременно выполнивших и защитивших проекты ( $Y_5$ ) достоверно больше, чем в КГ (при уровне статистической значимости на всю выборку  $p \leq 0,001$  и  $0,002$ ). В уровне графического исполнительского мастерства ( $Y_4$ ) студентов КГ и ЭГ статистически значимой разницы нет. Видимо, это связано с тем, что основные элементы этого показателя формируются в школе («Черчение») и на 1–2-ом курсе («НГ.ИГ», «САПР» и др.) и не претерпевают серьезных изменений на данном этапе.

Сопоставление долей ЭГ между состояниями «до» и «после эксперимента»

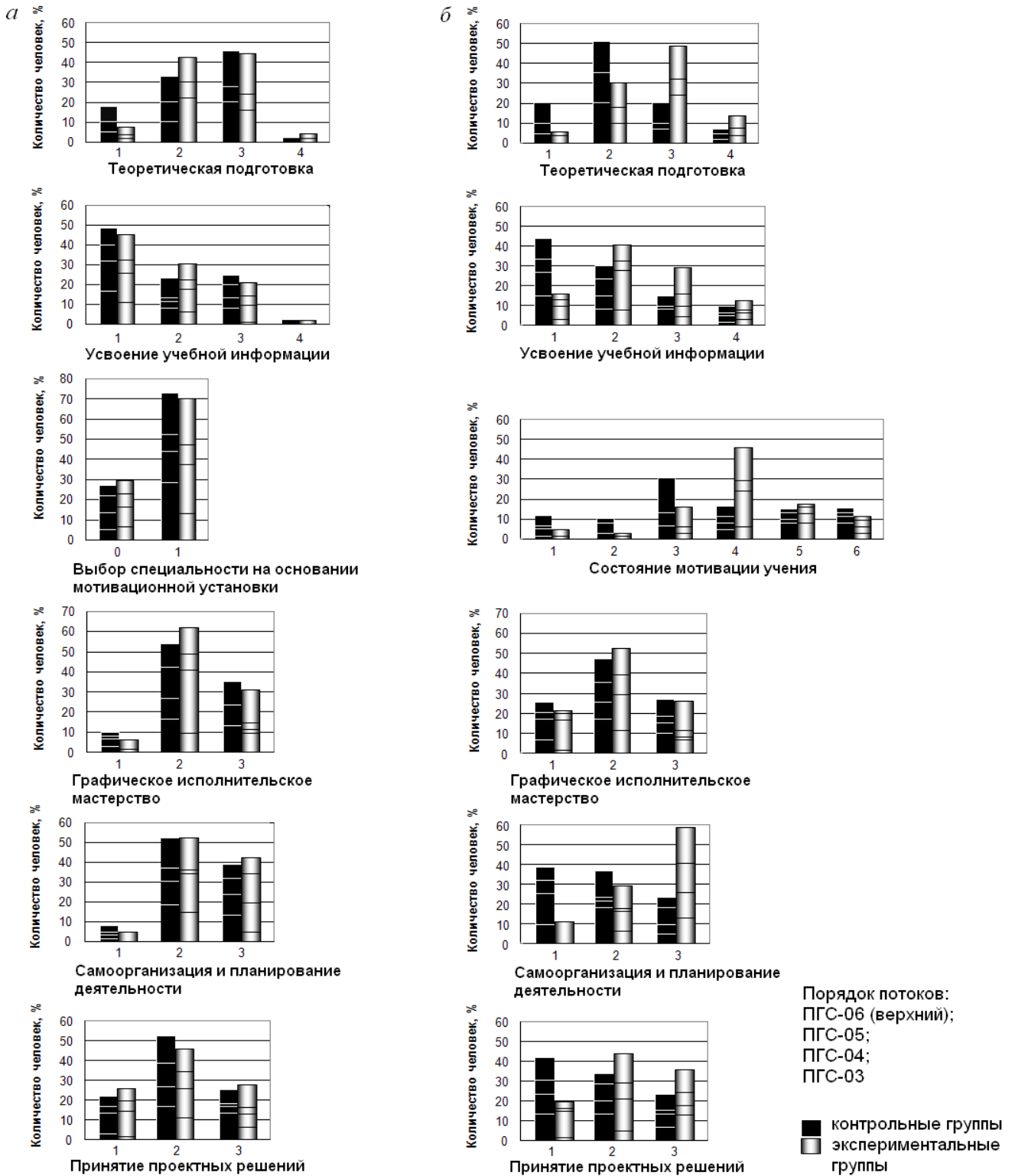
(таблица М.13) показало статистически значимую разницу только для уровней теоретической подготовки, усвоения учебной информации, самоорганизации и планирования деятельности ( $Y_1, Y_2, Y_5$ ). Но, так как в ЭГ удалось избежать «традиционного падения» успешности обучения по курсовому проектированию в 5-ом семестре (к сожалению подтверждающегося результатами КГ) связанного по нашим данным с повышением требований (например, увеличивается количество учитываемых нормативных документов), резким увеличением объема и сложности КП и др. можно констатировать положительный результат технологии СКП по 5-ти из 6-ти показателей. В большинстве случаев прослеживается достаточная повторяемость эмпирических результатов за разные учебные годы, что можно интерпретировать как результативность практической реализации технологии СКП (рисунок 15).

В результате проведения анализа Парето [83, с.136 и др.] (приложение М), сущность которого заключается в выявлении дефектов (неудовлетворительных уровней показателей сформированности компетенций), на поиске и исправлении причин которых необходимо сосредоточить особое внимание, отобраны эмпирические показатели компетенций  $Y_6, Y_2, Y_5, Y_4$  (в убывающем порядке, с 80%-ной суммарной значимостью), и соответствующие им «продуктогенные причины» (выявленные в результате корреляционного и регрессионного анализа), в наибольшей степени определяющие снижение качества результатов обучения проектированию. Таким образом, среди возможностей улучшения качества обучения следует назвать проектирование по междисциплинарным заданиям и осознание студентами комплекса междисциплинарных связей, повышение показателей принятых проектных решений и графического мастерства в 4-ом семестре, интереса и ориентации на будущую профессию, посещаемости и др. Погружение студентов при работе над СКП в квазипрофессиональную деятельность положительно сказывается на обучении другим дисциплинам, а также на успешности выполнения ВКР и поступлении в магистратуру (таблица 2.3).

По данным, полученным в результате формирующего эксперимента, можно сделать вывод о решении всех экспериментальных задач. Положительные изменения, полученные в ходе формирующего эксперимента позволяют убедиться в



правомерности первоначально выдвинутых положений гипотезы и признать, что предложенная технология СКП позволяет интегративно формировать проектные компетенции бакалавров-строителей.



**Рисунок 15 - Сравнительные данные диагностики уровней сформированности проектных компетенций (по показателям):**

*а – до формирующего эксперимента (4 семестр);*

*б – после формирующего эксперимента (5 семестр)*

Таблица 2.3

Обобщенные данные по выпускникам, участвовавшим в основном формирующем эксперименте	Год выпуска								Итого	
	2008		2009		2010		2011			
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Количество ВКР (ДП, ДР), защищенных на «отлично», $\frac{\text{чел}}{\%}$ *	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>31</u>
	25	58	43	38	30	60	40	56	34	51
Количество бакалавров, поступивших в магистратуру, $\frac{\text{чел}}{\%}$ *	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>7</u>	<u>11</u>
	5	17	14	19	20	20	13	17	12	18

\*% от численности групп на момент проведения эксперимента (без учета снижения контингента).

**Анализ технологичности и практикоориентированности технологии сквозного курсового проектирования.** Мы сопоставили проект технологии СКП и результаты эксперимента с интегральным критерием технологичности, выраженным следующими частными критериями (п.1.1):

- в соответствии с *критерием расчленения* содержание дисциплин с интегрируемыми КП разделено на отдельные модули, а сам процесс СКП – на функции, каждая из которых включает процедуру, воспроизводимую в определенной последовательности с ориентацией на конкретные задачи, чтобы «обеспечить оптимальную или близкую к ней динамику развития процесса» (п.п. 2.1, 2.2);

- *критерий алгоритмичности* подразумевает однозначность выполнения включенных в технологию процедур и функциональную полноту. В соответствии с ним построен алгоритм выполнения процедур СКП (включая определение условий, обеспечивающих порядок их реализации) и подробное описание технологического процесса СКП (в том числе графическое) с учетом ресурсов, участников, управляющих воздействий и результатов каждой функции и всего процесса (рисунки 9, 10);

- *критерий управления процессом обучения* учтен в этом описании введением обратных связей на основе анализа диагностической информации, в том числе прогнозируемых профилей компетенций студентов, получаемых с помощью математической модели (п. 2.3), и позволяющих при сравнении их с требуемым профилем наиболее целесообразно корректировать УПД;

- *критерий эффективности содержания обучения.* Содержание СКП сформировано в соответствии с задачами образования по строительному направлению и отражением современного уровня развития строительства. При его проектировании

учитывалась «спиральность» усвоения студентами учебной информации (рисунок 3, п. 1.2). На основе анализа системы элементов курсовых различных уровней сложности составлена структурно-логическая схема содержания СКП с удовлетворительной структурной сложностью учебного материала и выявлены необходимые и достаточные междисциплинарные связи (рисунок 8, п. 2.1). В качестве количественного показателя эффективности такой формы и подачи содержания использован уровень подготовки, определяемый посредством авторских тестовых опросов с соответствующей математической обработкой (приложение Л, п. 2.3);

- оценка *эффективности методов*. Теоретически выбор общих методов, применимых при СКП, локальных методов адекватных личностным особенностям студентов, а также определенным этапам проектирования обоснован нами в п.п. 1.2, 1.3. Эффективность методов обучения при СКП доказана большим количеством заданных студентами дополнительных вопросов (для углубления знаний) на консультациях, посещенных занятий и консультаций, успешно защитивших КП/КР студентов, желающих принять участие в обсуждении защиты и т. д. Таким образом, основа адекватного выбора методов при СКП – диагностика успешности учения и анализ педагогической и учебной деятельности по ходу и по итогам учебного процесса;

- об *эффективности используемой системы дидактических средств* (п. 1.2) свидетельствуют их наглядность и доступность, функциональное соответствие задачам, содержанию и методам обучения, комплексность и удобство применения. Количественно она подтверждена в результате статистического исследования корреляционных связей между продуктогенными причинами (в частности наличием междисциплинарных заданий (рисунок 11)) и результативными показателями (п. 2.3, таблица К.1, К.3);

- *критерий эффективной организации учебного процесса* определил разработку и внедрение организационно-педагогических условий (п. 1.3), технологической карты СКП (таблица Ж.4) и собственно описания технологического процесса (п. 2.2). Количественными показателями эффективной организации в ходе учебного процесса послужили: количество времени, затраченное на решение проектных задач; объем помощи студентам в преодолении трудностей в КП и др., выяв-

ляемые при наблюдении и анкетировании студентов и вошедшие в число продуктивных причин (таблица К.1);

- в качестве *критериев эффективности на этапе оценки результатов обучения* принята система критериев и показателей гностической, профессионально-ценностной, регулятивной компетенций, а также личностного самосовершенствования. В п. 2.3 показано, что технология СКП способствует формированию более высоких уровней проектных компетенций студентов, по сравнению с традиционным обучением курсовому проектированию.

Таким образом, данная педагогическая разработка СКП, отвечая выбранным критериям, действительно является технологией и гарантирует достижение поставленной цели. Можно утверждать, что она, представляя собой мезотехнологию, является междисциплинарной, системной, структурированной, алгоритмизированной и содержит совокупность целей, задач, содержания, средств, методов обучения, описание деятельности субъектов процесса.

При формировании новых технологий, кроме «определения их возможностей с помощью фундаментальных исследований» и «эффективности с помощью прикладных исследований», должен осуществляться «анализ потребностей и спроса среди преподавателей и студентов» [155, п.3.2].

Опрос студентов и профессорско-преподавательского состава «БрГУ», включая преподавателей каждого из 4-х циклов дисциплин обнаружил позитивное отношение к СКП (рисунок Г.12). Вариант *способствует оптимальному расходованию сил и времени* выбрали 21% преподавателей, 46% студентов ЭГ и 32% студентов КГ ПГС; *позволяет рассмотреть проектируемый объект с точки зрения разных дисциплин* соответственно 34,5%, 48% и 36%; *позволяет использовать время, затрачиваемое на «вживание» в проект, на его более тщательную проработку* – 17%, 23% и 8%. Что СКП *снижает интерес к проектированию, уменьшая возможность изучения разнообразных объектов по каждой дисциплине* посчитали 3% преподавателей, и от 16% студентов в ЭГ до 36% в КГ. Следовательно, наилучшую оценку технология СКП получила у студентов, непосредственно принимавших участие в процессе ее реализации. При опросе ППС активно выбирались также следующие вари-

анты ответов, отсутствующие в анкетах студентов: *формирует обобщенные ЗУН, оптимизирует их структуру и системность (41%); повышает мотивацию, успешность учебной деятельности, творческий рост (52%); создает ситуацию, сходную с реальной практикой (31%)*. Заметим, что причины проблем внедрения междисциплинарной интеграции преподаватели увидели в *отсутствии коллективного анализа программ и координации в работе кафедр и преподавателей смежных дисциплин (45%), отсутствии методических рекомендаций по реализации междисциплинарных связей (28%), отсутствии единства требований к формированию ЗУН (21%), недостаточной методической подготовленности по данному вопросу (17%)* и др.

Кроме того, целью проведения экспертного опроса являлась проверка следующих рабочих гипотез (п.п. 1.1, 2.1):

1. В компетентностную модель выпускника по направлению «Строительство» должны войти компетенции: гностическая, профессионально-ценностная, регулятивная, личностного самосовершенствования, рефлексивно-статусная, коммуникативная, нормативная и интегративная.

2. Для их успешного формирования необходимо внедрение в учебный процесс междисциплинарной интеграции, в частности технологии СКП.

3. На моделируемом этапе обучения формируются первые четыре из выше-названных компетенций (то есть, справедливо ли выделены именно они).

4. Уровни сформированности компетенций необходимо оценивать на «входах» и «выходах» циклов предоставления образовательной услуги.

Определив вес каждой компетенции (рисунок Г.13, таблица Г.1) и степень согласованности мнений экспертов (таблица Г.2)<sup>24</sup>, мы сделали вывод о высокой *степени значимости* владения всеми этими компетенциями для студентов, кроме рефлексивно-статусной<sup>25</sup>. Причем наиболее значимой оказалась профессионально-ценностная. Для успешного формирования каждой из данных компетенций во время обучения необходимым условием от 76% до 90% преподавателей сочли междисциплинарную интеграцию, в частности СКП. При этом наибольшее число голо-

<sup>24</sup> Обработка данных экспертного опроса ППС представлена в приложении Г.

<sup>25</sup> Низкая оценка значимости при обучении рефлексивно-статусной компетенции связана, по всей видимости, с тем, что 41% опрошиваемых отметили, что она формируется только на этапе профессиональной деятельности.

сов получили когнитивная, регулятивная, профессионально-ценностная и компетенция интеграции. Для выявления условий наиболее эффективного формирования компетенций (как есть, или как должно быть, по мнению экспертов) задавались вопросы о *циклах дисциплин, этапах обучения и профессиональной деятельности, а также формах организации учебной деятельности* (рисунок Г.14). Из данных рисунка Г.14 (а) видно, что, в общем-то, нас поддержали с выбором четырех формируемых и оцениваемых в нашем эксперименте (5 семестр, 3 курс) компетенций и подтвердили наиболее эффективное их развитие именно в курсовом проектировании (рисунок Г.14, в). Из анализа рисунка Г.14 (б, г) можно заключить, что следовало бы расширить список компетенций в эксперименте, включив коммуникативную и интегративную компетенции. В том, что уровни сформированности компетенций должны *прослеживаться в течение всего обучения на «входах» и «выходах» каждого цикла* с нами согласились 59% опрошенных преподавателей (*измеряться у выпускников – 24% и/или при приеме на работу – 28%*).

Эти и другие результаты опроса достаточно хорошо совпадают с рабочими гипотезами. Таким образом, технология СКП может рекомендоваться к внедрению по всем выявленным блокам сквозного проектирования (п. 1.3).

По поводу последнего момента добавим, что в литературе отмечается важность оценивания не только конечного результата профессиональной подготовки, но и всего процесса становления специалиста [2, с. 78; 73; 104, с. 171 и др.]. О необходимости описания и выявления промежуточных результатов говорится в проекте «Настройка образовательных структур в Европе» [252, с.51, 61, 125] и в п. 7.4. ФГОС ВПО [224]. Внедрение такого подхода позволит решать обозначенную в [236] проблему неостребованности качества результатов обучения каждым последующим этапом профессиональной подготовки по отношению к предыдущему. Но, возможно, именно потому, что «пока реально ни «на входе», ни «на выходе» педагоги не имеют достаточно обоснованных психолого-педагогических характеристик обучаемых с рекомендациями по саморазвитию, по индивидуальному подходу к личности» [39], часто значительная часть их времени, усилий, расход других ресурсов образовательного процесса оказываются неадекватными полученному ре-

зультату [143]. Такими характеристиками должны стать компетенции, при условии разработки объективных процедур их оценки, корректного диагностического инструментария и использования интегративных технологий обучения. Ведь индивидуальные траектории формирования компетенций студентов «растягиваются» на все этапы обучения, и от совместных усилий преподавателей всех дисциплин зависит успешность этого процесса для каждого студента.

Поэтому технология СКП, как один из вариантов реализации междисциплинарной интеграции, включая диагностику компетенций на «входах» и «выходах» дисциплин, а также построение прогнозируемых и фактических индивидуальных профилей компетенций, может быть полезна для выполнения названных требований. Позволяя уточнять цели обучения каждого конкретного студента и выяснять направления, возможно требующие дополнительных усилий преподавателей и его самого для повышения уровня компетенций, технология СКП помогает персонифицировать работу со студентами уже с первых занятий, более целенаправленно активизировать УПД, прослеживать прирост в подготовке студентов.

Сравнив свои наработки по компетентностной модели в рамках разработки технологии СКП с содержанием утвержденных ФГОС ВПО [224] компетенций, мы пришли к выводу, что они достаточно сопоставимы. Но во ФГОС ВПО количество компетенций по каждому виду деятельности значительно превышает рекомендуемое (8-12 [114, с. 26], п. 2.1) для компетентностной модели. Возможно, их объединение в кластеры значительно облегчило бы ее восприятие. Ведь для «текущего контроля» в п. 8.4 [224] рекомендуется, кроме преподавателя дисциплины, активно привлекать внешних экспертов – работодателей, преподавателей смежных дисциплин и других. Поэтому мы предлагаем использовать введенные ОК и ПК в качестве показателей или, что непринципиально, рассматриваемые нами компетенции – в качестве названий кластеров (таблица Е.6, рисунок 16). Тогда разработанные шкалы индикаторов, могут использоваться для описания уровней некоторых из утвержденных компетенций (например, таблица Е.7). Исходя из опыта преподавания дисциплин с курсовым проектированием, можно утверждать, что при оценке уровни отдельных показателей (или компетенций), составляющих кластер, как правило, будут совпадать, так как «клас-

Уровень	КЛАСТЕР КОМПЕТЕНЦИЙ																																						
	Гностический				Регулятивный								Проф. цен.	Личностного самосовершенств.				Рефлексивно-статусный				Коммуникативный				Нормативный				Интегративный									
	ПК-9	ПК-14	ПК-17	ПК-20	ПК-3	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-18	ПК-21	ПК-22	ОК-8	ОК-6	ОК-7	ОК-13	ОК-4	ОК-10	ПК-8	ПК-15	ОК-2	ОК-3	ОК-11	ОК-12	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ОК-5	ПК-13	ПК-16	ПК-19	ПК-23	ОК-1	ОК-9	ПК-1	ПК-2			
n					•	•									•••					•	•	•	••	•	••	•••	•••									•			
...	••				•••	•••	•••		••				••	•	••	•				••								•								••		••	••
2	•••	•			•	•	•		•••	•	•	•								•							•										•	•	•••
1																																							

- оптимальный  
 удовлетворительный  
 неудовлетворительный

**Рисунок 16 - Возможный вид индивидуального профиля компетенций по итогам цикла предоставления образовательной услуги<sup>26</sup>**

теры компетенций формируются интегративно» (А.Н. Ростовцев). В противном случае, можно пользоваться их более подробной расшифровкой (адаптированный вариант по материалам CONSULTBURO<sup>27</sup>, таблица Е.5). Показанный на рисунке 16 пример индивидуального профиля сформированных компетенций может являться одним из «выходов» учебного процесса после каждого семестра (учебного года), а также после окончания вуза. Такой вариант, на наш взгляд, позволяет исключить субъективную оценку уровня компетенций студентов и своевременно уточнять индивидуальную программу их подготовки.

В настоящее время на первый план выходят студентоцентрированное обучение, индивидуально-ориентированная организация и планирование учебной ра-

#### <sup>26</sup>Примечания:

1. Например, *регулятивный* кластер мог бы характеризоваться «владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных расчетных и графических программных пакетов (*ПК-10*); «способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам» (*ПК-11*) и др.
2. В дополнение к [166, с.47-52] мы предлагаем следующую схему разработки процедур оценки компетенций студентов. С помощью экспертных методов выбрать в модель по данному направлению подготовки 8-12 компетенций (или названий кластеров), которые могли бы включать в себя сгруппированные ОК и ПК, и разработать для них шкалы индикаторов. Для дисциплин, участвующих в формировании конкретной компетенции шкала индикаторов должна быть единой. Открытость этой информации будет способствовать единообразию и прозрачности оценивания компетенций студентов. Преподаватель по окончании учебного цикла (например, в конце семестра) мог бы выставлять студентам уровни нескольких ОК и/или ПК обозначенных в качестве формируемых в рабочей программе его дисциплины. Тогда в конце семестра (года) можно было бы составить индивидуальный профиль компетенций для каждого студента. По тем ОК и ПК, которые формируются по итогам нескольких дисциплин, будет проставляться несколько оценок их уровней (на рисунке одна оценка одного преподавателя обозначена точкой). (Безусловно, возможен некоторый разброс, но он должен быть тем меньше, чем точнее и адекватнее разработана шкала индикаторов). Сюда же можно включить и, требуемую ФГОС, оценку компетенций внешними экспертами. На «входе» в следующем семестре (учебном году) преподаватели и сам студент смогут увидеть «проблемные места» над которыми стоит поработать. Так как, в отличие от оценок-баллов описание уровней компетенций должно точнее указывать на проблему. По обновляющимся после каждого учебного цикла профилям (по ОК и ПК, формируемых более, чем в одном семестре) можно было бы отслеживать, есть ли прирост уровней компетенций.

<sup>27</sup> URL: <http://www.consultburo.ru/produce/hr/op/competency.php>



боты [184, с. 29, 31]. Поэтому, в условиях свободы выбора последовательности изучения дисциплин учебного плана, особенно при минимизации их отношений предшествования особое значение приобретут технологические карты и структурно-логические схемы содержания СКП.

Изменения, происходящие в последнее время, повышают актуальность технологии СКП и расширяют область ее применения при подготовке бакалавров. Это связано, прежде всего, с невозможностью полноценного выполнения ВКР в рамках традиционного обучения.

Технология СКП согласуется с рекомендациями [158, 178], давая возможность: представлять планируемые результаты обучения в виде многоуровневых систем диагностично и операционально для каждого этапа [178]; характеризовать уровень компетентности студента на разных этапах обучения, своевременно выявлять недостаточный уровень компетентности и вносить корректирующие изменения во время подготовки [158]. А «ведущим типом деятельности по освоению необходимых компетенций», «интегративной, надпредметной единицей содержания обучения» [178] в ней является блок СКП.

Таким образом, если по результатам экспериментальной работы по технологии СКП в условиях подготовки дипломированных специалистов речь шла о выявлении оптимального объема междисциплинарных связей, о повышении сбалансированности учебной нагрузки и результативности процесса обучения, то в условиях бакалавриата СКП – это остро необходимая мера. Разработав технологию СКП, мы нашли возможность приблизить учебное проектирование в рамках предыдущих учебных планов к условиям профессиональной деятельности, а благодаря ее использованию при подготовке бакалавров имеем возможность сохранить достигнутый уровень.

## Выводы по 2-й главе

### 1. Разработаны компоненты технологии СКП:

- диагностический, ядро которого составляет диагностический инструментарий, повышающий объективность оценивания уровней сформированности компетенций преподавателями смежных дисциплин и включающий: совокупность кластеров компетенций (гностический, профессионально-ценностный, регулятивный, личностного самосовершенствования), а также описание шкал индикаторов по уровням сформированности компетенций. Изображение профиля компетенций, составленного из названных шкал, дает возможность графического представления целей (требуемый профиль компетенций) и результатов обучения (индивидуальные фактические профили компетенций) по каждому семестру (или учебному году). Для решения задач диагностики разработаны анкеты, тестовые опросники, использовался опросник для определения типов мышления и уровня креативности. Проведение процедур диагностики уровней компетенций студентов на «входах» и «выходах» дисциплин, построение прогнозируемых профилей компетенций в начале семестра (с использованием разработанной математической модели) дают возможность выработки педагогического прогноза для координации действий преподавателей смежных дисциплин по коррекции процесса формирования компетенций студентов в ходе выполнения СКП;
- содержательный, предполагающий использование: структурно-логической схемы содержания СКП, которая рационализирует последовательность его выполнения и представляет внутри- и междисциплинарные связи между элементами интегрируемых курсовых, отображенными в соответствии с требуемыми компетенциями;
- процессуальный, включающий такие инструменты как: алгоритм выполнения процедур СКП, определяющий систему действий студентов и преподавателей с учетом входящих и исходящих документов; графическое описание технологического процесса СКП в методологии IDEF0, оптимизирующее управление обучением за счет возможности агрегирования блоков СКП; а также формы

(междисциплинарные консультации и др.), методы (с преобладанием методов проблемного обучения) и средства организации обучения СКП (семантический граф, междисциплинарные задания, технологическая карта и др.).

2. С помощью статистического исследования корреляционных связей подтверждено влияние СКП на результаты обучения среди других факторов учебного процесса. Для своевременной коррекции обучения по эмпирическим данным построена математическая модель коррекции учебной деятельности в процессе СКП (многофакторная регрессионная модель), позволяющая с помощью индивидуальных прогнозируемых профилей компетенций студентов оценить степень достижения учебных целей и эффективность личностно-ориентированной работы.

3. Внедрение модели технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании при подготовке бакалавров-строителей позволило создать организационно-педагогические условия, обеспечившие успешность проектной подготовки на этапе формирующего эксперимента. Разработана и применена математическая модель коррекции учебной деятельности в процессе СКП, подтверждена адекватность диагностического инструментария, выявлено положительное влияние технологии СКП на формирование проектных компетенций бакалавров и возможность эффективного решения ими задач дальнейшей деятельности.

4. Доказана технологичность разработок по критериям расчленения, алгоритмичности, управления процессом обучения и эффективности его содержания, методов, дидактических средств, организации учебного процесса, результатов обучения. Результаты опросов студентов и ППС, подтвердили, что в компетентностную модель выпускника по направлению «Строительство» должны войти следующие кластеры компетенций: гностический, профессионально-ценностный, регулятивный, личностного самосовершенствования, рефлексивно-статусный, коммуникативный, нормативный и интегративный. Для их успешного формирования необходимо внедрение в учебный процесс междисциплинарной интеграции, в частности технологии СКП. Обоснована практикоориентированность технологии СКП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе теоретико-экспериментального исследования нами решен весь комплекс поставленных задач и проанализированы полученные результаты.

Обобщая результаты исследования можно сделать следующие выводы:

1. Уточнена сущность понятия СКП, как одной из форм реализации междисциплинарной интеграции, позволяющей организовать целостное обучение студентов в ходе параллельного и/или последовательного выполнения курсовых проектов/работ по смежным дисциплинам на примере одного и того же объекта с целью повышения соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям.

2. Выявлен, теоретически обоснован и экспериментально проверен комплекс организационно-педагогических условий, обеспечивающих успешность проектной подготовки бакалавров-строителей:

- построение образовательного процесса, обеспечивающего организацию СКП;
- обогащение образовательного процесса совокупностью форм, методов и средств организации обучения, определяющих специфику СКП и направленных на формирование проектных компетенций студентов;
- направленность образовательного процесса на построение субъект-субъектного взаимодействия между преподавателями смежных дисциплин и студентами.

3. Разработана, экспериментально проверена и внедрена модель технологического обеспечения реализации междисциплинарной интеграции в курсовом проектировании, основанная на системном, интегративном и компетентностном подходах, включающая целевой, методологический, содержательно-процессуальный, регулятивный и результативный блоки, и обеспечивающая соответствие подготовленности бакалавров-строителей современным требованиям.

4. При апробации в БрГУ и КузГПА подтверждена действенность технологии СКП в повышении соответствия проектной подготовки бакалавров-строителей современным требованиям в сферах образования и производства, а также ее воспроизводимость и целесообразность применения при подготовке бакалавров других направле-

ний. Доказано, что разработанный диагностический инструментарий (совокупность показателей и шкал индикаторов гностической, регулятивной, профессионально-ценностной компетенций и компетенции личностного самосовершенствования) адекватно выявляет сформированность проектных компетенций, сопоставим с компетенциями установленными ФГОС ВПО и может быть использован для их оценивания. Обосновано объединение компетенций, установленных ФГОС ВПО, в выявленные кластеры для построения индивидуальных фактических профилей компетенций студентов. Подтверждена возможность оптимизации учебной деятельности студентов при внесении корректив с опорой на индивидуальные прогнозируемые профили компетенций, построенные с помощью разработанной математической модели, и оперативную обратную связь. При изучении корреляционных связей установлена роль СКП среди других рассматриваемых факторов, влияющих на результаты обучения, вскрыта их соподчиненность и вклад в формирование компетенций. Доказано, что использование инструментов СКП (структурно-логическая схема содержания СКП; алгоритм выполнения процедур СКП, графическое описание технологического процесса СКП; диагностический инструментарий; математическая модель коррекции учебной деятельности в процессе СКП) в контексте разработанной модели способствует поэтапному формированию проектных компетенций студентов и созданию в условиях бакалавриата возможностей для эффективного решения ими задач последующей учебной и профессиональной деятельности.

Теоретический анализ и экспериментальная работа подтвердили справедливость выдвинутой гипотезы, задачи исследования решены, цель достигнута. Проведенное исследование не претендует на исчерпывающую полноту раскрытия проблемы, но открывает перспективы дальнейших изысканий по созданию полных комплектов диагностического инструментария моделей компетенций выпускников и формированию целостных систем сквозного курсового проектирования.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Аванесов, В.С. Определение, предмет и основные функции педагогической диагностики / В.С. Аванесов // Педагогическая диагностика. 2002. – № 1. – С. 41–43.
2. Адольф, В. Конкурентоспособность – показатель качества ВПО / В. Адольф, И. Степанова // Высшее образование в России. 2007. – № 6. – С. 77–79.
3. Азаров, В.Н. Моделирование процессов образовательной деятельности с целью улучшения ее качества / В.Н. Азаров, А.М. Жичкин // Качество. Инновации. Образование. 2002. – № 3. – С. 23–33.
4. Айсмонтас, Б.Б. Педагогическая психология: схемы и тесты / Б.Б. Айсмонтас. – М.: ВЛАДОС–ПРЕСС, 2004. – 208 с.
5. Акимова, И.В. Использование информационных технологий при обучении структурированию знаний [Электронный ресурс]. / И.В. Акимова. – Режим доступа: <http://www.raen.ru>.
6. Алешин, Б.С. Философские и социальные аспекты качества: учеб. пособие / Б.С. Алешин, Л.Н. Александровская, В.И. Круглов, А.М. Шолом. – М.: Логос, 2004. – 438 с.
7. Анастаси, А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. – 7-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 688 с.: илл.
8. Ангеловский, А.А. Профессиональная компетентность как необходимое условие профессионализма (психолого-акмеологический анализ) / А.А. Ангеловский. // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы междунар. заочн. науч. конф.; под общ. ред. Г. Д. Ахметовой. – Уфа: Лето, 2011. – С. 7–13.
9. Андреенков, В.Г. Интерпретация и анализ данных в социологических исследованиях / В.Г. Андреенков, Ю.Н. Толстова. – М.: Наука, 1987. – 256 с.
10. Андреенков, В.Г. Математические методы анализа и интерпретация социологических данных / В.Г. Андреенков, К.Д. Аргунов, В.И. Паниотто [и др.]. – М.: Наука, 1989. – 176 с.
11. Андриюшина, Т.В. Значение межпредметной интеграции в техническом вузе / Т.В. Андриюшина // Инженерная геодезия и межпредметная интеграция в техниче-

ском вузе: сб. науч. тр. – Новосибирск: Изд-во СГУПСа, 2004. – С. 89–94.

12. Андриюшина, Т.В. Теоретические аспекты графической подготовки студентов технического вуза / Т.В. Андриюшина, О.Б. Болбат // Профессиональное образование: тенденции и перспективы развития: сб. науч. тр. / под ред. Н.В. Силкиной. – Новосибирск: Изд-во СГУПСа, 2005. – 338 с.

13. Андриюшина, Т.В. Формирование творческого мышления будущего инженера в курсовом и дипломном проектировании / Т.В. Андриюшина, О.В. Соболева // Профессиональное образование: тенденции и перспективы развития: сб. науч. тр. / под ред. Н.В. Силкиной. – Новосибирск: Изд-во СГУПСа, 2005. – 338 с.

14. Анякина, О.В. О компетентностном подходе при обучении студентов инженерной графике / О.В. Анякина, Л.Н. Гулидова, Е.Н. Касьянова, И.К. Шарыпова // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы V Всерос. науч.–метод. конф. – Братск: БрГУ, 2008. – 281 с.

15. Арзуханов, А.С. Междисциплинарная интеграция при выполнении курсовой и дипломной работы (проекта) [Электронный ресурс] / А.С. Арзуханов. – Режим доступа: <http://libconfs.narod.ru>.

16. Архангельский, Г.А. Тайм-драйв: Как успевать жить и работать / Г.А. Архангельский. – 3-е изд., доп. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 256 с.

17. Асадулина, Е.Ю. Интеграция общепрофессиональных дисциплин как средство повышения качества профессиональной подготовки курсантов военно-инженерного вуза. На примере интегративного курса «Механика»: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Асадулина Елена Юрьевна. – Челябинск, 2005. – 172 с.

18. Афонина, М.В. Педагогический тест: требования к разработке и использованию [Электронный ресурс] / М.В. Афонина. – Режим доступа: [http://school.uni-altai.ru/m\\_conf01/afonina.pdf](http://school.uni-altai.ru/m_conf01/afonina.pdf).

19. Ахметова, М.Н. Готовность к проектированию и реализации деятельности будущего учителя в теории и практике педагогического образования / М.Н. Ахметова // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 14. С. 24–43.

20. Ахметова, М.Н. Педагогическое проектирование в профессиональной подготовке: монография / М.Н. Ахметова. – Новосибирск: Наука, 2005. – 306 с.

21. Ахметова, М.Н. Становление готовности студентов к проектированию и реализации педагогических технологий: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Ахметова Мария Николаевна. – Улан-Удэ, 2006. – 495 с.

22. Ашеро́в, А.Т. Подготовка диссертаций. Экспресс-анализ качества. Руководство для экспертов, оппонентов и научных руководителей / А.Т. Ашеро́в. – Харьков: Кортес–2001, 2008. – 53 с.

23. Бабичев, Ю. Учет трудоемкости самостоятельной работы студентов при переходе на зачетные единицы / Ю. Бабичев, В. Петров // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С. 26–41.

24. Базавова, Т.В. Мониторинг качества профессионального образования в техникуме на основе компетентностного подхода: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Базавова Тамара Васильевна. – М., 2007. – 244 с.

25. Базайкина, Т.В. Надпрофессиональные составляющие компетентности / Т.В. Базайкина, А.Н. Ростовцев, С.Н. Беккер, В.Г. Визер // Технологическое образование и устойчивое развитие региона: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2008. – 332 с.

26. Базайкина, Т.В. Компетентностный подход в образовании студентов технологического-экономического факультета / Т.В. Базайкина, Ф.А. Штайгер // Технологическое образование и устойчивое развитие региона: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2008. – 332 с.

27. Барановская, Н. И кнутом, и пряником. Для внедрения инноваций в строительстве необходимы серьезные стимулы [Электронный ресурс] / Н. Барановская // Российская газета. – Строительство. – 2010. – № 52. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2010/08/06/innovacii.html>.

28. Бархин, Б.Г. Методика архитектурного проектирования / Б.Г. Бархин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1982. – 224 с.

29. Бахмат, В. Технология педагогического моделирования в начальном образовании [Электронный ресурс] / В. Бахмат. – Режим доступа: [http://sociosphera.ucoz.ru/publ/konferencii\\_2010/problemsovremennogo\\_obrazovaniija/tehnologija\\_pedagogicheskogo\\_modelirovaniija\\_v\\_nachalnom\\_obrazovanii/6-1-0-170](http://sociosphera.ucoz.ru/publ/konferencii_2010/problemsovremennogo_obrazovaniija/tehnologija_pedagogicheskogo_modelirovaniija_v_nachalnom_obrazovanii/6-1-0-170).



30. Бахмат, В.И. Повышение эффективности профессиональной подготовки инженера на основе задачного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Бахмат Владимир Ильич. – Барнаул, 2009. – 232 с.

31. Безродная, Г.В. Управление вузом на основе процессного подхода как базовый принцип совершенствования качества образования [Электронный ресурс] / Г.В. Безродная. – Режим доступа: [http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2010/2010\\_3\\_327\\_331.pdf](http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2010/2010_3_327_331.pdf).

32. Белоновская, И.Д. Эффективность многоуровневой интеграции в региональном образовательном пространстве и профессиональном самоопределении студенчества [Электронный ресурс] / И.Д. Белоновская // Научно–методический журнал «Интеграция образования». – 2004. – № 4. – Режим доступа: <http://edumag.mrsu.ru>.

33. Берулава, М.Н. Возможности межпредметных связей курса физики с теорией и практикой производственного обучения в средней школе и ПТУ в решении задач общеполитехнической подготовки учащихся / М.Н. Берулава // Вопросы педагогического творчества учителя: тез. докл. науч.-практ. конф. – Новокузнецк: Изд-во НГПИ, 1989. – 224 с.

34. Берулава, М.Н. Интеграция естественно-научных и профессионально-технических дисциплин / М.Н. Берулава // Советская педагогика. – 1987. – № 8. – С. 81–83.

35. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.

36. Блинова, Т.И. Основные подходы к классификации понятия «качество высшего образования» / Т.И. Блинова, Д.Н. Шпарко // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы V Всерос. науч.-метод. конф. – Братск: БрГУ, 2008. – 290 с.

37. Бобриков, В.Б. Системный анализ в управлении строительными процессами: монография / В.Б. Бобриков. – М.: Маршрут, 2004. – 285 с.

38. Бойко, Е.М. Психология и педагогика: учеб. пособие / Е.М. Бойко, Е.А. Садовникова. – М.: РИОР, 2006. – 108 с.

39. Бондаревская, Е.В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания [Электронный ресурс] / Е.В. Бондаревская, С.В. Кульневич: Ростов н/Д.,

1999. – 560 с. – Режим доступа: [http://uchebauchenyh.narod.ru/books/uchebnik/4\\_10.htm](http://uchebauchenyh.narod.ru/books/uchebnik/4_10.htm).

40. Бордовская, Н.В. Гуманитарные технологии в вузовской образовательной практике: теория и методология проектирования / Н.В. Бордовская. – СПб.: Книжный дом, 2007. – 408 с.

41. Бочаров, Ю.П. О подготовке дипломированных планировщиков и инженеров градостроительного профиля / Ю.П. Бочаров, М.С. Шумилов // Градостроительство в век информатизации: сб. науч. ст. Отделения градостроительства. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 208 с.

42. Букато, А.Н. Проблема реализации межпредметных связей химии и физики в теории и практике обучения [Электронный ресурс] / А.Н. Букатко, Е.Я. Аршанский. – Режим доступа: <http://www.adu.by/files/doc/meropr/mejprsvyazi/1/Arshansk.doc>.

43. Бурилова, С.Ю. Межпредметная интеграция в учебном процессе технического вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Бурилова Светлана Юрьевна. – Новосибирск, 2001. – 247 с.

44. Бурилова, С.Ю. Особенности межпредметной интеграции в техническом вузе / С.Ю. Бурилова // Теория и практика образования: материалы науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2006. – 132 с.

45. Бухарова, Г.Д. О содержании образования: проблемы и пути решения / Г.Д. Бухарова; под ред. Н.В. Силкиной // Профессиональное образование: тенденции и перспективы развития: сб. науч. тр. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2005. – 338 с.

46. Бышевец, Н.Г. Междисциплинарные задания как одно из проявлений педагогической интеграции в вузах физкультурного профиля [Электронный ресурс] / Н.Г. Бышевец, К.Н. Сергиенко, Н.А. Дюпина // Спорт и педагогика. – 2005. – № 1. – Режим доступа: <http://www.sportscience.org>.

47. Васильева, И.Б. Влияние информационных технологий на процесс профессиональной подготовки специалистов по обслуживанию оборудования с ЧПУ / И.Б. Васильева, К.В. Воеводина, А.В. Рыбаков // CAD/CAM/CAE Observer. – 2012. – № 4 (72). – С. 80–86.

48. Вдовенко, Н.В. Оптимизация качества подготовки специалистов в вузе посредством использования межпредметных профессиональных задач: дис. ... канд. пед.

наук: 13.00.01 / Вдовенко Наталья Викторовна. – Саратов, 1999. – 177 с.

49. Вербицкий, А.А. Гуманизация и компетентность: контексты интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – М.: МГПОУ, 2006. – 172 с.

50. Вервекин, В.Г. Значение интегративно-факультативных занятий в системе профильного обучения на примере железнодорожного транспорта / В.Г. Вервекин, А.Н. Ростовцев, В.Д. Симоненко // Реализация новой парадигмы образования через образовательную область «Технология»: материалы межвуз. науч.-практ. конф. – Новокузнецк: Изд-во НГПИ, 2000. – 125 с.

51. Виленский, М.Я. Технологии профессионально ориентированного обучения в высшей школе / М.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман; под ред. В.А. Сластёнина. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 192 с.

52. Волкова, Н.В. Шаблон для формирования измерительного инструмента (анкеты) [Электронный ресурс] / Н.В. Волкова. – Режим доступа: <http://marketing.rbc.ua/file.php?id=1704>.

53. Воробьёв, А.Н. Выбор профессии / А.Н. Воробьёв [и др.] / под ред. И.А. Болотова. – Новокузнецк: 1990. – 278 с.

54. Воронов, В.В. Педагогика школы в двух словах [Электронный ресурс] / В.В. Воронов. – Режим доступа: [http://pedagogik.mgou.ru/index.php?page=r691f2d7&directory=6#p\\_191](http://pedagogik.mgou.ru/index.php?page=r691f2d7&directory=6#p_191).

55. Высоких, Н.С. Пути повышения качества проектирования / Н.С. Высоких // Высшая школа как социальный институт: история и современность: материалы регион. науч.-метод. конф. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2006. – 217 с.

56. Гагарина, Н.К. Совершенствование учебного процесса в условиях новых информационных технологий / Н.К. Гагарина // Проблемы модернизации застройки и обновления жилой среды городов. – М.: МИКХиС, 2002. – 188 с.

57. Галеев, В.И. Кухня процессного подхода [Электронный ресурс] / В.И. Галеев, К.В. Пичугин. – Режим доступа: <http://www.quality.ru>.

58. Гаськова, Т.И. Интеграция ступеней непрерывного образования в условиях профессионального лицея / Т.И. Гаськова // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы Всерос. науч.-метод. конф. В 2 ч. –

Ч. 2. – Братск: БрГУ, 2005. – 324 с.

59. Герасимов, В.В. Управление знаниями в образовательном процессе [Электронный ресурс] / В.В. Герасимов. – Режим доступа: <http://www.raen.ru>.

60. Герниченко, А.А. Подготовка конкурентоспособных выпускников среднего профессионального образования для энергетики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Герниченко Анатолий Алексеевич. – Новокузнецк, 2006. – 24 с.

61. Гершунский, Б.С. Педагогическая прогностика: методология, теория, практика / Б.С. Гершунский. – Киев: Высшая школа, 1986. – 200 с.

62. Голубева, Н.М. Адаптация студентов будущих менеджеров к профессиональной деятельности: монография / Н.М. Голубева. – Н. Новгород: ВГИПА, 2004. – 192 с.

63. Голубева, О. Как реформировать общее высшее естественно-научное образование / О. Голубева, В. Кагерманьян, А. Савельев, А. Суханов // Высшее образование в России. – 1997. – № 2. – С. 46–53.

64. Горев, В.В. Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций: учеб. пособие / В.В. Горев, В.В. Филиппов, Н.Ю. Тезиков. – М.: Высшая школа, 2002. – 206 с: ил.

65. ГОС ВПО Направление подготовки 653500 Строительство. – М., 2000. – 61 с.

66. ГОСТ Р 50.1.028–2001 Методология функционального моделирования [Электронный ресурс]. – М.: Стандартинформ, 2002. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/216141>.

67. ГОСТ Р ИСО 9000–2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Электронный ресурс]. – М.: Стандартинформ, 2002. – Режим доступа: <http://www.rostr.net/index.php/normative-docs/quality-system/97-vocabulary-iso>.

68. ГОСТ Р ИСО 9001–2008 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2009. – 25 с.

69. Гринберг, Г.М. Развитие интегрированной системы обучения студентов технического вуза в условиях учебно-производственной среды: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08/ Гринберг Георгий Михайлович. – Красноярск, 2006. – 245 с.

70. Гурье, Л.И. Инженеринг в подготовке специалистов в техническом вузе

[Электронный ресурс] / Л.И. Гурье, Н.С. Сагитова // Научно-методический журнал «Интеграция образования». 2005. – № 1–2. – Режим доступа: <http://edumag.mrsu.ru>.

71. Гусак, Е.В. Краткий курс по педагогике: учеб. пособие / Е.В. Гусак. – М.: Окей–книга, 2008. – 144 с.

72. Гусаков, А.А. Системотехника и новые направления строительной науки [Электронный ресурс] / А.А. Гусакова // Промышленное и гражданское строительство. – 2005. – № 1. – Режим доступа: <http://www.stroinauka.ru/-d26dr4531.html>.

73. Данилов, И.П. Процессный подход в высшем образовании / И.П. Данилов, Р.В. Сюрлов // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – №3. – С.39–41.

74. Данилюк, А.Я. Теоретико-методологические основы проектирования интегральных гуманитарных образовательных пространств: автореф. дис... докт. пед. наук: 13.00.01 / Данилюк Александр Ярославович. – Ростов н/Д, 2001. – 41 с.

75. Десненко, С.И. Личностно-профессиональная позиция молодого педагога высшей школы как фактор развития личности профессионала / С.И. Десненко // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2010 – № 7. – С. 60–67.

76. Долженко, О.В. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: метод. пособ. / О.В. Долженко, В.Л. Шатуновский. – М.: Высш. Шк., 1990. – 191 с.

77. Дорошенко, А.Г. Основы проектирования / А.Г. Дорошенко, В.В. Пискаленко, А.Н. Ростовцев, А.С. Тихонов; под ред. А.Н. Ростовцева. – Новокузнецк, 2010. – 125 с.

78. Дугарова, Д.Ц. Инновационная инфраструктура внешней и внутренней оценки гарантии качества высшего образования // Вестник Читинского государственного университета. – 2012. – № 4 (83). – С. 27–32.

79. Дышлюк, И.С. Содержание исторического образования как фактор межпредметной интеграции в школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Дышлюк Ирина Станиславовна. – Ростов н/Д, 2000. – 20 с.

80. Елагина, В.С. Типичные недостатки и затруднения учителей естественно-научных дисциплин при осуществлении межпредметных связей в школе [Электронный ресурс] / В.С. Елагина // «В мире науки, культуры, образования». – Режим досту-

па: <http://e-lib.gasu.ru>.

81. Ерцкина, Е.Б. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов в процессе инженерного образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Ерцкина Елена Борисовна. – Красноярск, 2009. – 229 с.

82. Есмуханов, Е.Ж. Процессный подход и система высшего профессионального образования [Электронный ресурс] / Е.Ж. Есмуханов. – Режим доступа: [http://www.kok.kz/material\\_3.doc](http://www.kok.kz/material_3.doc).

83. Ефимов, В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции: учеб. пособие / В.В. Ефимов, Т.В. Барт. – М.: КНОРУС, 2006. – 240 с.

84. Ефимова, М.Р. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие / М.Р. Ефимова, О.И. Ганченко, Е.В. Петрова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 336 с.: ил.

85. Жданов, В.Г. Методика реализации межпредметных связей технических дисциплин с физикой при обучении студентов в сельскохозяйственном колледже: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Жданов Владимир Григорьевич. – Челябинск, 2005. – 192 с.

86. Желнова, О.А. Классификация профессиональной компетентности как компонента парадигмы образования / О.А. Желнова // Аспирант и соискатель. – 2008. – № 4. – С. 76–78.

87. Загвязинский, В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов. – М.: Академия, 2001. – 208 с.

88. Загрекова, Л.В. Теория и технология обучения: учеб. пособие для студ. пед. вузов / Л.В. Загрекова, В.В. Николина. – М.: Высш. шк., 2004. – 157с.

89. Захаров, А.П. Подготовка инженеров по специальности «Городское строительство и хозяйство» в Уральском государственном техническом университете – УПИ / А.П. Захаров // Развитие современных городов и реформа жилищно-коммунального хозяйства: III Междунар. науч.-практ. конф. – М.: МИКХиС, 2005. – С.183–185.

90. Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н.

Максимова. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.

91. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход [Электронный ресурс] / Э. Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк. – М.: Изд-во МПСИ, 2005. – 216 с. – Режим доступа: <http://onlinelib.net/index.php?newsid=38271>.

92. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

93. Зырянова, И.М. Актуализация межпредметных связей в профессиональном образовании студентов инженерных специальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Зырянова Ирина Михайловна. – Омск, 2006. – 275с.

94. Иванов, В.П. Методика интеграции общетехнических и специальных дисциплин в системе профессионального военного образования при подготовке военных инженеров-строителей (на примере курса «Введение в специальность»): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Иванов Виктор Петрович. – Тольятти, 1998. – 207 с.

95. Иващенко, Г.А. Гуманизация графической подготовки специалистов технического профиля / Г.А. Иващенко, Т.И. Блинова // Известия Уральского федерального университета. Серия 1: Проблемы образования, науки и культуры. – Т. 62. – 2009. – № 1–2. – С. 133–117.

96. Иващенко, Г.А. Основы гуманизации графической подготовки специалистов строительного направления: монография / Г.А. Иващенко. – Братск: БрГУ, 2009. – 256 с.

97. Иващенко, Г.А. Формирование профессионально значимых качеств личности будущего инженера в геометро-графических дисциплинах / Г.А. Иващенко // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2009. – № 3. – С. 41–48.

98. Иващенко, Г.А. Формирование теоретико-методологических основ гуманизации геометро-графической подготовки инженеров (для строительных специальностей): дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Иващенко Галина Алексеевна. – М., 2009. – 571 с.

99. Идиатулин, В.С. Естественно-научная подготовка студентов в системе выс-

шего профессионального образования: монография [Электронный ресурс] / В.С. Идиатулин. – М., 2008. – Режим доступа: [www.oim.ru](http://www.oim.ru).

100. Ильин, В.В. Руководство качеством проектов. Практический опыт / В.В. Ильин. – М.: Вершина, 2006. – 176 с.: ил., табл.

101. Ильин, Е.Н. Путь к ученику / Е.Н. Ильин. – М.: Просвещение, 1986. – 489с.

102. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы / Е.Н. Ильин. – СПб: Питер, 2004. – 509 с.: ил.

103. Ильин, Е.П. Психология индивидуальных различий / Е.Н. Ильин. – СПб.: Питер, 2004. – 701 с.

104. Ищенко, В. Компетентностный подход к подготовке преподавателей / В. Ищенко, З. Сазонова // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С. 166–171.

105. Камчаткина, В.М. Формирование компетенций бакалавров-строителей в ходе профессионально-мотивирующего обучения (на примере изучения инженерной графики): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Камчаткина Варварв Михайловна. – М., 2012. – 205 с.

106. Каплина, С.Е. Использование профессионально-интегрированной интенсивно-коммуникативной технологии обучения при разработке метода междисциплинарного экологического проектирования / С.Е. Каплина // Среднее профессиональное образование. – 2012. – № 11. – С. 33–36.

107. Келасьев, В.Н. Метод активизации мышления студентов / В.Н. Келасьев // Проблемы повышения успеваемости и отсева студентов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. – С.128–134.

108. Кириллов, Н.П. Методология концепции инженерного образования в современной России (философский, научно-педагогический аспект) / Н.П. Кириллов // Инженерное образование. – 2012. – №11. – С. 10–17.

109. Клименко, Т.К. Региональная система оценки качества образования в Забайкальском крае / Т.К. Клименко // Гуманитарный вектор. – 2009. – № 1. – С. 74–81.

110. Климова, Д.Н. Профильная ориентация обучающихся основной школы на основе межпредметной интеграции: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Климо-



ва Дарья Николаевна. – Новокузнецк, 2007. – 27 с.

111. Коджаспирова, Г.М. Словарь по педагогике / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – Ростов н/Д: МарТ, 2005. – 448 с.

112. Колесина, К.Ю. Построение процесса обучения на интегративной основе: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Колесина Карина Юрьевна. – Ростов н/Д., 1995. – 24 с.

113. Комаревцева, Е.А. Архитектурно–строительное проектирование: социально-психологический аспект / Е.А. Комаревцева. – СПб.: СПбГАСУ, 2008. – 65с.

114. Константинова, В.В. Роль интенсификации учебного процесса при изучении графических дисциплин / В.В. Константинова, В.Я. Матусевич // Развитие современных городов и реформа жилищно-коммунального хозяйства: Третья Междунар. науч.-практ. конф. – М.: МИКХиС, 2005. – С.189–191.

115. Косицына, Э.С. Из опыта преподавания курса «Экология городской среды» студентам специальности «Городское строительство и хозяйство» в ВолгГАСУ / Э.С. Косицына // Устойчивое развитие городов и новации жилищно-коммунального комплекса: Пятая Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. – Т.1. – М.: МИКХиС, 2007. – С. 350–352.

116. Костылев, Ф.В. Учить по-новому: Нужны ли оценки-баллы: кн. для учителя / Ф.В. Костылев. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 104 с.

117. Краевский, В.В. Основы обучения. Дидактика и методика / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М.: Академия, 2007. – 352 с.

118. Красностанова, М.В. Assessment Center для руководителей. Опыт реализации в российской компании, упражнения, кейсы / М.В. Красностанова, Н.В. Осетрова, Н.В. Самара. – М.: Вершина, 2007. – 208 с.

119. Краткий терминологический словарь в области управления качеством высшего и среднего профессионального образования. – СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. – 44 с.

120. Кречетников, К.Г. Интеграция дисциплин в учебном процессе [Электронный ресурс] / К.Г. Кречетников. – Режим доступа: [http:// aeli.altai.ru](http://aeli.altai.ru).

121. Кривошеев, И.А. Разработка методики сквозного коллективного выпол-

нения курсовых и дипломных проектов при обучении студентов технических вузов в едином информационном пространстве «ВУЗ – ОКБ – серийный завод» [Электронный ресурс] / И.А. Кривошеев, А.Ю. Сапожников, А.А. Кузнецов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.

122. Лапшова, Л.Н. Реализация компетентностной модели подготовки специалиста / Л.Н. Лапшова, В.Г. Муравьёва // Резервы повышения качества профессиональной подготовки специалистов: проблемы и опыт: материалы юбилейной межвуз. конф., посвящ. 75-летию СГУПС. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2007. – 285 с.

123. Ларионова, О.Г. Оценка динамики компетентности студента / О.Г. Ларионова, Н.В. Емельянова // Технологическое и профессиональное образование как фактор устойчивого развития общества в России и за рубежом: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Новокузнецк, Изд-во КузГПА, 2010. – 454 с.

124. Ларионова, О.Г. Подготовка учителя математики в условиях контекстного обучения / О.Г. Ларионова. – М.: МГПОУ, 2006. – 172 с.

125. Левина, М.М. Технологии профессионального педагогического образования / М.М. Левина. – М.: Академия, 2001. – 272 с.

126. Левова, Г.А. Формирование готовности студентов к продуктивной профессиональной самореализации: на примере архитектурно-строительной академии: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Левова Галина Анатольевна. – Тольятти. 2003. – 27 с.

127. Левшина, В.В. Формирование системы менеджмента качества вуза: монография / В.В. Левшина, Э.С. Бука. – Красноярск: СибГТУ, 2004. – 324 с.

128. Литвинова, Н.Б. Педагогические условия развития профессиональной компетентности студентов технического вуза средствами инженерной графики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Литвинова Наталья Борисовна. – М., 2007. – 198 с.

129. Лихолетов, В.В. Теория и технологии интенсификации творчества в профессиональном образовании: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.08 / Лихолетов Валерий Владимирович. – Челябинск, 2002. – 38 с.

130. Ломакина, Д.Ю. Перспективы внедрения научных исследований РААСН

в вузовский учебный процесс по специальности «Градостроительство» / Д.Ю. Ломакина // Проблемы модернизации застройки и обновления жилой среды городов. – М.: МИКХиС, 2002. – 188 с.

131. Львович, И.Я. Формирование содержания образовательного процесса с использованием информационных технологий [Электронный ресурс] / И.А. Львович, В.Н. Кострова, В. И. Ларин. – Режим доступа: <http://www.raen.ru>.

132. Маклаков, А.Г. Общая психология / А.Г. Маклаков. – СПб.: Питер, 2003. – 592 с.

133. Мамаев, Л.А. Разработка механизмов совершенствования гарантий качества профессионального образования / Л.А. Мамаев, А.М. Патрусова // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы V Всерос. науч.-метод. конф. : в 4 ч. – Ч. 1. – Братск: БрГУ, 2008. – 290 с.

134. Махмутов, М.И. Учебный процесс с использованием межпредметных связей в средних ПТУ / М.И. Махмутов, А.З. Шакирзянов. – М., 1985. – 65 с.

135. Меньшикова, Т.Д. Целеполагание как основа проектирования учебных дисциплин в профессиональном обучении / Т.Д. Меньшикова // Теория и практика образования: материалы науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2006. – 132 с.

136. Методические рекомендации по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения. – СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. – 130 с.

137. Методы экспертных оценок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://emm.ostu.ru/index.html>.

138. Милов, Л.В. Количественные методы в исторических исследованиях. [Электронный ресурс] / Л.В. Милов. – Режим доступа: <http://www.tssi.ru/navigator/sillabi/quantitative.htm>.

139. Михайлова, Н.С. Разработка фонда оценочных средств в проектировании образовательных программ: учеб. пособие / Н.С. Михайлова, М.Г. Минин, Е.А. Муратова. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2007. – 228 с.

140. Михайлычев, Е. А. Система педагогической диагностики: ключевые понятия и принципы / Е.А. Михайлычев // Педагогическая диагностика. – 2002. – № 1. –

С. 44–66.

141. Михалковская, Н.В. Сравнительный менеджмент и бизнес-культуры. [Электронный ресурс] / Н.В. Михалковская. – Режим доступа: <http://www.bing.com/search?q>.

142. Морева, Н.А. Технологии профессионального образования: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед. / Н.А. Морева. – М.: Академия, 2005. – 432 с.

143. Морозов, И.Л. Hi-Tech как способ оптимизации преподавания гуманитарных наук в технических университетах [Электронный ресурс] / И.Л. Морозов. – Режим доступа: <http://www.auditorium.ru>.

144. Мотылев, В.М. Основы количественных исследований в библиотечной теории и практике / В.М. Мотылев. – Л.: Наука, 1988. – 198 с.

145. Мысишин, И.С. Профессиональная подготовка специалистов пожарной безопасности сельскохозяйственных объектов на основе применения комплексной технологии обучения специальным дисциплинам: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Мысишин Игорь Сергеевич. – СПб, 2010. – 176 с.

146. Новиков, А.М. Методология образования / А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2002. – 320 с.

147. Новиков, А.М. Постиндустриальное образование. – Изд. 2-е, доп. / А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2011. – 289 с.

148. Новиков, Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д.А. Новиков. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

149. Нуждин, В.Н. Стратегическое управление качеством образования / В.Н. Нуждин, Г.Г. Кадамцева // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С.2–10.

150. Омельченко, С.В. Проблема межпредметных связей во взглядах различных педагогов [Электронный ресурс] / С.В. Омельченко. – Режим доступа: [http://www.kineu.kz/nauka/2006\\_4omelchenko.pdf](http://www.kineu.kz/nauka/2006_4omelchenko.pdf).

151. Орлов, А.И. Теория принятия решений: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.И. Орлов. – М.: Март, 2004. – Режим доступа: [http://www.aup.ru/books/m157/3\\_4\\_2.htm](http://www.aup.ru/books/m157/3_4_2.htm).

152. Павлова, Е.С. Технология интенсификации учебного процесса в вузе: дис.

... канд. пед. наук: 13.00.08 / Павлова Елена Сергеевна. – Тольятти, 2007. – 229 с.

153. Паниотто, В.И. Количественные методы в социологических исследованиях [Электронный ресурс] / В.И. Паниотто, В.С. Максименко. – Режим доступа: <http://socioline.ru/pages/vipaniotto-vsmaksimenko-kolichestvennyye-metody-v-sotsiologicheskikh>.

154. Панкратова, О.П. Применение инфокоммуникационных технологий для междисциплинарной интеграции в вузе [Электронный ресурс] / О.П. Панкратова. – Режим доступа: <http://conf.stavsu.ru>.

155. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544 с. Режим доступа: [http://read.newlibrary.ru/read/red\\_bulanova-topork/page0/pedagogika\\_i\\_psihologija\\_vysshei\\_shkoly.html](http://read.newlibrary.ru/read/red_bulanova-topork/page0/pedagogika_i_psihologija_vysshei_shkoly.html).

156. Педагогика профессионального образования / Е.П. Белозерцев [и др.]; под ред. В.А. Слостёнина. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 368 с.

157. Педагогические технологии: учеб. пособие для студ. пед. специальностей / под общ. ред. В.С. Кукушина. – М.: МарТ; Ростов н/Д: МарТ, 2006. – 336 с.

158. Перехожева, Е.В. Формирование профессиональной компетентности студентов технических вузов на основе междисциплинарной интеграции: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Перехожева Елена Владимировна. – Чита, 2012. – 23 с.

159. Пернай, Н.В. Проблемы образовательного менеджмента. Три трактата / Н.В. Пернай. – М.: Интеллект-Центр, 2004. – 288 с.

160. Петрова, М.А. Обобщенная модель процесса формирования самообразовательной деятельности студентов вузов / М.А. Петрова // Вестник Сибирского гос. ун-та путей сообщения. – Вып. 15. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2006. – 208 с.

161. Поваляева, М.А. Интеграция образования в высшей школе [Электронный ресурс] / М.А. Поваляева // Интеграция образования. – 2004. – № 4. – Режим доступа: <http://edumag.mrsu.ru>.

162. Подласый, И.П. Педагогика. Новый курс: учеб. для студ. пед. вузов: в 2 кн. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 576 с.

163. Подласый, И.П. Педагогика. Новый курс: учеб. для студ. пед. вузов: в 2

кн. – Кн. 2: Процесс воспитания / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 256 с.

164. Попков, В.А. Теория и практика высшего профессионального образования / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М.: Академический проект, 2004. – 432 с.

165. Похолков, Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы / Ю. П. Похолков // Инженерное образование. – 2012. – № 10. – С. 50–65.

166. Проектирование компетентностно ориентированных основных образовательных программ, реализующих федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: метод. рек. для организаторов проектных работ и профессорско-преподавательских коллективов вузов / авт.- сост. И.В. Осипова, О.В. Тарасюк. – Екатеринбург: РГППУ, 2009. – 100 с.

167. Проектный менеджмент: учеб.-консульт. курс. – М.: МИВТ–Центр; Лаборатория Базовых Знаний, 2007. – 287 с.: ил.

168. Психология и педагогика: учеб. пособие для студ. техн. вузов / под ред. В.С. Кукушина. – М.: МарТ; Ростов н/Д: МарТ, 2005. – 624 с.

169. Пыжевич, Л.М. Профессионально направленные графические задачи как элемент графической подготовки студентов / Л.М. Пыжевич, А.И. Шутов // Развитие современных городов и реформа жилищно-коммунального хозяйства : Третья Международ. науч.-практ. конф. – М.: МИКХиС, 2005. – 704 с.

170. Рекомендации Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» // Инженерное образование. – 2012. – № 11. С. 173–177.

171. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: Стандарты и качество, 2004. – 408 с.

172. Роджерс, К.Р. Вопросы, которые я бы себе задал, если бы был учителем [Электронный ресурс] / К.Р. Роджерс // Семья и школа. – 1987. – № 10. – С. 22–24. – Режим доступа: <http://www.in-exp.ru/authors/К.%20Р.%20Роджерс.html>.

173. Росина, Н. Гуманизация вузовского обучения: интеграция личностных и

предметных измерений / Н. Росина // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С.46–48.

174. Ростовцев, А.Н. Интеграция науки и образования (на примере образовательной области «Технология») / А.Н. Ростовцев // Технологическое образование в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы. – Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2004. – С. 11–19.

175. Ростовцев, А.Н. Какие изменения несет модернизация образования в «год учителя»? / А.Н. Ростовцев // Технологическое и профессиональное образование в России и за рубежом как фактор устойчивого развития общества: материалы V Международ. науч.-практ. конф. – Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2010. – 454 с.

176. Ростовцев, А.Н. Оптимизация процесса обучения в сельских профтехучилищах через реализацию межпредметных связей курса физики с дисциплинами агробиологического профиля / А.Н. Ростовцев // Межпредметные связи в преподавании основ наук в средней школе. – Челябинск: Изд-во ЧГПИ, 1982. – 159 с.

177. Рыскулова, М.Н. Методика курсового проектирования на основе интеграции общетехнических и специальных дисциплин (на примере архитектурно-строительного университета): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Рыскулова Марина Николаевна. – Нижний Новгород, 2005. – 235 с.

178. Савельева, Л.В. Дидактическая структура и функции комплексных межпредметных связей в содержании профессионально-технического образования (на примере строительной профессии): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Савельева Людмила Владиславовна. – Ленинград, 1984. – 174 с.

179. Сазонов, Б.А. Болонский процесс: актуальные вопросы модернизации российского высшего образования: учеб. пособие / Б.А. Сазонов. – М.: ФИРО, 2006. – 184 с.

180. Сазонов, Б.А. Методические рекомендации по применению системы зачетных единиц (ECTS) при разработке и реализации программ высшего профессионального образования в условиях введения федеральных государственных образовательных стандартов / Б.А. Сазонов, Е.В. Караваева Н.И. Максимов. – М: Изд-во МГУ, 2007. – 104 с.

181. Сайгак, Л.Н. Преимущество графической подготовки учащихся средних школ и вузов в соответствии с их профориентацией: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Сайгак Лариса Николаевна. – Куйбышев, 1984. – 187 с.
182. Саксонова, Л.П. Концептуальные основы интеграции образовательных систем технического университета [Электронный ресурс] / Л.П. Саксонова // Интеграция образования. – 2005. – № 3. – Режим доступа: <http://edumag.mrsu.ru>.
183. Самардак, М.В. Основные положения построения теоретической модели активизации самостоятельной работы студентов при изучении графических дисциплин / М.В. Самардак // Профессиональное образование: тенденции и перспективы развития: сб. науч. тр. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2005. – 338 с.
184. Самыгин, С.И. Педагогика / С.И. Самыгин, Л.Д. Столяренко. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 352 с.
185. Сапожников, М.С. Совершенствование подготовки специалистов для строительной отрасли на основе реализации непрерывного начального и среднего профессионального образования / М.С. Сапожников // Устойчивое развитие городов и новации жилищно-коммунального комплекса: Пятая Междунар. науч.-практ. конф. – М.: МИКХиС, 2007. – С.375–379.
186. Свиридов, Ю.П. О методическом обеспечении курсового проектирования [Электронный ресурс] / Ю.П. Свиридов. – Режим доступа: <http://www.nmk.ulstu.ru>.
187. Селевко, Г.К. Альтернативные педагогические технологии / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 224 с.
188. Селевко, Г.К. Новое педагогическое мышление: метод. рек. // Педагогический поиск и экспериментирование [Электронный ресурс] / Г.К. Селевко, А.В. Басов. – Режим доступа: [http://www.iro.yar.ru/resource/distant/pedagogy/pedagogicheskii\\_eksperiment/basov/METHODY.html](http://www.iro.yar.ru/resource/distant/pedagogy/pedagogicheskii_eksperiment/basov/METHODY.html).
189. Сенько, Ю.В. Гуманитарные основы педагогического образования / Ю.В. Сенько. – М.: Academia, 2000. – 240 с.
190. Сенько, Ю.В. Общепрофессиональная подготовка в структуре учебной деятельности будущего инженера / Ю.В. Сенько, Т.Л. Камоза // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 1 (13). – С. 110–112.



191. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: Речь, 2003. – 350 с., ил.
192. Силкин, Р.С. Профессиональная компетенция как основа подготовки специалиста инженерного профиля / Р.С. Силкин // Профессиональное образование: тенденции и перспективы развития: сб. науч. тр. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2006. – 244 с.
193. Симонов-Емельянов, И.Д. Интеграционные процессы в многоуровневой образовательной системе подготовки современных специалистов [Электронный ресурс] / И.Д. Симонов-Емельянов, В.А. Соломонов, А.К. Фролкова // Интеграция образования. – 2006. – № 1. – Режим доступа: <http://edumag.mrsu.ru>.
194. Синегибская, А.Д. Использование междисциплинарных связей в процессе обучения химии / А.Д. Синегибская, М.А. Варданян, Н.П. Космачевская, Т.А. Донская // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Братск: БрГУ, 2005. – 324 с.
195. Скок, Г.Б. Как спроектировать учебный процесс по курсу: учеб. пособие для преподавателей / Г.Б. Скок, Н.И. Лыгина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 80 с.
196. Сластёнин, В.А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластёнина. – М.: Академия, 2002. – 576 с.
197. Сликишина, И.В. Реинжиниринг бизнес-процессов в образовательном учреждении [Электронный ресурс] / И.В. Сликишина // Электронный научный журнал «Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании». – 2011. – № 1. – Режим доступа: <http://journal.kuzspa.ru/articles/55/>.
198. Слинко, С.Г. Проблема организации подготовки будущих инженеров к проектной деятельности в условиях вуза [Электронный ресурс] / С.Г. Слинко. – Режим доступа: <http://www.osu.ru>.
199. Соколова, И.Ю. Психологическое обеспечение качества образовательного процесса: учеб. пособие / И.Ю. Соколова. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. – 230 с.
200. Сорочан, В.В. Психология профессиональной деятельности: конспект лекций / В.В. Сорочан. – М.: МИЭМП, 2005. – 70 с.

201. Соснин, Н. Компетентностный подход: проблемы освоения / Н. Соснин // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С. 42–45.
202. Соснин, Н.В. Дизайн как основа компетентностной модели инженерного образования / Н.В. Соснин // Высшее образование в России. – 2009. – № 12. – С.20–26.
203. Соснин, Н.В. Компетентностная модель в инновационном инженерном образовании / Н.В. Соснин // Вестник сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2006. – № 3. С. 174–178.
204. Соснин, Н.В. Проблема структуры содержания обучения в компетентностной модели высшего профессионального образования / Н.В. Соснин // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 7. – С. 15–18.
205. Соснин, Н.В. Проектирование результатов обучения в структуре компетентностной модели ВПО / Н.В. Соснин Д.В. Кайгородова // Вестник красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2012. – № 3. – С. 138–143.
206. Соснин, Н.В. Содержания обучения в компетентностной модели ВПО (к освоению ФГОС ВПО): монография / Н.В. Соснин. – ИПК СФУ, 2011. – 240 с.
207. Стандарт описания, регламентации и аудита бизнес-процесса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finexpert.ru>.
208. Стандарт предприятия. Курсовое проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aeli.altai.ru>.
209. Степанов, С.А. Системы менеджмента качества / С.А. Степанов, А.Ю. Щербаков, В.В. Яценко. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2003. – 64 с.
210. Столяренко, Л.Д. Психология и педагогика для технических вузов / Л.Д. Столяренко, В.Е. Столяренко. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 512 с.
211. Стрижкова, Г.М. Интегрированный подход при моделировании процесса личностно ориентированного обучения в системе повышения квалификации [Электронный ресурс] / Г.М. Стрижкова // Материалы науч.-практ. конф. «Всероссийский августовский педагогический совет». – 2000. – Режим доступа: <http://pedsovet.alledu.ru>.
212. Табаченко, Т.С. Когнитивные стили студентов как основа личностно ориентированного обучения [Электронный ресурс] / Т.С.Табаченко. – Режим доступа:

<http://sakhgu.ru/journal/file48.doc>.

213. Таленс, Я.Ф. Работа конструктора / Я.Ф. Таленс. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 255 с.: ил.

214. Талызина, Н. Ф. Педагогическая психология: учеб. пособ. для студ. сред. пед. учеб. заведений / Н.Ф. Талызина. – М.: Академия, 1998. – 288 с.

215. Теличенко, В.И. Высшее строительное образование. Как наполнить уровни образования качественными знаниями. Подготовка специалистов-строителей в России / В.И. Теличенко // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – М.: Композит, – 2008. – № 5. – С.70–73.

216. Тимошенко, А.И. Особенности эмпирического исследования интеграционных процессов в образовании / А.И. Тимошенко // Технолого-экономическое образование в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы. – Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2004. – С. 24–27.

217. Тимошенко, А.И. Подготовка учителя технологии и предпринимательства на основе интеграции содержания обучения : испр. и доп. монография / А.И. Тимошенко. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2005. – С. 186.

218. Ткаченко, И.А. Качество подготовки выпускников технических специальностей вуза в оценке работодателей / И.А. Ткаченко // Совершенствование качества профессионального образования в техническом университете: материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Братск: БрГТУ, 2004. – 338 с.

219. Трамбовецкий, В.П. Лидеры мирового проектирования / В.П. Трамбовецкий // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – М.: Композит. – 2008. № 11. – С. 64–66.

220. Трусевич, Е.В. Изучение мнения работодателей о подготовке выпускников Братского государственного университета / Е.В. Трусевич, И.Г. Трофимова, С.Н. Грищенко // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы V Всерос. науч.-метод. конф. – Братск: БрГУ, 2008. – С.108–112.

221. Тюнников, Ю.С. Преподаватель и студент: сценарии взаимодействия [Электронный ресурс] / Ю.С. Тюнников, М.А. Мазниченко. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>.

222. Усова, А.В. Методологические аспекты профессиональной подготовки студентов вузов [Электронный ресурс] / А.В. Усова // В мире науки, культуры, образования. – Режим доступа: <http://e-lib.gasu.ru/MNKO/archive/2002/12/authors.-html#usova>.

223. Фахертдинова, Д.И. Формирование общепрофессиональной компетенции у будущих специалистов строительного профиля при дистанционном обучении физике: автореф. дис... канд. пед. наук. 13.00.08 / Фахертдинова, Динара Илгизаровна. – Казань, 2011. – 23 с.

224. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 Строительство (квалификация (степень) «бакалавр»): [утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 18.01.2010 г. № 54].

225. Федорчук, Л.С. Организация педагогической подготовки в рамках основной образовательной программы магистратуры технического вуза / Л.С. Федорчук // Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Братск: БрГУ, 2005. – 324 с.

226. Фоменко, В.Т. Построение процесса обучения на интегративной основе / В.Т. Фоменко. – Ростов н/Д: ГНМЦ, 1994. – 33 с.

227. Формирование учебной деятельности студентов / под ред. В.Я. Ляудис. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 240 с.

228. Фролов, Ю.В. Интеграция экономических и информационных технологий при подготовке учителей технологии и предпринимательства [Электронный ресурс] / Ю.В. Фролов, Т.И. Гурова, Д.А. Махотин. – Режим доступа: <http://sputnik.mto.ru>.

229. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – 3-е изд. / А.А. Халафян. – М.: Бином-Пресс, 2008. – 512 с.: ил.

230. Хомутский, В.Д. Межпредметные связи в преподавании основ физики и математики в школе / В.Д. Хомутский. – Челябинск: Изд-во ЧГПИ, 1981. – 88 с.

231. Хубетдинов, Г.К. Графическая подготовка будущих инженеров в вузе на основе интегративного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Хубетдинов Галим Камилевич. – Челябинск, 2009. – 172 с.

232. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.
233. Хуторской, А.В. Современная дидактика: учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.
234. Цвигун, И.В. Опыт построения системы менеджмента качества в Байкальском государственном университете экономики и права / И.В. Цвигун // Качество в Европе: инновации и преобразования – путь к устойчивому развитию: материалы 7-й Межрегион. науч.-практ. конф. по качеству. – Иркутск: Изд-во Байкальского гос. ун-та экономики и права, 2005. – 103 с.
235. Чапаев, Н.К. Структура и содержание теоретико-методологического обеспечения педагогической интеграции: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / Чапаев Николай Кузьмич. – Екатеринбург, 1998. – 208 с.
236. Чебышев, Н. Высшая школа XXI века: проблема качества / Н. Чебышев, В. Каган // Высшее образование в России. – 2000. – № 1. – С. 19–26.
237. Чельшкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие / М.Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
238. Черемных, С.В. Структурный системный анализ как инструмент анализа проблем междисциплинарной интеграции вуза [Электронный ресурс] / С.В. Черемных, С.И. Золотова. – Режим доступа: <http://ict.edu.ru>.
239. Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2002. – 437 с.
240. Чупин, Д.Ю. Организационно-педагогические условия реализации продуктивного обучения в подготовке будущих учителей технологии и предпринимательства: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Чупин Дмитрий Юрьевич. – Новокузнецк, 2007. – 215 с.
241. Шевцова, Т.И. Формирование профессиональной самостоятельности будущего инженера–строителя: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Шевцова Татьяна Ивановна. – Оренбург, 2008. – 219 с.
242. Шилов, Е.В. Двухуровневая система высшего профессионального обра-

зования в строительстве / Е.В. Шилов, Ю.В. Воронов, В.П. Саломеев и др. // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – М.: Композит, – 2007. № 3. – С. 82–83.

243. Шишов, С.Е. Школа: мониторинг качества образования / С.Е. Шишов, В.А. Кальней. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 320 с.

244. Эрдынеева, К.Г. Профессиональное становление будущего инженера: метасистемный подход / К.Г. Эрдынеева // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. – 2013. – № 3–4. – С. 99–106.

245. Юдин, Э.Г. Системный подход и принцип деятельности: Методологические проблемы современной науки / Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1978. – 391 с.

246. Юшко, Г.Н. Опыт использования рейтинговой технологии в вузе [Электронный ресурс]. / Г.Н. Юшко. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>.

247. Cléder, C. Modélisation d'une situation d'apprentissage en termes de connaissances et de règles pour rendre compte de l'activité de l'élève – Étude dans le contexte de l'apprentissage de la lecture en classe [Electronic resource] / C. Cléder, P. Leroux, É. Gendron, V. Quanquin // Alsic. 2011.Vol.14. – Режим доступа: <http://translate.yandex.net/translate/fr-ru.ru/alsic.revues.org/index.html>.

248. Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation Texte. – Paris: Nathan, 1994. – 1097 p.

249. Herviou, C. Une pédagogie de l'activité pour développer des compétences transversals [Electronic resource] / C. Herviou, A. Taurisson. – Режим доступа: <http://vcampus.uom.ac.mu/cmcp/ILT6011/resources050804.htm>.

250. Tuning Educational Structures in Europe [Electronic resource]. – Режим доступа: [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Publications/ENGLISH\\_-BROCHURE\\_FOR\\_WEBSITE.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Publications/ENGLISH_-BROCHURE_FOR_WEBSITE.pdf).

**Приложение А**  
**К сравнению подготовки специалистов и бакалавров**

**Таблица А.1 - Отличия в учебных планах 2-го и 3-го поколений государственных образовательных стандартов (на примере специальности/профиля «Промышленное и гражданское строительство»)**

Учебный план 2007/8 г. (специалист/ бакалавр техники и технологии)					Рабочий учебный план 2011г. (бакалавр)				
Циклы дисциплин	КР, КП	Контрольные, рефераты, РГР	Кол-во часов		Циклы дисциплин	КР, КП	Контрольные, рефераты, РГР	Кол-во часов	
			Аудитор- ные	Самост. работа				Аудитор- ные	Самост. работа
ГСЭ. Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины (включая физическую культуру)	- -	<u>5+2+0=7</u> -	<u>926</u> 926	<u>874</u> 874	Б1. Гуманитарный, социальный и экономический	-	2+2+0=4	493	551
ЕН. Общие математические и естественно-научные дисциплины	<u>1+0=1</u> 1+0=1	<u>19+0+0=19</u> -	<u>935</u> 935	<u>975</u> 975	Б2. Математический, естественнонаучный и общетехнический	1+1=2	15+1+2=18	1020	1032
ОПД. Общепрофессиональные дисциплины ДН. Дисциплины направления	<u>3+0=3</u> 3+0=3	<u>15+0+0=15</u> -	<u>816</u> 833	<u>834</u> 817	Б3. Профессиональный	5+9=14	5+0+4=9	1573	1739
СД. Специальные дисциплины, включая дисциплины специализаций	<u>3+9=12</u> 3+7=10	<u>1+7=8</u> -	<u>1462</u> 986	<u>990</u> 548					
Ф. Факультативы	- -	- -	<u>17</u> 204	<u>433</u> 246	Б4. Физическая культура	-	-	400	-
<b>Всего</b>	<u>16</u> 14	<u>49</u> -	<u>4156</u> 3884	<u>4106</u> 3460	<b>Всего</b>	16	31	3486	3322

Примечание. Под чертой приведены данные по учебному плану 2008 г. для бакалавров техники и технологии в строительстве.

**Приложение Б**  
**Экспериментальная база**

Таблица Б.1

Учеб. год	Данные по группам (БрГУ)			
	контрольным		экспериментальным	
<b>Констатирующий эксперимент (134 человека)</b>				
В. с. 2004	-	-	ПГС-01-1,2 (21 чел.) ЭУН-02 (10 чел.)	анкеты  анкеты
2004- 2005	-	-	ПГС-02-1,2 (33 чел.)  ГСХ-02-1,2 (37 чел.)	анкеты, данные по оценкам и датам защит всех КР, КП, контрольные работы, заключения по КР, КП анкеты, данные по оценкам и датам защит всех КР, КП
О. с. 2005	-	-	ГСХ-03-1,2 (18 чел.)	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП
О. с. 2008	-	-	СТ-04 (15 чел.)	данные по оценкам и датам защит КР (КП)
<b>Формирующий эксперимент (апробация) (32+105=137 человек)</b>				
2005- 2006	<b>ПГС-03-1,2 (20 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР и КП, заключе- ния по КР и КП	<b>ПГС-03-1,2 (12 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП, заключения по КР и КП
2006- 2007	ГСХ-04-1,2 (19 чел.)	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР и КП	СТ-05-1,2 (27 чел.)	анкеты, данные по оценкам и датам защит КП, опросы, заключения по КП
2007- 2008	-	-	ГСХ-05-1,2 (24 чел.) ГСХ-06 (17 чел.) СТ-06-1 (18 чел.)	заключения по КР и КП, тестовые опросы заключения по КР, тестовые опросы заключения по КП, тестовые опросы
<b>Формирующий эксперимент (88+80=168 человек)</b>				
2006- 2007	<b>ПГС-04-1 (14 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР и КП, опросы, заключения по КР, КП	<b>ПГС-04-2 (21 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП, опросы, заключения по КР, КП
2007- 2008	<b>ПГС-05-1 (10 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП, опросы, заключения по КР и КП	<b>ПГС-05-1 (10 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП, опросы, заключения по КР и КП
2008- 2009	<b>ПГС-06-1 (15 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП, опросы, заключения по КР и КП	<b>ПГС-06-2 (18 чел.)</b>	анкеты, данные по оценкам и датам защит КР, КП, опросы, заключения по КР и КП
2012- 2013	-	-	ПГС-10 (22 чел.)	анкеты, тестовые опросы, заключе- ния по КП
	ГСХ-11 (9 чел.) СТ-11 (14 чел.)	анкеты, заключения по КР, тестовые опросы анкеты, заключения по КР, тестовые опросы	ПГС-11 (20 чел.) ЭУН-11 (15 чел.)	анкеты, заключения по КР, тестовые опросы анкеты, заключения по КР, тестовые опросы
Примечания. 1. Выделены группы специальности ПГС, вошедшие в основной эксперимент. Остальные груп- пы, в т.ч. др. специальностей участвовали в контрольном эксперименте (на базе БрГУ). 2. В контрольном эксперименте в 2011-2013 годах также приняли участие <b>68 студентов КузГПА.</b>				



## Приложение В Анкеты

Анкета №1

Пример заполнения:



1. При посещении в БГУ в Вылебарки лекцию специализации:

- а) почти ничто она Вам интересна;
- б) почти что ничего не интересует;
- в) почти что можно назвать большим;
- г) другое;

2. На сколько изменилась Ваша оценка к выбранной специальности после изучения дисциплины «Архитектура здания»?



3. Больше оцениваете к дисциплине "Архитектура" и выставили курсового проекта:



4. Главные отличия на части основной программы архитектурную квалификацию по дисциплине, выполняемой Вами в результате работы на кафедре из выше учебной деятельности:

- а - лучше;
- б - практически равны;
- в - хуже;
- г - другое

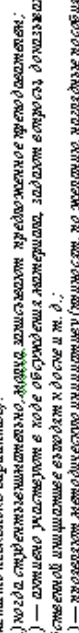
5. Узнали ли вы много дисциплин, изучаемых ранее или параллельно, Вы посетили лекции при проектировании?

- а) да;
- б) знания по другим дисциплинам не приходило;
- в) почти все, особенно на Вылебарки, так как в этот период, так как в этот период, так как в этот период;
- г) вообще не приходило;
- д) практически все, особенно на Вылебарки;
- е - практически все;
- ж - практически все;
- з - другое

6. В каком направлении на Вылебарки, так как в этот период, так как в этот период, так как в этот период;

- а) да;
- б) почти все, особенно на Вылебарки;
- в) почти все, особенно на Вылебарки;
- г) почти все, особенно на Вылебарки;
- д) почти все, особенно на Вылебарки;
- е - практически все;
- ж - практически все;
- з - другое

7. На сколько % был использован материал из книги факторов при изучении Вами дисциплины "Архитектура" и вычисления курсового проекта?



8. Какое влияние было оказано архитектурной квалификацией на изучение материала учебника математики в процессе проектирования?

- а) почти что ничего не интересует;
- б) почти что можно назвать большим;
- в) почти что можно назвать большим;
- г) почти что можно назвать большим;
- д) почти что можно назвать большим;
- е - практически все;
- ж - практически все;
- з - другое

Спасибо!

Анкета №3

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЛДС СТАРШИХ КУРСОВ

1. В курсе работали или не работали по различным дисциплинам Вы бы хотели продолжить работу?

- а) да, хотелось бы;
- б) нет, не хотелось бы;
- в) да, хотелось бы;
- г) нет, не хотелось бы;

2. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

3. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

4. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

5. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

6. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

7. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

8. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

9. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

10. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

11. Как вы оцениваете работу преподавателя по различным дисциплинам? (оцените по 5-балльной шкале)

- а) очень хорошо;
- б) хорошо;
- в) удовлетворительно;
- г) плохо;
- д) очень плохо;

Спасибо!

**Анкета №2**

1. Ученик \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_  
 2. Тип обучения \_\_\_\_\_  
 3. Определите Ваши мотивы изучения дисциплины «Формирование языков и структур языка» (используйте таблицу Батмена "У" до "Э" маркированных выделенных слов):

- а) интерес к ней
- б) желание получить хорошую оценку
- в) необходимость для будущей профессии
- г) желание расширить круг общения
- д) желание получить хорошую оценку
- е) желание получить хорошую оценку
- ж) желание получить хорошую оценку
- з) желание получить хорошую оценку
- и) желание получить хорошую оценку
- к) желание получить хорошую оценку
- л) желание получить хорошую оценку
- м) желание получить хорошую оценку
- н) желание получить хорошую оценку
- о) желание получить хорошую оценку
- п) желание получить хорошую оценку
- р) желание получить хорошую оценку
- с) желание получить хорошую оценку
- т) желание получить хорошую оценку
- у) желание получить хорошую оценку
- ф) желание получить хорошую оценку
- х) желание получить хорошую оценку
- ц) желание получить хорошую оценку
- ч) желание получить хорошую оценку
- ш) желание получить хорошую оценку
- щ) желание получить хорошую оценку
- ъ) желание получить хорошую оценку
- ы) желание получить хорошую оценку
- я) желание получить хорошую оценку

4. Самые из нас как часто осуществляется контакт со студентами при подготовке к занятиям (в как часто, на занятиях, до и после занятий, во время занятий, по телефону)?

- а) часто
- б) иногда
- в) редко
- г) не знаю
- д) никогда

5. Считаете ли, что контакт, осуществляемый преподавателем, является эффективным и не оказывает влияния на качество обучения языков и математики?

- а) да
- б) нет
- в) иногда
- г) не знаю
- д) никогда

6. Будучи преподавателем, как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

7. Какие виды, методы и способы контроля качества знаний учащихся в процессе обучения дисциплины «Формирование языков и математики» (подчеркните нужные в каждой строке)?

- а) тестирование
- б) письменные задания
- в) устные вопросы
- г) проекты
- д) презентации
- е) рефераты
- ж) творческие задания
- з) конкурсы
- и) семинары
- к) конференции
- л) конференции
- м) конференции
- н) конференции
- о) конференции
- п) конференции
- р) конференции
- с) конференции
- т) конференции
- у) конференции
- ф) конференции
- х) конференции
- ц) конференции
- ч) конференции
- ш) конференции
- щ) конференции
- ъ) конференции
- ы) конференции
- я) конференции

8. Как часто вы используете современные образовательные технологии на занятиях?

- а) постоянно
- б) часто
- в) иногда
- г) не часто
- д) никогда

9. Как часто вы используете современные образовательные технологии на занятиях?

- а) постоянно
- б) часто
- в) иногда
- г) не часто
- д) никогда

10. Какие задания на занятиях вы считаете наиболее эффективными для формирования навыков работы с информацией?

- а) чтение текстов
- б) анализ текстов
- в) работа с таблицами
- г) работа с диаграммами
- д) работа с картами
- е) работа с видео
- ж) работа с аудио
- з) работа с анимацией
- и) работа с презентациями
- к) работа с интерактивными заданиями
- л) работа с кейсами
- м) работа с проектами
- н) работа с исследованиями
- о) работа с рефератами
- п) работа с курсовыми работами
- р) работа с дипломными работами
- с) работа с диссертациями
- т) работа с монографиями
- у) работа с учебниками
- ф) работа с пособиями
- х) работа с рабочими тетрадями
- ц) работа с тетрадями
- ч) работа с дневниками
- ш) работа с альбомами
- щ) работа с портфолио
- ъ) работа с портфолио
- ы) работа с портфолио
- я) работа с портфолио

11. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

12. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

13. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

14. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

15. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

16. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

17. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

Критерии	Фактические	Целевые	Отношение к фактическим
Уровень			
КР			
КР №1			

18. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

19. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

20. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

21. Как вы считаете, насколько важно, чтобы преподаватель имел возможность общаться с родителями учащихся?

- а) очень важно
- б) важно
- в) не очень важно
- г) не важно
- д) совсем не важно

**Анкета №4****1. Умеете ли Вы планировать свое учебное время?**

а) да;

б) нет

**2. Легко ли Вы «читаете» чертежи?**

а) да;

б) нет

**3. Какие задания на курсовые работы Вы предпочитаете?**

а) «стандартные» (работу можно сделать по образцу);

б) творческие (отличающиеся от других, требующие привлечения дополнительных резервов)

**4. Пригодились ли Вам знания, умения, навыки, приобретаемые при изучении других дисциплин (параллельно или ранее) в выполнении курсовой работы по дисциплине «Архитектура» в 4-ом семестре?**

а) нет, не вижу связи с другими дисциплинами;

б) да, есть общие моменты со следующими дисциплинами: \_\_\_\_\_

в) очень мало;

г) не знаю

**5. Выполнение курсовой работы по дисциплине «Архитектура» для Вас оказалось:**

нейтральным 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 интересным

легким 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 трудным

**6. Как Вы считаете, пригодятся ли Вам в будущей профессии знания по дисциплине «Архитектура»?**

нет 0 1 2 3 4 5 да

**Анкета №5***Уважаемые коллеги!*

Вашему вниманию предлагается анкета экспертных оценок. Просим Вас ответить на представленные вопросы. Результаты опроса будут включены в исследование, направленное на повышение уровня формирования профессиональной компетентности специалистов, выпускаемых по направлению подготовки 270100 «Строительство».

Отметьте из предложенных вариантов ответов тот или те, которые совпадают с Вашим мнением, если не один вариант Вас не устраивает, напишите, пожалуйста, свой ответ. Для Вашего удобства в примечании раскрыто значение используемых нами терминов и аббревиатуры.

Ф.И.О. _____	Дисциплина(-ы) _____	
Должность _____	Ученая степень _____	Ученое звание _____
Образовательное учреждение _____	Кафедра _____	Факультет _____

Вопросы	Ответы
<b>1.</b> Считаете ли Вы, что образовательный процесс в ВУЗе должен быть основан на междисциплинарной интеграции?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> другое _____
<b>2.</b> Используете ли Вы в своей педагогической практике междисциплинарные связи?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> использую, но сталкиваюсь при этом с некоторыми проблемами <input type="checkbox"/> пока не использую, но считаю необходимым их внедрение <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> другое _____
<b>3.</b> Какого рода проблемы препятствуют, на Ваш взгляд, реализации интеграционного подхода?	<input type="checkbox"/> с осуществлением преимущественности в формировании понятий <input type="checkbox"/> с согласованием во времени изучения отдельных тем смежных дисциплин <input type="checkbox"/> с эффективным проведением практических, лабораторных, курсовых и других видов работ, требующих комплексного применения знаний смежных дисциплин <input type="checkbox"/> с учетом, контролем и оценкой качества междисциплинарных знаний и умений <input type="checkbox"/> с учетом понятийной базы, приобретенной студентами при изучении смежных дисциплин <input type="checkbox"/> другое _____
<b>4.</b> В чем Вы видите причины проблем внедрения междисциплинарной интеграции в _____	<input type="checkbox"/> недостаточная методическая подготовленность по данному вопросу <input type="checkbox"/> отсутствие коллективного анализа программ и координации в работе кафедр и преподавателей смежных дисциплин <input type="checkbox"/> отсутствие методических рекомендаций по реализации междисциплинарных связей в обучении студентов

учебный процесс?	<input type="checkbox"/> отсутствие опыта работы по проблеме междисциплинарных связей <input type="checkbox"/> недостаточное развитие учебно-материальной базы <input type="checkbox"/> низкая познавательная активность студентов <input type="checkbox"/> отсутствие единства требований к формированию знаний и умений <input type="checkbox"/> трудность изменения хронологической последовательности изучения дисциплин и выполнения КР (КП) <input type="checkbox"/> другое _____
5. По каким причинам, на Ваш взгляд, у студентов возникают трудности и ошибки при выполнении и защите КР и КП?	<input type="checkbox"/> нехватка времени из-за большой учебной нагрузки <input type="checkbox"/> несформированность умения эффективно учиться и планировать свое учебное время <input type="checkbox"/> некачественная подготовка по предыдущим дисциплинам, трудности с ответственностью в формировании понятий <input type="checkbox"/> неумение «читать» чертежи, отсутствие пространственного мышления, сложности с усвоением терминологии <input type="checkbox"/> «размытость» представлений, абстрактность для студентов колемпсных инженерных проблем <input type="checkbox"/> дискретность усвоения и трудность актуализации предшествующих знаний и опыта учебного проектирования <input type="checkbox"/> отсутствие мотивации к своевременному и тщательному выполнению КР (КП) <input type="checkbox"/> пропуск занятий <input type="checkbox"/> другое _____
6. Какое значение для студентов имеет, по Вашему мнению, реализация междисциплинарной интеграции в учебном процессе, в частности, в процессе сквозного курсового проектирования?	<input type="checkbox"/> включает в саморегулируемую учебную деятельность, способствует оптимальному расходованию сил и времени <input type="checkbox"/> снижает интерес к КР и КП, уменьшает возможность изучения разнообразных объектов по каждой дисциплине <input type="checkbox"/> необходима, т.к. проектируемый объект должен быть рассмотрен с точки зрения разных дисциплин <input type="checkbox"/> позволяет использовать время, затрачиваемое на «консультации» в проект, на его более тщательную проработку <input type="checkbox"/> формирует обобщенные знания, умения, навыки, способы действий, оптимизирует их структуру и системность <input type="checkbox"/> благодаря целостному обучению повышает мотивацию, успешность учебной деятельности, творческий рост <input type="checkbox"/> создает ситуацию, сходную с реальной практикой, приближает к формированию профессиональной компетентности <input type="checkbox"/> другое _____
7. Поддерживаете ли Вы внедрение компетентного подхода в образование?	<input type="checkbox"/> да, и результаты образования должны быть представлены в виде компетентностной модели выпускника <input type="checkbox"/> нет, замена квалификационных требований к уровню подготовки выпускника компетенциями ничего не меняет <input type="checkbox"/> другое _____
8. Как Вы думаете, когда должны оцениваться уровни владения компетенциями?	<input type="checkbox"/> прослеживаться в течение всего обучения на «входах» и «выходах» циклов предоставления образовательной услуги <input type="checkbox"/> измеряться у выпускников <input type="checkbox"/> выявляться при приеме на работу <input type="checkbox"/> другое _____

Вопросы	Компетенции									
	Гностическая (познавательная)	Результативная	Рефлексивно-статусная	Коммуникативная	Нормативная	Профессионально-ценностная	Личностного самосовершенствования	Компетенция интеграции		
9. Как Вы оцениваете степень значимости владения данными компетенциями для готовности студентов к профессиональной деятельности? (Макс. значимость – 3)	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	
10. Развитие названных компетенций наиболее эффективно происходит (или должно происходить), на Ваш взгляд: а) на определенном этапе обучения и (или) в процессе профессиональной деятельности?	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность	<input type="checkbox"/> на 1-ом курсе <input type="checkbox"/> на 2-ом курсе <input type="checkbox"/> на 3-ем курсе <input type="checkbox"/> на 4-ом курсе <input type="checkbox"/> на 5-ом курсе <input type="checkbox"/> в магистратуре <input type="checkbox"/> профессиональная деятельность
б) при изучении дисциплин какого (их) цикла (-ов)?	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> ГСЭ <input type="checkbox"/> ВН <input type="checkbox"/> ОПД <input type="checkbox"/> СДи,ДС <input type="checkbox"/> –	
в) при какой (их) форме (их) организации учебной деятельности?	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> лекции <input type="checkbox"/> практические и лаб. занятия <input type="checkbox"/> КП, КР <input type="checkbox"/> ДП, ДР <input type="checkbox"/> –
11. Считаете ли Вы, что для успешного формирования данных компетенций необходимо условия междисциплинарной интеграции, в частности, сквозного курсового проектирования?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> –

Будем признательны Вам за предложения и замечания: \_\_\_\_\_

Благодарим за внимание к нашему исследованию и участие!

Приложение Г  
Некоторые результаты опросов студентов и преподавателей

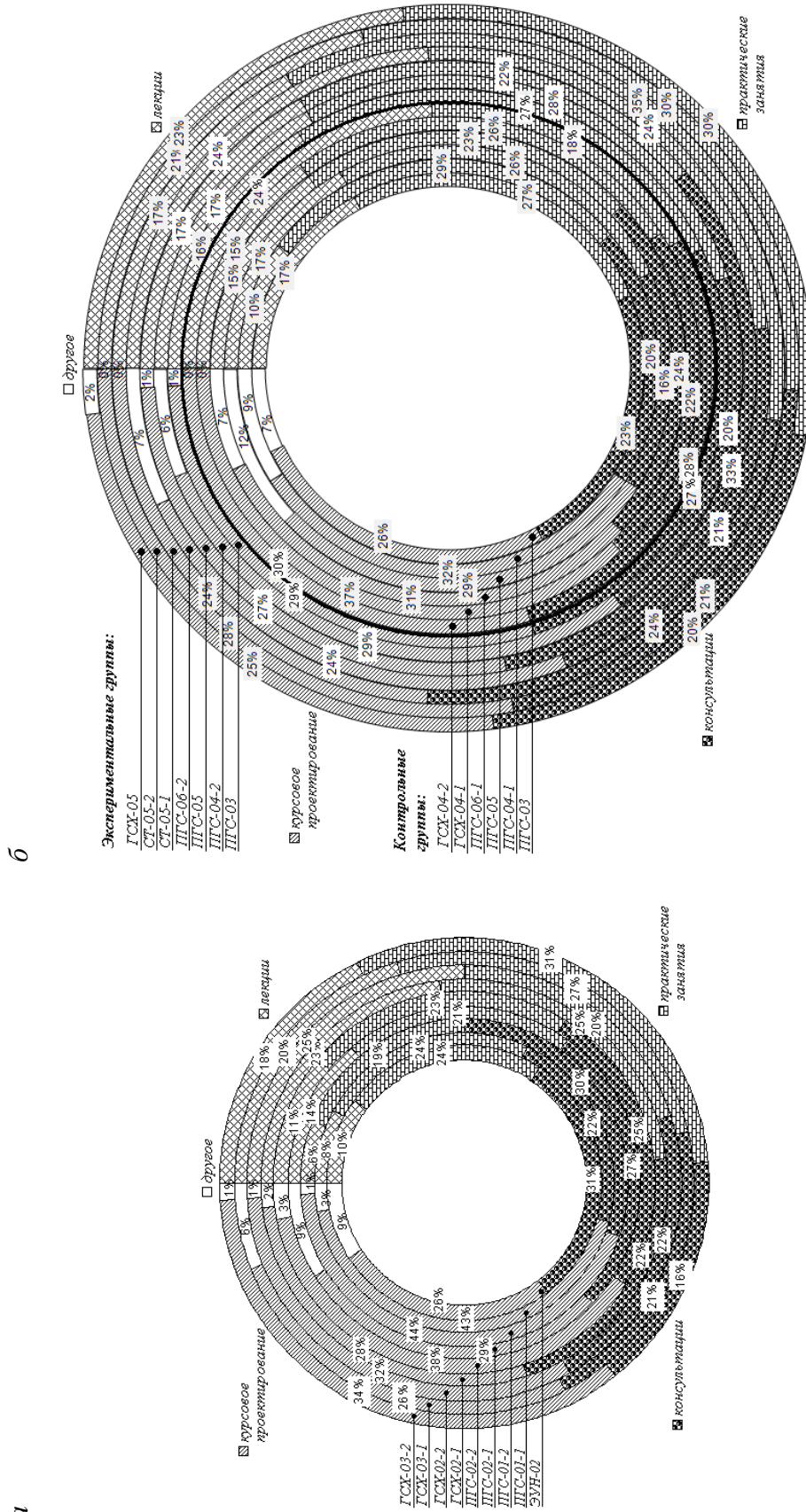
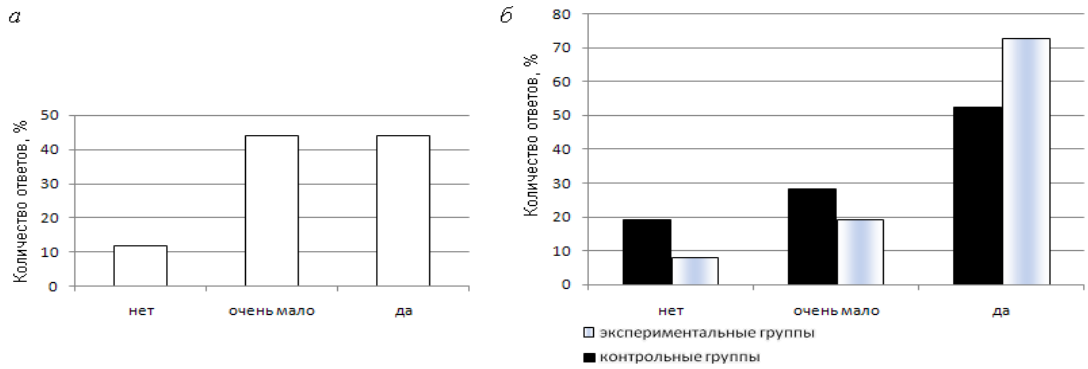
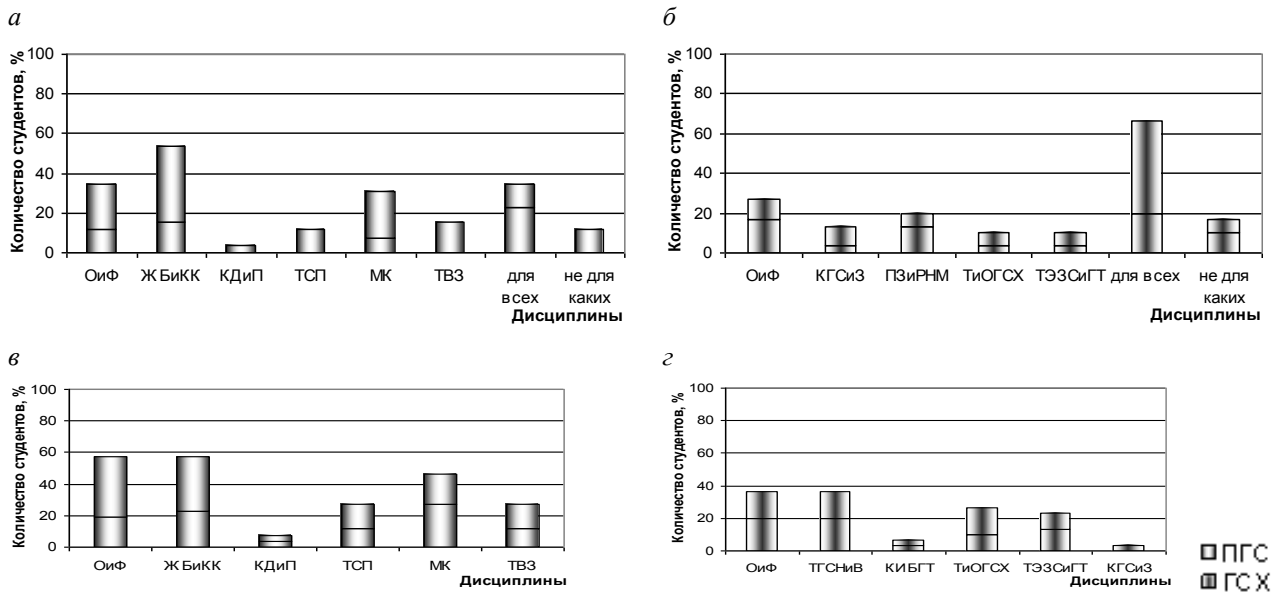


Рис. Г.1 - Примерный объем информации, усвоенной в результате каждой из форм учебной деятельности по дисциплинам архитектурного цикла во время констатирующего (а) и формирующего (б) экспериментов



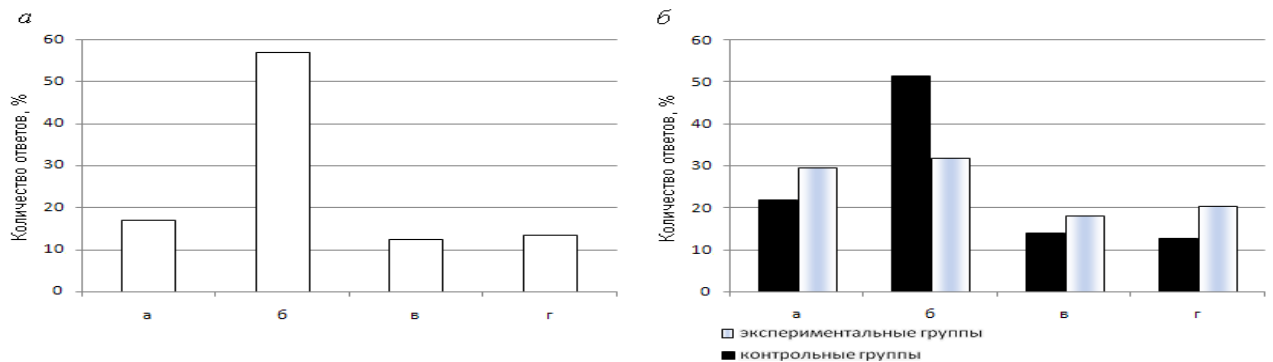
**Рис.Г.2 - Ответы на вопрос о видении междисциплинарных связей в КП:**

*а – констатирующий эксперимент; б – формирующий эксперимент*



**Рис. Г.3 - Результаты анкетирования студентов специальностей ПГС и ГСХ старших курсов на констатирующем этапе эксперимента:**

*а, б – дисциплины (4-5 курс), для которых архитектурные знания являются базовыми; в, г – дисциплины (4-5 курс), с КП (КР) которых возможна интеграция архитектурных проектов*



а – знаний и опыта проектирования не достаточно, но при необходимости легко воспринимаю новую информацию;  
 б – для выполнения КП требуется помощь преподавателя;  
 в – по образцу выполняю КП самостоятельно;  
 г – смогу использовать свои знания и умения в нетиповых ситуациях

**Рис. Г.4 - Определение студентами своего уровня усвоения учебной информации по дисциплинам архитектурного цикла:**

*а – констатирующий эксперимент; б – формирующий эксперимент*

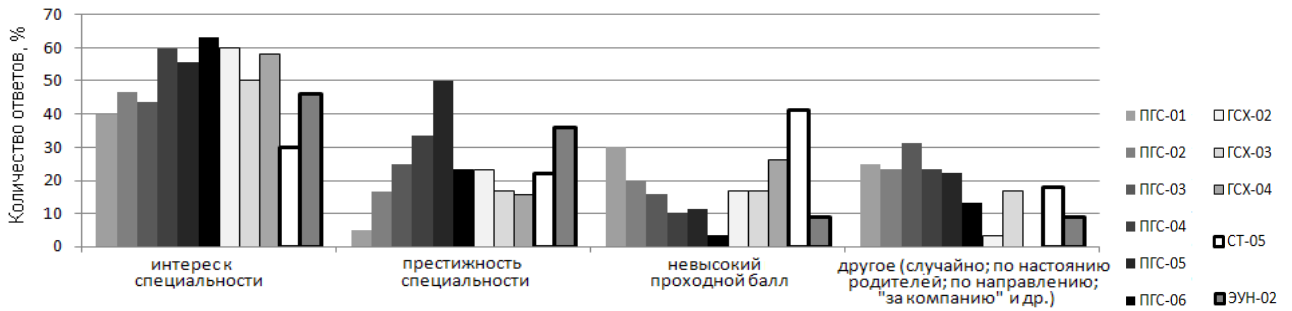


Рис. Г.5 - Причина выбора специальности при поступлении

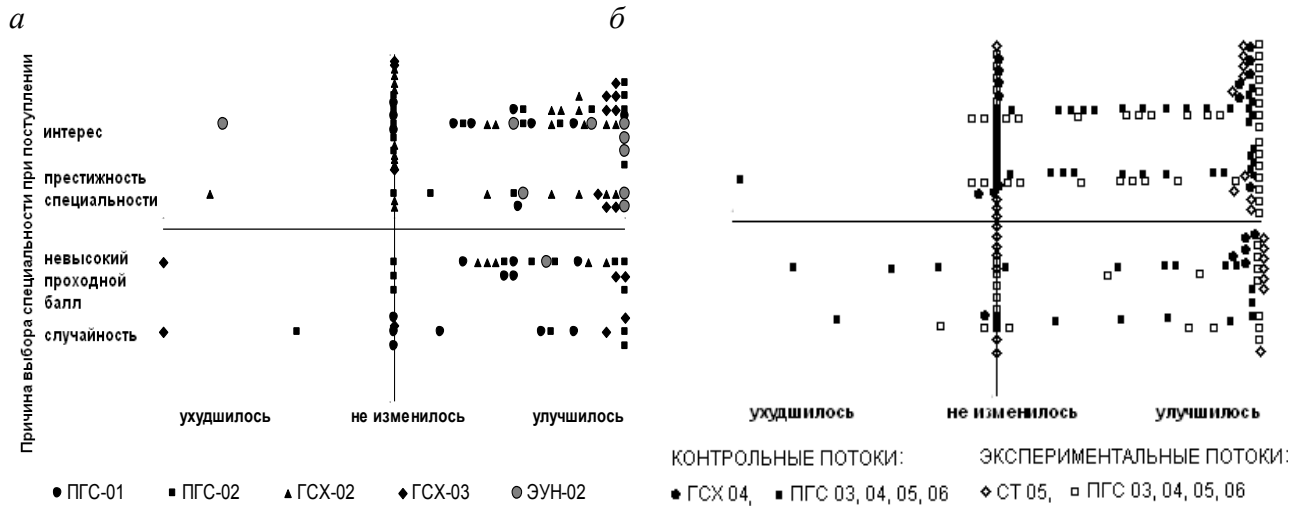


Рис. Г.6 - Изменение отношения к выбранной специальности после изучения дисциплин архитектурного цикла:

а – констатирующий эксперимент; б – формирующий эксперимент

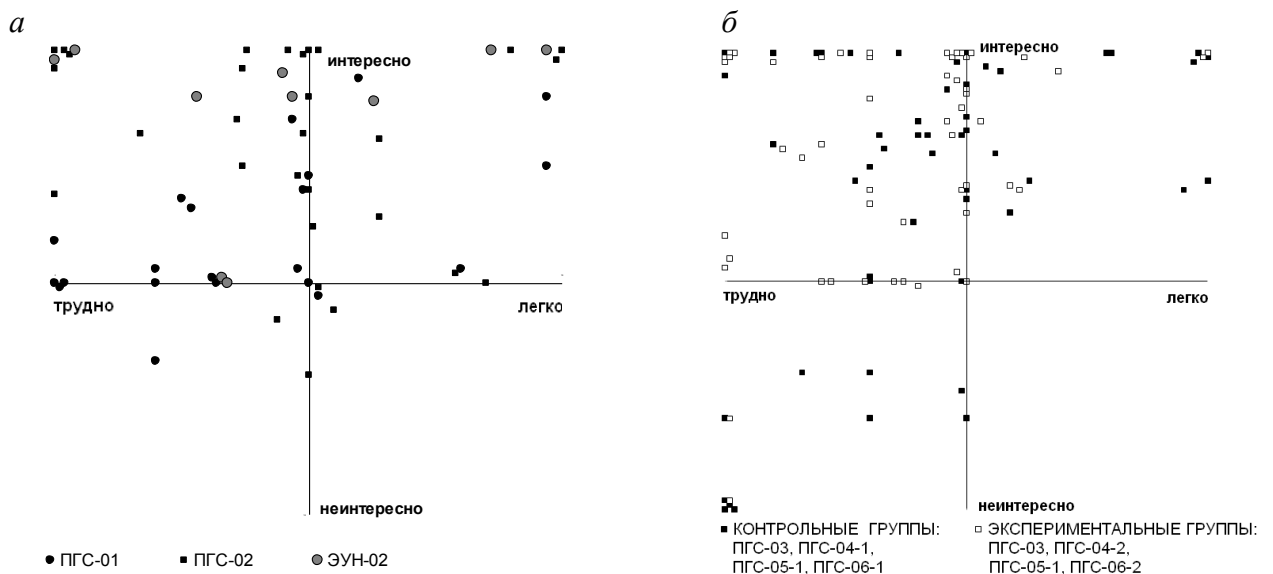
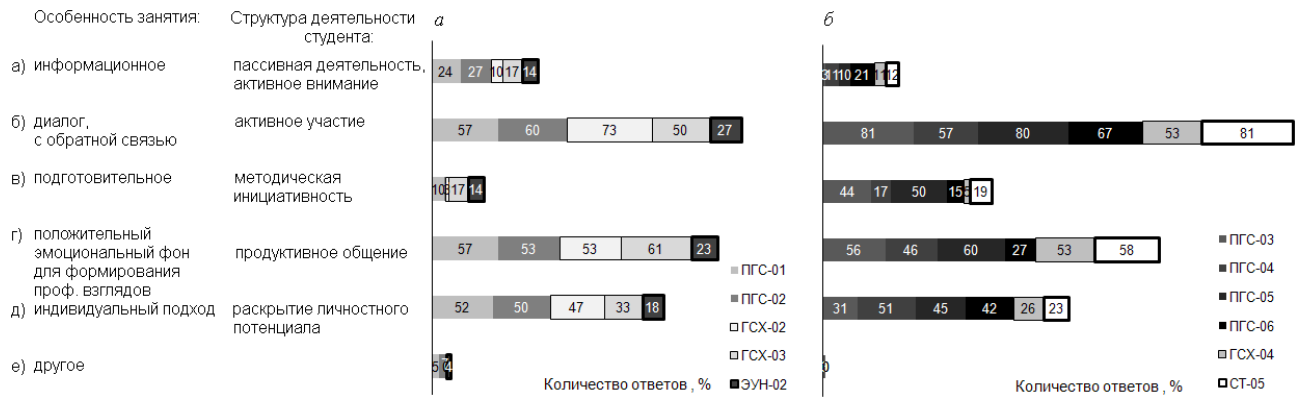
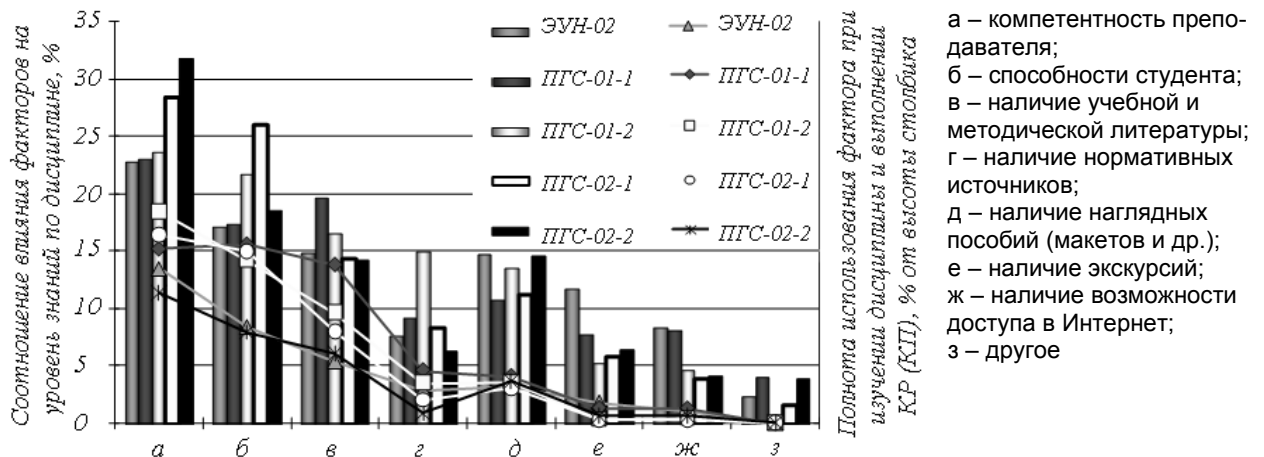


Рис. Г.7 - Отношение к выполнению КР и КП по дисциплинам архитектурного цикла:

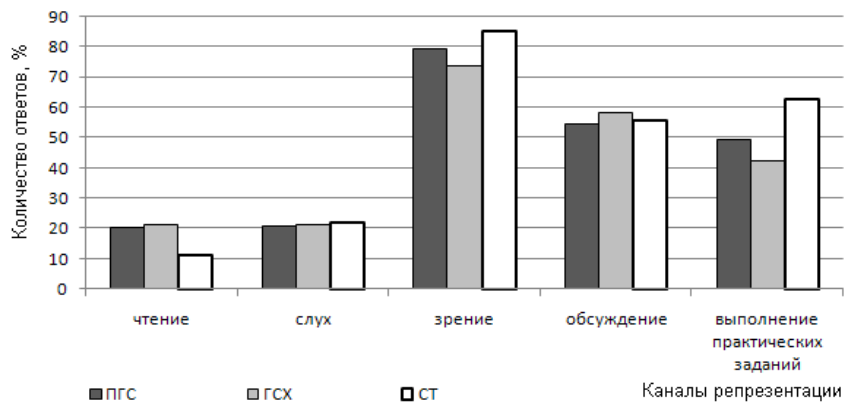
а – констатирующий эксперимент; б – формирующий эксперимент



**Рис. Г.8 - Предпочитаемые особенности аудиторного занятия и структура деятельности студента на аудиторном занятии**  
 а – констатирующий эксперимент; б – формирующий эксперимент



**Рис. Г.9 - Влияние различных факторов на уровень знаний по дисциплинам архитектурного цикла (по мнению студентов)**



**Рис. Г.10 - Каналы репрезентации**



### *Результаты экспертного опроса профессорско-преподавательского состава (ППС)*

При сборе, обработке и анализе экспертной информации мы ориентировались на [52, 137, 151 и др.]. Была создана *группа организаторов* экспертизы (Л.А. Кульгина, В.М. Камчаткина). В наших условиях наиболее приемлемым в качестве *процедуры проведения* экспертной оценки оказался индивидуальный, персонифицированный, заочный опрос экспертов, мнения которых выражались в письменной форме (путем заполнения анкеты и таблицы). Для обеспечения содержательной и внешней валидности проводился «пилотный» опрос 2-х экспертов, по результатам которого уточнены некоторые формулировки, в качестве замечаний отмечена сложность восприятия таблицы ответов. В итоге содержание составили объективные данные об эксперте, вопросы по сути анализируемой проблемы с несколькими вариантами ответов (в т. ч. с возможностью собственного варианта), а также приложение с пояснениями используемых терминов и понятий, чтобы избежать разночтения при «переводе теоретических положений на язык эмпирического исследования». В *группу экспертов* вошли 29 человек (статистически требуемая величина 21 человек [235], верхняя граница обычно не превышает 30 [151]). При их подборе использовался метод аргументированности, критериями которого являлись: область деятельности (опыт преподавания дисциплин направления «Строительство»), долевой состав по циклам дисциплин (ГСЭ и ЕН<sup>28</sup> – 28 %, ОПД – 38 %, СД – 34 %), квалификация (55% опрошенных имеют ученую степень и/или звание, в т. ч. два доктора педагогических наук). Процесс *получения экспертных оценок* состоял: в постановке задачи и предъявлении вопросов экспертам, их информационном обеспечении, работе экспертов, проводимой в один тур путем одноразового заполнения анкет, сборе результатов опроса. При *обработке результатов* применялись два уровня использования экспертных оценок: качественный и количественный. В первом случае определялась направленность дальнейшего изучения интересующих нас вопросов. Во втором – основными задачами являлись определение обобщенной оценки значимости компетенций и согласованности мнений экспертов. Мы отказались от «формализованного учета компетентности экспертов» [151] в связи с «абстрактностью понятия» интеграции [216], неоднозначностью отношения к внедрению компетентностного подхода, а также из-за сложности учета неформального уровня.

Следует отметить позитивное отношение преподавателей к *междисциплинарной интеграции как основе образовательного процесса в вузе* (100%). Более 55% опрошиваемых отметили, что *используют в своей педагогической практике междисциплинарные связи*, 31% признались, что *сталкиваются при этом с некоторыми проблемами*, 21% пока не используют, но считают необходимым их внедрение.

Среди возможных проблем наибольшее число голосов получили *проблемы с согласованием во времени изучения отдельных тем смежных дисциплин* (45%), с *эффективным проведением практических, лабораторных, курсовых и других видов работ, требующих комплексного применения знаний смежных дисциплин* (55%), а также с *учетом понятийной базы, приобретенной студентами при изучении смежных дисциплин* (17%). Реже отмечались варианты: с *осуществлением преемственности в формировании понятий* (3%), с *учетом, контролем и оценкой качества междисциплинарных знаний и умений и другое* (по 7%). Причины этих и других проблем респонденты увидели в *недостаточной методической подготовленности по данному вопросу* (17%), *отсутствии коллективного анализа программ и координации в работе кафедр и преподавателей смежных дисциплин* (45%), *отсутствии методических рекомендаций по реализации междисциплинарных связей в обучении студентов* (28%), *низкой познавательной активности студентов* (48%), *отсутствии единства требований к формированию знаний и умений* (21%). Остальные варианты ответов выбирались реже: *отсутствие опыта работы по проблеме междисциплинарных связей* и свои варианты (по 7%), *недостаточное развитие учеб-*

<sup>28</sup> ГСЭ – общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины; ЕН – общие математические и естественнонаучные дисциплины; ОПД – общепрофессиональные дисциплины; СД и ДС – специальные дисциплины и дисциплины специализаций

но-материальной базы и трудность изменения хронологической последовательности изучения дисциплин и выполнения КП (КР) (по 3%).

Причины возникновения трудностей и ошибок у студентов при выполнении и защите КР и КП по мнению преподавателей (столбики справа) показаны на рисунке Г.11. Отношение преподавателей к реализации СКП в учебном процессе также в сравнении с ответами студентов приведено на рисунке Г.12.

Заметим, что анкетирование проводилось до утверждения ФГОС-3, и на тот момент 21% из опрошенных преподавателей не увидели необходимости в замене квалификационных требований к уровню подготовки выпускника компетенциями. Остальные поддержали идею представления результатов образования в виде компетентностной модели.

На вопрос «когда должны оцениваться уровни владения компетенциями?» ответ прослеживаться в течение всего обучения на «входах» и «выходах» циклов предоставления образовательной услуги выбрали 59% респондентов, измеряться у выпускников – 24% и/или выявляться при приеме на работу – 28%.

Также экспертам предлагалось оценить степень значимости владения компетенциями, выбранными нами для модели с использованием шкалы от 0 (неприменима для оценки результатов обучения студентов) до 3 баллов (наибольшая степень значимости). Так как, задача ранжирования компетенций не ставилась, использовался метод непосредственного оценивания. При этом, в качестве обобщенной оценки мнений экспертов, выраженных в порядковой шкале, может использоваться только медиана [151]. Данные приведены в табл.Г.1.

Для того, чтобы точнее учесть все варианты оценок экспертов был применен один из методов определения весов объектов, приведенный в [137]. Вес  $i$ -го объекта, подсчитанный по оценкам  $j$ -го эксперта, равен:

$$w_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}},$$

где  $x_{ij}$  – оценка объекта  $i$ , данная  $j$ -ым экспертом,  $i=1, n; j=1, m$ ;  
 $n$  – число сравниваемых объектов;  $m$  – количество экспертов.

Вес  $i$ -го объекта, подсчитанный по оценкам всех экспертов:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij}}{m}$$

Результаты расчета представлены на рисунке Г.13 и в таблице Г.1.

Измерение весов (весовых коэффициентов, в сумме составляющих единицу) также производится по шкале порядка. Таким образом, наиболее значимой компетенцией эксперты посчитали профессионально-ценностную, наименее значимой – рефлексивно-статусную компетенцию.

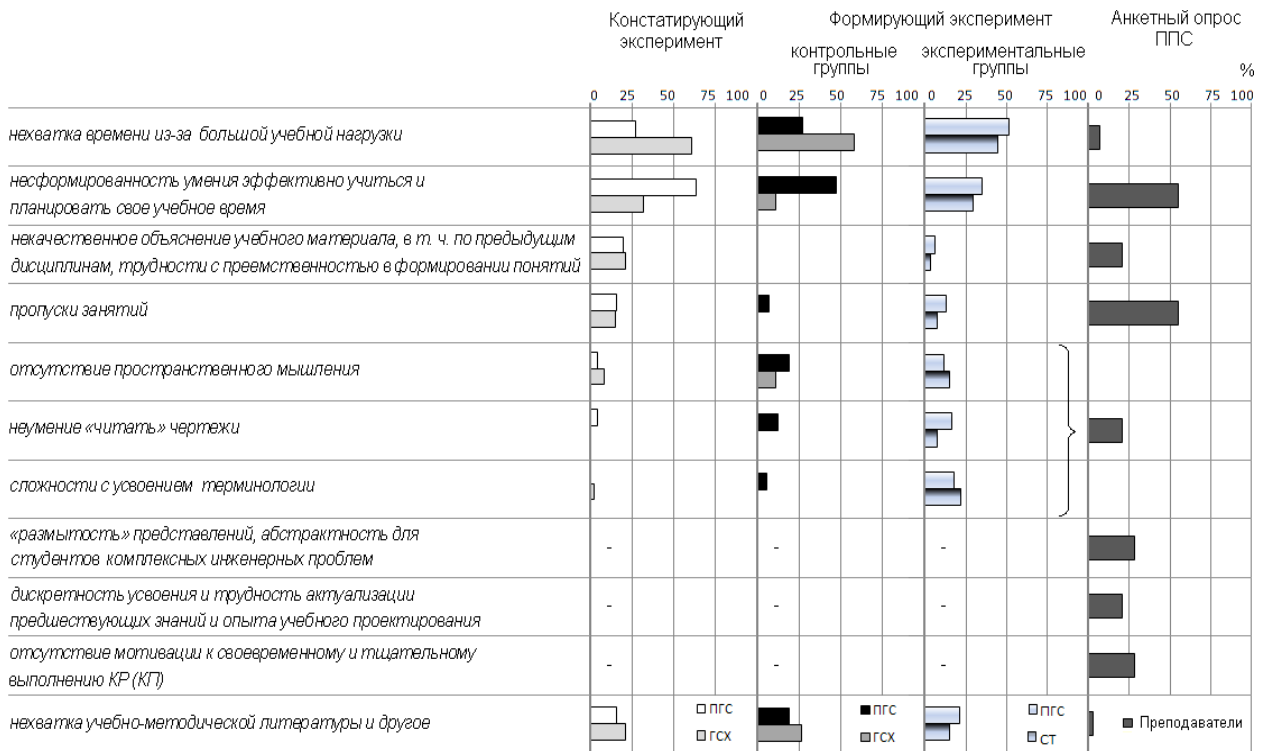
Степень согласованности мнений отдельных экспертов определена с помощью коэффициента вариации [3]:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}_j} \cdot 100\%,$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение, вычисляемое по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x}_j)^2}{m-1}}$$

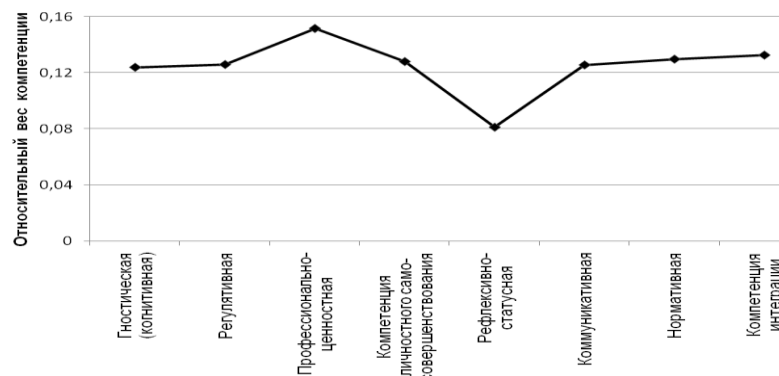
где  $x_j$  – оценка, данная  $j$ -ым экспертом;  $\bar{x}_j$  – средний балл.



**Рис.Г.11 - Причины возникновения трудностей и ошибок у студентов при выполнении и защите КР и КП (данные анкетных опросов студентов и преподавателей)**



**Рис.Г.12 - Значение для студентов реализации СКП в учебном процессе (данные анкетных опросов студентов и преподавателей)**



**Рис. Г.13 - Относительный вес компетенций**

Так как, расчет для данных в порядковой шкале среднего арифметического некорректен, автор [151] рекомендует в качестве средних баллов использовать медиану. Однако в соответствии с концепцией устойчивости (применение различных методов для обработки одних и тех же данных с целью выделения выводов, получаемых одновременно при всех методах), советует все же производить расчет обеих характеристик [151]. Кроме того, отдельно была выявлена согласованность мнений в группе преподавателей дисциплин циклов ОПД и СД (включающих КП и др. виды работ с графическими элементами). Расчеты произведены в Excel и сведены в таблицу Г.2.

Групповая оценка считается согласованной, если  $V \leq 33\%$ . В группе преподавателей ОПД и СД мнения разошлись только по поводу рефлексивно-статусной компетенции, по всей выборке некоторое разделение наблюдается также по поводу гностической (33,9%) и коммуникативной (36,6%) компетенций. Наиболее высокая согласованность мнений экспертов наблюдается в оценке профессионально-ценностной компетенции.

Надежность-согласованность данного инструмента оценивания определялась с помощью коэффициента альфа Кронбаха  $\alpha$  [52]:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \cdot \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right),$$

где  $n$  – количество пунктов в шкале (число сравниваемых объектов);

$\sigma_i^2$  – дисперсия оценок респондентов по каждому пункту анкеты;

$\sigma_i^2$  – дисперсия суммарной шкалы (суммы оценок каждого респондента на пункты анкеты).

Результаты расчета в программе Excel ДИСП сведены в таблицу Г.3.

$$\alpha = \frac{8}{8-1} \cdot \left( 1 - \frac{3,498}{10,963} \right) = 0,78$$

При  $\alpha \geq 0,71$  пункты тестируемого измерительного инструмента признаются согласованными [52].

На вопрос о необходимости условий междисциплинарной интеграции, в частности СКП, для успешного формирования данных компетенций по всем пунктам был дан положительный ответ от 76% до 90% преподавателей. Наибольшее число голосов получили гностическая, регулятивная, профессионально-ценностная и компетенция интеграции.

Для выявления условий наиболее эффективного развития названных компетенций (как есть или как должно быть, по мнению экспертов) задавались вопросы о *циклах дисциплин*, об *этапах обучения и профессиональной деятельности*, а также о *формах организации учебной деятельности*. Из результатов изучения циклов ГСЭ и ЕН в качестве основного вклада в компетентность выпускника-строителя респонденты чаще называли следующие компетенции: коммуникативную (12 чел.) и личностного самосовершенствования (13). То же по циклу ОПД – гностическую (17), регулятивную (15), нормативную и профессионально-ценностную (по 14), личностного самосовершенствования (21), интеграции (16). И по циклу СД и ДС все компетенции назывались примерно одинаковое количество раз (от 19 до 22). Остальные ответы представлены на рисунке Г.14. На графиках показаны не уровни компетенций, а частота называния, поэтому они, конечно, не отражают процесс развития компетенций, но все же предположение, что они косвенно могут свидетельствовать о нем, кажется не лишенным логики. (Так, даже «странное снижение» графиков гностической и регулятивной компетенции на этапе профессиональной деятельности можно было бы объяснить некоторым сужением, конкретизацией сферы требуемых знаний на рабочем месте, их меньшим приростом по сравнению со временем учебы). Из данных рисунка Г.14 (а)

Таблица Г.1 - Оценка степени значимости владения компетенциями

Компетенции Эксперты	Гностическая (когнитивная)	Регулятивная	Рефлексивно- статусная	Коммуникатив- ная	Нормативная	Профессиональ- но-ценностная	Личностного самосовершенст- вования	Компетенция ин- теграции
1	1	3	1	2	2	3	3	3
2	3	3	1	2	3	2	3	3
3	2	3	1	3	2	3	2	3
4	2	2	2	2	2	2	2	2
5	1	1	1	2	2	2	1	1
6	3	3	2	3	3	3	2	3
7	3	3	2	2	2	3	3	3
8	3	3	2	3	2	3	2	3
9	3	2	1	1	3	3	2	3
10	1	2	1	3	3	3	3	1
11	2	2	1	3	1	3	3	2
12	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	2	2	2	3	3	2	2
14	3	2	2	2	3	3	2	2
15	3	3	1	3	3	3	3	3
16	3	3	1	2	3	3	3	3
17	3	3	1	2	3	3	3	3
18	3	3	1	2	3	3	3	3
19	1	1	2	1	1	2	1	1
20	3	2	1	2	3	3	3	2
21	3	3	1	3	3	3	3	3
22	1	1	1	2	3	3	1	2
23	1	1	1	2	2	3	3	3
24	2	3	1	3	2	3	3	3
25	2	2	2	2	2	3	3	2
26	3	3	2	3	2	3	2	3
27	3	3	2	3	2	3	2	3
28	3	3	3	3	3	3	3	3
29	3	3	2	3	2	2	2	3
<b>Медиана</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Относительный вес компетенций</b>	<b>0,1241</b>	<b>0,1261</b>	<b>0,1518</b>	<b>0,1282</b>	<b>0,0814</b>	<b>0,1258</b>	<b>0,1299</b>	<b>0,1328</b>

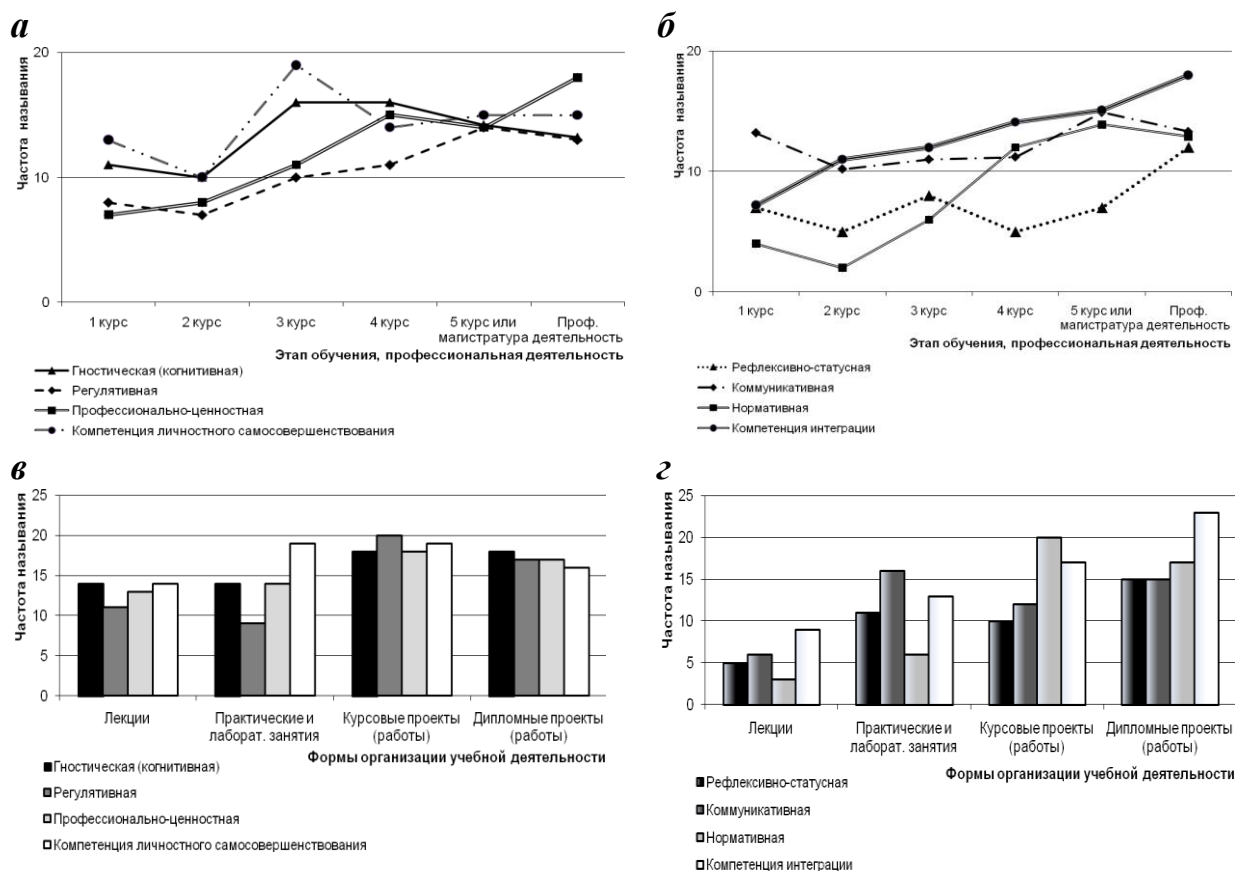
Таблица Г.2 - Расчет согласованности мнений экспертов

Характеристика	Среднее	Гностическая (когнитивная)	Регулятивная	Рефлексивно- статусная	Коммуникативная	Нормативная	Профессионально- ценностная	Личностного самосовершенствования	Компетенция интеграции
<b>По данным всей выборки</b>									
$\sigma$	арифметическое	0,825	0,736	0,634	0,622	0,632	0,384	0,686	0,686
	медиана	1,018	0,926	0,824	0,732	0,845	0,423	0,886	0,824
$V$	арифметическое	34,2	30,1	41,8	26,1	25,8	13,6	28,0	26,9
	медиана	33,9	30,9	82,4	36,6	28,2	14,1	29,5	27,5
<b>По данным преподавателей дисциплин циклов ОПД и СД</b>									
$\sigma$	медиана	0,975	0,975	0,866	0,680	0,837	0,316	0,837	0,837
$V$	медиана	32,5	32,5	86,6	27,2	27,9	10,5	27,9	27,9

Таблица Г.3 - Расчет надежности-согласованности инструмента оценивания компетенций

Компетенции \ Дисперсия	Гностическая (когнитивная)	Регулятивная	Рефлексивно-статусная	Коммуникативная	Нормативная	Профессионально-ценностная	Личностного самосовершенствования	Компетенция интеграции	Сумма
$\sigma_i^2$	0,680	0,542	0,401	0,387	0,399	0,148	0,470	0,470	3,498
$\sigma_t^2$									10,963

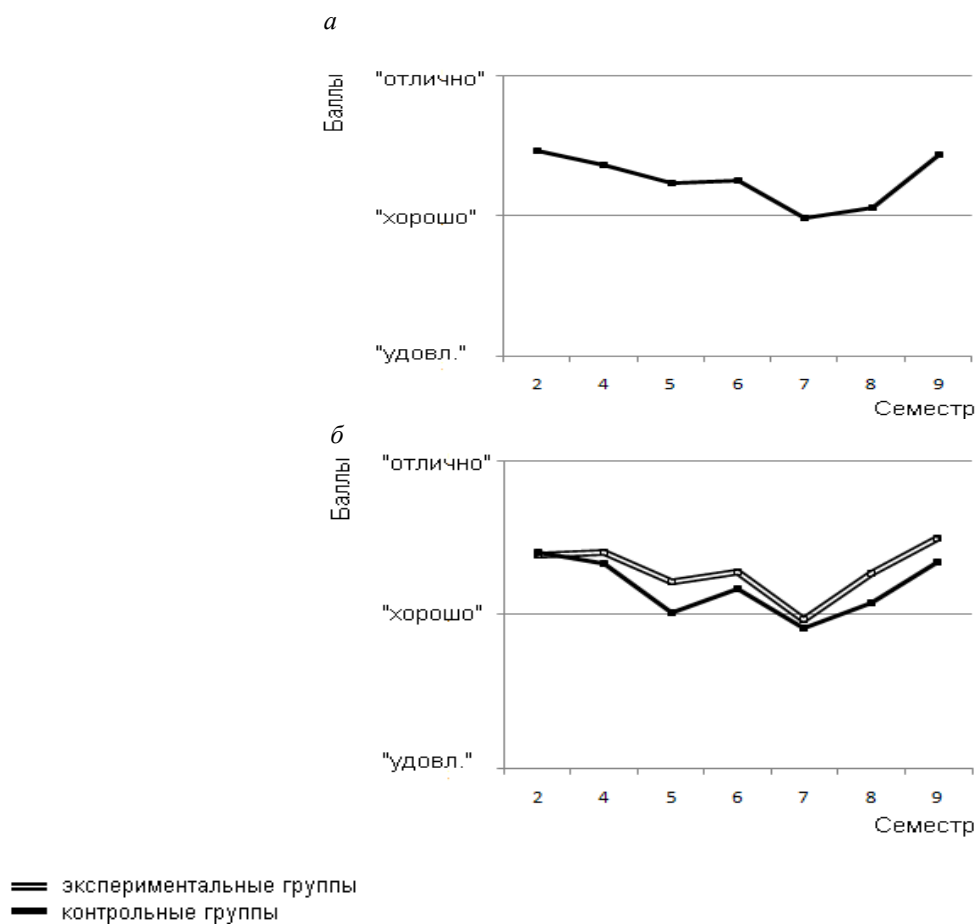
видно, что, в общем-то, нас поддержали с выбором четырех формируемых и измеряемых в нашем эксперименте (5 семестр, 3 курс) компетенций с частотой названия от 10 до 19, и около 20 человек подтвердили наиболее эффективное их развитие именно в курсовом проектировании (рис. Г.14, в). Из рисунков Г.14 (б, г) можно заключить, что следовало бы расширить список компетенций в эксперименте и включить туда коммуникативную и интегративную компетенции. Кроме того, рисунок Г.14 (б) объясняет низкую оценку значимости рефлексивно-статусной компетенции, состоящей «в осведомленности относительно процессов актуализации разворачивания рефлексии и направлении реализаций рефлексивной способности в плане осмысления и преодоления стереотипов мышления в образовании новых (креативно-инновационных) содержаний сознания с целью саморазвития и совершенствования профессиональной деятельности» [8] тем, что многие эксперты считают условием ее наиболее эффективного развития именно профессиональную деятельность.



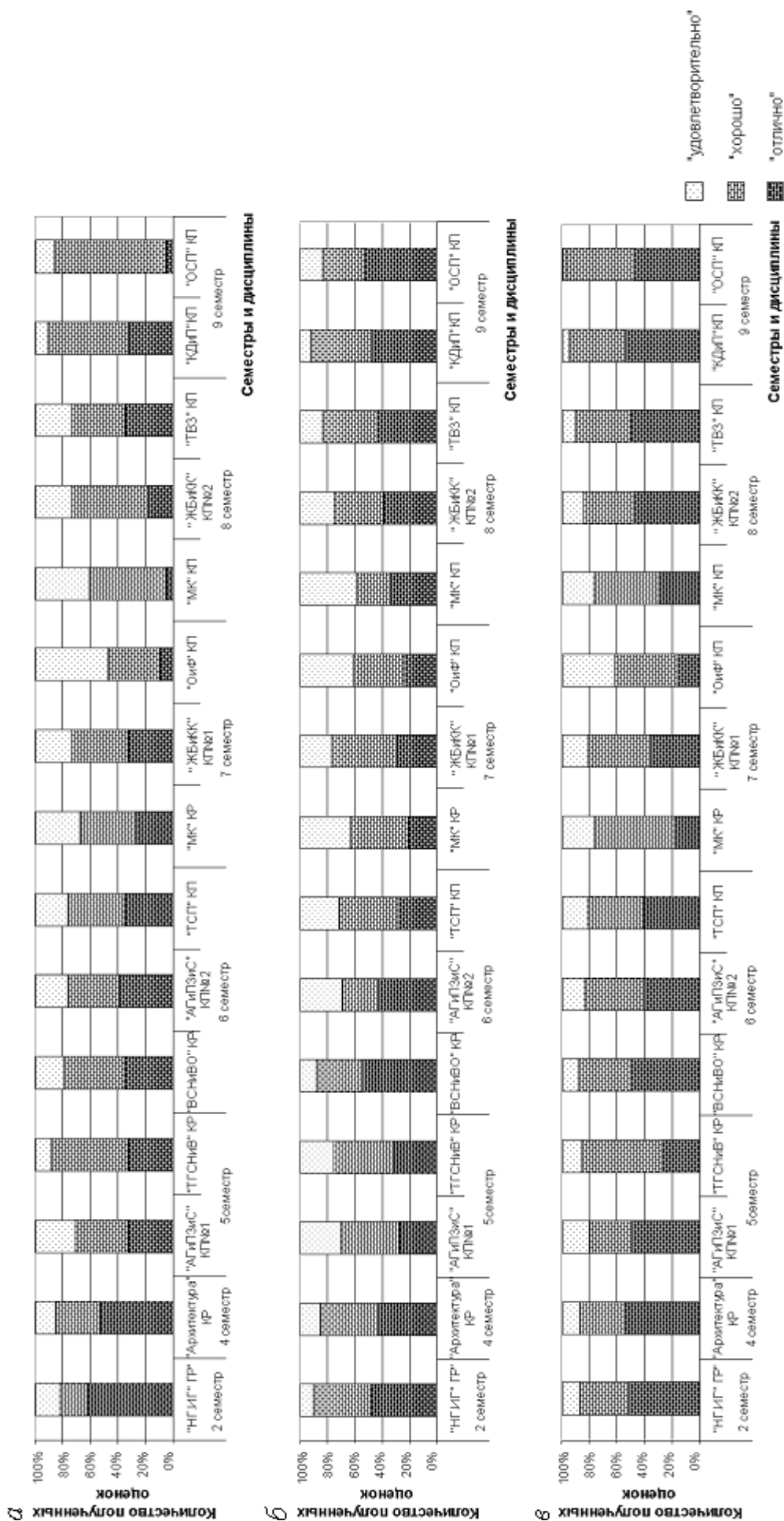
**Рис. Г.14 - Эффективность формирования компетенций (по данным опроса ППС):**  
 а, б – на различных этапах обучения и в процессе профессиональной деятельности;  
 в, г – при различных формах организации учебной деятельности

## Приложение Д

### Некоторые итоги выполнения и защит КР и КП



*Рис.Д.1 - Средние баллы по семестрам за КП и КР с графическими компонентами*  
*a – констатирующий эксперимент; б – формирующий эксперимент*



**Рис. Д.2 - Распределение «оценок» (баллов) студентов с 1-го по 5-й курс за КП и КР с графическими компонентами (на примере ПГС):**

- а** – поток ПГС-02 на этапе констатирующего эксперимента
- б** – контрольные группы потоков ПГС-03, 04, 05, 06 на этапе формирующего эксперимента;
- в** – экспериментальные группы потоков ПГС-03, 04, 05, 06 на этапе формирующего эксперимента



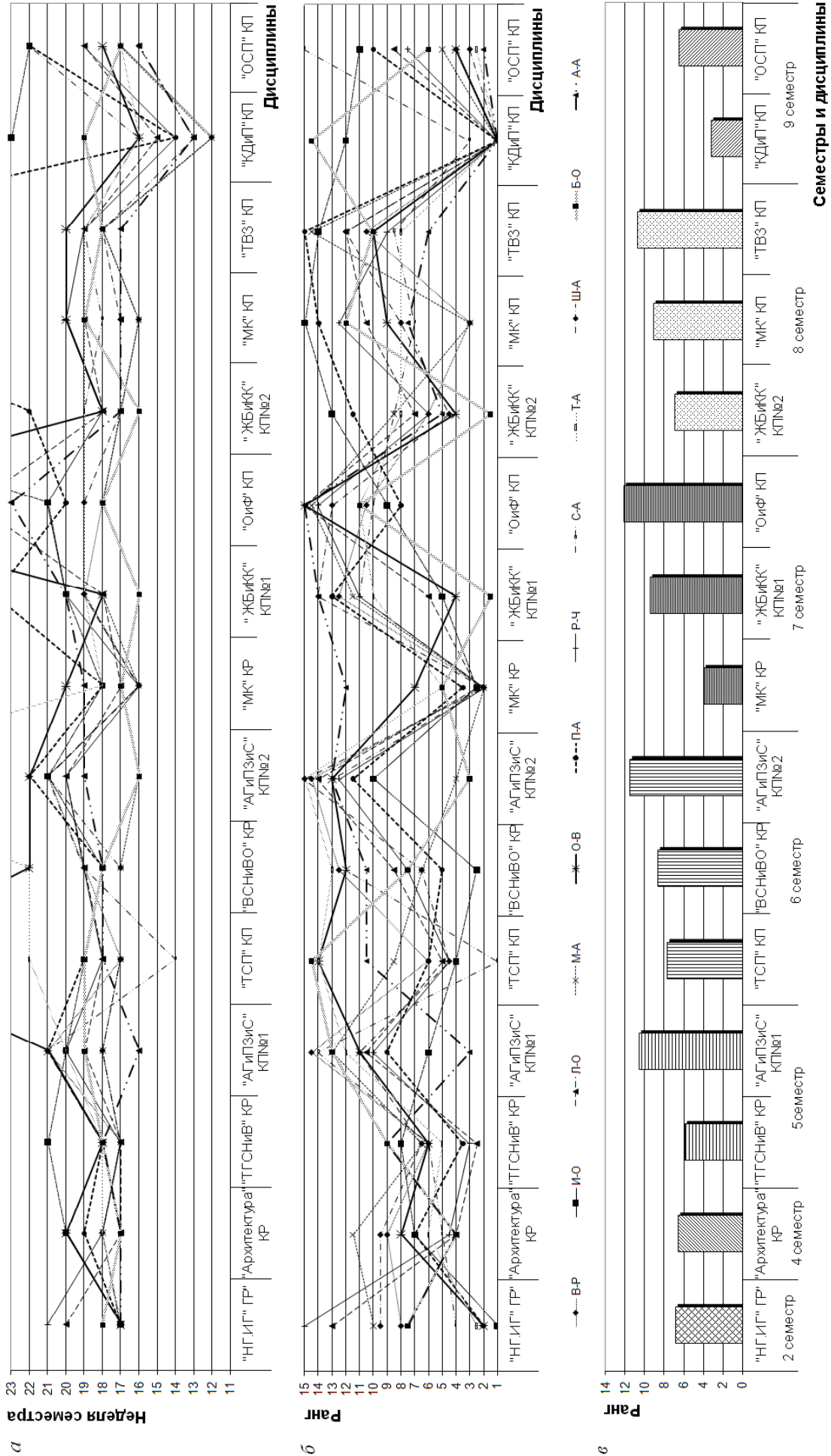


Рис. Д.3 - К расчету рангов своевременности выполнения и защиты КР и КП с 1-го по 5-й курс:

а – «сырые значения» (неделя семестра); б – ранжированные показатели; в – средние значения рангов по дисциплинам

**Выявление причин несвоевременности выполнения и защит  
КР и КП с помощью модели каузальной атрибуции Келли**

В модели каузальной атрибуции Келли (Н. Kelley, 1971) [102, С. 333] информация оценивается по трем аспектам – согласованности, стабильности и различию. Низкая согласованность отражает уникальность данного действия, а высокая говорит о том, что оно является схожим для большинства людей в данной ситуации. Высокая стабильность – когда человек в большинстве случаев ведет себя так же, низкая – свидетельствует о том, что данное действие уникально для человека в подобных обстоятельствах. Низкое различие предполагает, что человек ведет себя так же и в других подобных ситуациях. Высокое различие предполагает уникальность сочетания реакции и ситуации.

Различные сочетания высоких или низких значений факторов определяют отнесение причины поступка либо к личностным особенностям (личностная атрибуция), либо к особенностям объекта (стимульная атрибуция), либо к особенностям ситуации (обстоятельная атрибуция).

Применительно к нашим данным модель Келли позволяет более или менее точно «локализовать» причину в личностных особенностях студента или в особенностях ситуации, т. к. в качестве объектов были выбраны КП (КР) которые с большей частотой защищались в срок (ранг до 7,0). Таким образом, в таблицу Д.1 занесены данные по дисциплинам, характеризующимся высокой согласованностью по своевременности защит работ. Выделены строки напротив фамилий студентов, которые в более чем половине случаев защищали работы с опозданием (ранг свыше 4,9), т. е. наблюдается высокая стабильность, а также часто нарушали сроки сдачи по другим контрольным мероприятиям (низкая степень различия).

Из данных таблицы можно заключить, что в среднем в 78% случаев причина несвоевременной защиты все же кроется скорее в личностных особенностях студентов.

**Таблица Д.1 - К модели каузальной атрибуции Келли**

Дисциплина		НГ.ИГ (ГР)	ТГСНиВ (КР)	МК (КР)	ЖБиКК (КП№2)	КДиП (КП)	ОСП (КП)
Студент	Ранг	6,8	5,9	4,0	7,0	3,2	6,5
1	В-Р	4,9	+	+	+	+	+
2	И-О	9,8	+	-	-	-	-
3	Л-О	6,4	-	+	+	-	-
4	М-А	3,1	+	+	+	+	+
5	О-В	9,1	+	-	-	+	-
6	П-А	9,0	+	-	-	+	-
7	Р-Ч	7,1	-	+	+	-	-
8	С-А	7,2	+	-	+	-	-
9	Т-А	7,9	+	-	-	+	+
10	Ш-А	3,8	+	+	+	+	+
11	Б-О	4,8	-	-	+	-	+
12	А-А	4,7	+	-	-	+	+
Несвоевременная защита, чел		3	7	5	7	2	6
В т. ч. с высокой стабильностью		2 (67%)	5 (71%)	4 (80%)	7 (100%)	1 (50%)	6 (100%)
Примечание. Знаками обозначена своевременность защиты: «+» – вовремя, т. е. до 17 недели включительно, «-» – после 17 недели.							

**Приложение Е**  
**Структурные компоненты критериев сформированности компетенций**

**Таблица Е.1 - Описание показателей когнитивного критерия гностической компетенции**

Уровень	Показатели	
	Теоретическая подготовка (до эксп. – $X_{53}$ , после эксп. – $Y_1$ )	Усвоение учебной информации (до эксперимента – $X_{20}$ , после эксперимента – $Y_2$ )
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результат тестового опроса от «1» логита и выше;</li> <li>- свободно оперирует теоретическими положениями по всем темам, в т.ч. междисциплинарным</li> </ul>	<p>«Творчество»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действуя в известной сфере деятельности, в непредвиденных ситуациях (имеющих характер субъективной или объективной новизны) создает новые правила, алгоритмы действий, т. е новую информацию (продуктивная деятельность);</li> <li>- умеет мыслить целостно, самостоятельно «добывать» и систематизировать необходимую информацию, устанавливать и структурировать отношения между ее элементами, выделять междисциплинарные связи;</li> <li>- обнаруживает внеситуативную актуализацию учебного проектного опыта (объективированное знание);</li> <li>- видит проектные проблемы в системе, всесторонне, предлагает неочевидные подходы к анализу задач и способы их решения;</li> <li>- проявляет высокую интеллектуальную продуктивность</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результат тестового опроса от «0» до «1» логита включительно;</li> <li>- ориентируется практически по всем темам, но допускает от дельные ошибки</li> </ul>	<p>«Применение»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует приобретенные знания и умения в нетиповых ситуациях (продуктивное действие), когда общая методика и алгоритм действий, операций изучены на занятиях, но содержание и условия их выполнения новые;</li> <li>- анализирует поставленные проектно-конструкторские задачи на основе имеющихся знаний и опыта учебного проектирования, устанавливает междисциплинарные связи;</li> <li>- умеет перестраивать смыслы и цели актуализации учебного проектного опыта (личностное знание); выбирает целесообразную последовательность проектных действий, правильно их осуществляет, но может уделять чрезмерное внимание несущественным деталям и частностям или настаивать на своем решении, не учитывая объективных обстоятельств;</li> <li>- переводит содержание информации в различные формы представления</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результат тестового опроса от «-1» логита до «0» включительно;</li> <li>- проявляет неполное знание теоретических положений</li> </ul>	<p>«Воспроизведение»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно воспроизводит и применяет информацию, операции, действия в ранее рассмотренных типовых ситуациях (репродуктивная деятельность);</li> <li>- анализирует информацию в непосредственно заданных аспектах, не может соотнести их между собой, выделить существенное, структурировать информацию, действует на уровне конкретного описания;</li> <li>- может произвольно актуализировать учебный проектный опыт с опорой на диалог и текстовые документы (явное знание);</li> <li>- не склонен адаптировать подходы и способы решения к условиям и требованиям проектных задач;</li> <li>- расположен к буквальному воспроизведению информации, к использованию стереотипов, «штампов»</li> </ul>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результат тестового опроса до «-1» логита включительно;</li> <li>- проявляет знания на уровне отдельных фактов по ограниченной части тем</li> </ul>	<p>«Узнавание»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет каждую операцию деятельности, опираясь на описание действия, подсказку, намек (репродуктивное действие);</li> <li>- узнает объекты и процессы, представленные в материальном виде или как описание, изображение, характеристика;</li> <li>- актуализирует учебный проектный опыт произвольно, только в ходе совместного решения задач (неявное знание);</li> <li>- представление о проблемной проектной ситуации не адекватно описанию (неполное, искаженное);</li> <li>- проявляет низкую интеллектуальную продуктивность и крайне малый темп работы с информацией</li> </ul>

**Таблица Е.2 - Сводная карта описания мотивационного критерия профессионально-ценностной компетенции**

Уровень	Показатель: Состояние мотивации учения студентов (до эксперимента – $X_{49}$ , после эксперимента – $Y_3$ )			
	Отношение к учению по данной специальности ( $X_{49}, X_{51}$ )	Особенности мотивов ( $X_{13}, X_{14}, X_{50}, X_{57}, X_{58}, X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62}$ )	Постановка и реализация целей в учении, прилежание ( $X_{18}, X_{27}, X_{34}, X_{36}, X_{52}, X_{63}$ )	Характеристики учебной деятельности ( $X_4, X_5, X_6, X_{11}, X_{21}, X_{22}, X_{28}, X_{35}, X_{37}$ )
1	2	3	4	5
6	Положительное (личностное, ответственное, действенное) ( $X_{49}=1, X_{51}=0 \div 5$ )	Мотивы совершенствования способов сотрудничества с преподавателем и студентами в ходе учебно-познавательной деятельности ( $X_{13}$ и (или) $X_{14}=1$ ), соподчинение мотивов, их устойчивая иерархия с доминированием одного - двух мотивов. Высокий интерес к процессу и содержанию учения ( $X_{50}=8 \div 10, X_{61}=4 \div 5$ ).	Достижение и реализация всех видов целей, доведение деятельности до ее завершения. Настойчивость и упорство в ходе преодоления помех и затруднений при достижении целей. Объяснение своих успехов и неудач внутренними причинами. Стремление к расширению круга своих возможностей, уровня притязаний и их реализация ( $X_{18}=50 \div 100, X_{27}=25 \div 60, X_{34}=2, X_{36}=0, X_{52}=0, X_{63}=0 \div 5$ ).	Выполнение учебной деятельности как социально значимой, понимание себя как субъекта этой деятельности, активно и самостоятельно ставящего себе цели. Владение культурой учебного труда, междисциплинарными ЗУН и использование их в практике КП. Оценивание как наличие своих личностных суждений по поводу знаний и способов учебной деятельности, высокая адекватная самооценка ( $X_{11}=0, X_{21}=0, X_{22}=2, X_{28}=1, X_{35}=3, X_{37}=1$ ). Самостоятельное преодоление трудностей в курсовом проектировании ( $X_4=50 \div 100, X_5=0 \div 50, X_6=0 \div 20$ ), помощь преподавателя в данном случае заключается в стимулировании самостоятельной творческой деятельности студента.
5	Положительное (адекватное, инициативное, творческое) ( $X_{49}=1, X_{51}=0 \div 5$ )	Мотивы совершенствования способов учебно-познавательной деятельности (самообразования), осознанное соотношение мотивов и целей своих действий ( $X_{57}=4 \div 5, X_{59}=4 \div 5, X_{60}=4 \div 5$ ). Высокий интерес к процессу и содержанию учения ( $X_{13}$ и (или) $X_{14}=1, X_{50}=8 \div 10, X_{61}=4 \div 5$ )	Активное апробирование целей. Постановка самостоятельной цели по своей инициативе. Осознание себя как субъекта учебной деятельности и источника активности в учении ( $X_{18}=30 \div 90, X_{27}=25 \div 60, X_{34}=2, X_{36}=0, X_{52}=0, X_{63}=0 \div 6$ )	Гибкость и мобильность способов учебной деятельности, предпочтение выполнению более сложных, творческих заданий на КП, умение планировать свое учебное время, прогностический самоконтроль ( $X_{11}=0, X_{28}=1, X_{35}=3, X_{37}=1$ ). Высокая самооценка ( $X_{21}=0 \div 4$ ). Видение междисциплинарных связей, перенос знаний и способов учебной деятельности в новые условия ( $X_{22}=2$ ). В основном самостоятельное преодоление трудностей в курсовом проектировании ( $X_4=40 \div 90, X_5=10 \div 60$ и (или) $X_6=0 \div 30$ )
4	Положительное (познавательное, осознанное) ( $X_{49}=1, X_{51}=0 \div 5$ )	Учебно-познавательные мотивы как интерес к разным способам добывания знаний, осознанное соотношение мотивов и целей своих действий ( $X_{57}=3 \div 5, X_{59}=3 \div 5, X_{60}=4 \div 5$ ). Интерес к процессу и содержанию учения ( $X_{50}=7 \div 9, X_{61}=3 \div 5$ )	Понимание связи результата со своими возможностями, различение трудности задачи и своих возможностей и усилий в постановке реалистических целей. Постановка цели с учетом субъективной вероятности успеха, умение определить расход времени и сил на достижение цели	Осознание структуры учебной деятельности в целом, применение знаний в знакомых условиях, самостоятельный переход от одного этапа проектирования к другому, поиск разных способов решения, восприимчивость к усвоению способов учебной работы, пошаговый самоконтроль ( $X_{11}=0, X_{22}=1$ или $2, X_{28}=1, X_{35}=2$ или $3, X_{37}=0$ или $1$ ). Адекватная самооценка ( $X_{21}=0$ ).
3	Положительное (аморфное, ситуативное) ( $X_{49}=0$ или $1, X_{51}=0 \div 5$ )	Мотив формально-академического достижения как интерес к результату учения (успешность сдачи экзаменов и т.д.) ( $X_{58}=3 \div 5$ ). Недостаточно высокий интерес к процессу и содержанию учения ( $X_{50}=5 \div 8, X_{61}=3 \div 4$ ). Неустойчивость мотивов	Ориентация на результат своей деятельности при недостаточной прилежности (учебная работа откладывается на последний момент), понимание и достижение целей, поставленных преподавателем ( $X_{18}=20 \div 70, X_{27}=15 \div 40, X_{34}=1, X_{36}=0, X_{52}=0$ или $1, X_{63}=4 \div 8$ ).	Понимание и выполнение по образцу проектных задач, поставленных преподавателем, итоговый самоконтроль ( $X_{11}=0$ или $1, X_{22}=1, X_{28}=0$ или $1, X_{35}=2, X_{37}=0$ ). Не всегда адекватная самооценка ( $X_{21}=-4 \div 4$ ). Преодоление трудностей в проектировании частично самостоятельно, частично с помощью преподавателя, однокурсников ( $X_4=20 \div 50, X_5=30 \div 80$ и (или) $X_6=0 \div 30$ )

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5
2	Нейтральное (пассивное) ( $X_{49}=0$ или 1, $X_{51}=-5 \div 0 \div 5$ )	Неустойчивость мотивов интереса к внешним результатам учения ( $X_{57}=0 \div 4$ , $X_{58}=0 \div 4$ , $X_{59}=0 \div 4$ , $X_{60}=0 \div 3$ ). Низкий интерес к процессу и содержанию учения ( $X_{50}=2 \div 5$ , $X_{61}=0 \div 3$ )	Отсутствие самостоятельных целей, невозвращение к нерешенным задачам, уход от трудностей ( $X_{18}=20 \div 60$ , $X_{27}=10 \div 30$ , $X_{34}=1$ , $X_{52}=0$ или 1, $X_{63}=7 \div 9$ ). Возможность попытки сдать «заказанный» курсовой проект ( $X_{36}=0$ или 1)	Предпочтение выполнению курсовых проектов по образцу, со стандартными ситуациями ( $X_{37}=0$ ). Пассивность в новых условиях и ситуациях, не всегда адекватная самооценка ( $X_{11}=1$ , $X_{21}=-4 \div 4$ , $X_{22}=0$ или 1, $X_{28}=0$ , $X_{35}=1$ или 2). Преодоление трудностей в проектировании в основном с помощью преподавателя или однокурсников ( $X_4=10 \div 30$ , $X_5=40 \div 90$ и (или) $X_6=0 \div 50$ )
1	Отрицательное ( $X_{49}=0$ , $X_{51}=-5 \div 0$ )	Преобладание мотивов избегания неприятностей, наказания за неуспеваемость ( $X_{57}=0 \div 3$ , $X_{58}=0 \div 3$ , $X_{59}=0 \div 3$ , $X_{60}=0 \div 3$ , $X_{62}=3 \div 5$ ). Отсутствие интереса к процессу и содержанию учения ( $X_{50}=0 \div 2$ , $X_{61}=0 \div 2$ )	Разрушение деятельности после затруднений, низкий уровень притязаний, неуверенность в себе из-за длительного неуспеха ( $X_{18}=10 \div 50$ , $X_{27}=5 \div 20$ , $X_{34}=0$ , $X_{63}=8 \div 10$ ). Возможность попытки сдать «заказанный» КП ( $X_{36}=0$ или 1). Объяснение своих неудач внешними причинами ( $X_{52}=1$ )	Учебная деятельность, умение планировать свое учебное время, самоконтроль не сформированы ( $X_{11}=1$ , $X_{28}=0$ , $X_{35}=0$ или 1, $X_{37}=0$ ). Низкая самооценка ( $X_{21}=-4 \div 0$ ). Отсутствие переноса знаний в новые условия ( $X_{22}=0$ ). Преодоление трудностей в курсовом проектировании с помощью преподавателя или однокурсников ( $X_4=0 \div 20$ , $X_5=50 \div 100$ и (или) $X_6=10 \div 70$ )

Примечания: 1. Уровень состояния мотивации учения каждого студента определялся с учетом данных включенного наблюдения на занятиях и консультациях по курсовому проектированию и индивидуальных бесед, а затем уточнялся по данным анкетирования (присвоение уровня происходило при совпадении более 65 % характеристик).

2. Расшифровка названий продуктогенных причин ( $X_n$ ) со ссылкой на источники данных приведена в таблице К.1

3. Интервалы или количество баллов по различным  $X_n$ , соответствующие уровням состояния мотивации учения студентов, установлены в результате группировки данных таблицы К.2

**Таблица Е.3 - Описание показателей эмоционально-волевого критерия компетенции личностного самосовершенствования**

Уровни	Показатели	
	Графическое исполнительское мастерство (до эксперимента – $X_{41}$ , после эксперимента – $Y_4$ )	Самоорганизация и планирование деятельности (до эксперимента – $X_{26}$ , после эксперимента – $Y_5$ )
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет навыками работы со специальными графическими программами (системы автоматизированного проектирования AUTOCAD, КОМПАС или др.);</li> <li>- обладает теоретическими основами и практическими умениями построения изображений пространственных форм на плоскости;</li> <li>- разрабатывает эскизы и чертежи рабочей документации учебного проекта в соответствии с установленными правилами ЕСКД и СПДС;</li> <li>- оформляет графическую часть проекта на высоком эстетическом уровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет анализировать проектную ситуацию, четко формулировать цели (переводит цели учения в цели самообучения), расставлять приоритеты, контролировать степень достижения результата;</li> <li>- способен эффективно оценивать и распределять ресурсы (время и др.);</li> <li>- исходя из заданной программы проектирования, создает систему действий, направленных на достижение результата, определяет этапы реализации;</li> <li>- имеет стремление и способность прилагать усилия и сохранять активность для достижения поставленных задач;</li> <li>- выполняет поставленные задачи в четкие временные сроки, не понижая качества, защищает КР (КП) не позднее 17-ой недели семестра</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет навыками работы со специальными графическими программами (AUTOCAD, КОМПАС или др.);</li> <li>- имеет базовый уровень знаний и умений построения изображений пространственных форм на плоскости;</li> <li>- знает основные положения и требования ЕСКД и СПДС, но может допускать ошибки или неточности при разработке чертежей;</li> <li>- не всегда аккуратен при оформлении графической части проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывает основные моменты предпроектного анализа;</li> <li>- старается учитывать ресурсы и ограничения;</li> <li>- не умеет выстраивать план действий или начинает планировать самостоятельную работу, не изучив проектную ситуацию полностью, упускает важную информацию;</li> <li>- проявляет готовность решать поставленные задачи и способность доводить начатое дело до конца;</li> <li>- не всегда укладывается в график проектирования этапов проекта (только при жестких рамках), т. к. отвлекается от поставленной цели, защищает КР (КП) уже во время экзаменационной сессии (до 21-ой недели семестра включительно)</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкая продуктивность при работе со специальными графическими программами (AUTOCAD, КОМПАС или др.);</li> <li>- испытывает затруднения при изображении пространственных форм на плоскости, недостаточно развито пространственное мышление;</li> <li>- допускает значительные несоответствия чертежей требованиям ЕСКД и СПДС;</li> <li>- не заботится об аккуратном оформлении графической части проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не имеет четких представлений о целях своей работы, не задумывается о конкретных способах и механизмах реализации решений;</li> <li>- не склонен оценивать и учитывать имеющиеся ресурсы и возможности;</li> <li>- не планирует свою учебную деятельность, работает над проектом хаотично, не имея представления об алгоритме действий;</li> <li>- не готов затрачивать дополнительное время для обеспечения хорошего результата;</li> <li>- неэффективно использует учебное время, не может установить реалистичные сроки выполнения, нарушает график, защищает КР (КП) по окончании экзаменационной сессии (после 21-ой недели семестра)</li> </ul>

Примечания: 1. Количественный измеритель показателя уровня самоорганизации и планирования деятельности – номер недели семестра, для обеспечения непрерывности оси времени день недели учтен в виде сотых долей ( $\frac{1 \text{неделя}}{7 \text{дней}} \approx 0,14$ ). Например, запись «16,14» обозначает, что КП был защищен в понедельник 16-той недели семестра, «18,71» – в пятницу 18-той.

2. Даты защит выписывались из зачетных книжек студентов.

3. ЕСКД - единая система конструкторской документации; СПДС - система проектной документации в строительстве.

**Таблица Е.4 - Описание показателя деятельностно-практического критерия регулятивной компетенции**

Ур.	Показатель: Принятие проектных решений (до эксперимента – $X_{40}$ , после эксперимента – $Y_6$ )
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фиксирует существенные условия программы проектирования (в том числе, и не заданные явно), исходя из результатов предпроектного анализа, определяет круг задач, самостоятельно занимается поиском возможных решений, соотносит отдельные действия с представлением о конечном результате, который стремится улучшить, нередко делает больше того, что формально требуется;</li> <li>- самостоятельно определяет структуру взаимосвязей реализации отдельных подзадач проектирования (в т. ч. по смежным дисциплинам), осуществляет и контролирует их параллельное выполнение, легко переключается на новую деятельность, продолжая работать с неизменным качеством;</li> <li>- при необходимости прорабатывает несколько вариантов проектных решений и выбирается оптимальный, отдельные решения образуют целостную систему (согласованы, взаимоувязаны);</li> <li>- использует междисциплинарные знания для решения проектных задач;</li> <li>- четко формулирует доклад на защите, приводит аргументацию собственных проектных решений с опорой на нормативную литературу или примеры проектирования из реальной практики, проводит самоанализ проектно-конструкторской деятельности, на теоретическом и практическом уровнях раскрывает связи с другими темами курса и другими дисциплинами</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- добивается общей завершенности решения (вне зависимости от его качества) или довольствуется минимальным формально подходящим результатом проектирования;</li> <li>- в большинстве случаев обнаруживает самостоятельность в принятии решений, старается их обосновать;</li> <li>- часто проявляет безальтернативность и однозначность проектных решений или склонность к «бурной активности» без предварительной ориентации в проектной ситуации;</li> <li>- не всегда видит и учитывает междисциплинарные связи для решения проектных задач;</li> <li>- доклад на защите строит последовательно, логично, в соответствие со структурой проекта, указывает основные принципы, составляющие процесса проектирования и т. п., поясняет использованные при проектировании понятия, методики расчетов и т. д., при ответах на вопросы находит взаимосвязи с другими темами курса или другими дисциплинами</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не достигает даже формального результата проектирования;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения в понимании методики проектирования: задает многочисленные вопросы о конкретных условиях, описание которых есть в тексте методических указаний и др. пособиях или отказывается от самостоятельного выполнения, прибегая к помощи однокурсников;</li> <li>- не может обобщить информацию или упускает ее важные элементы, конкретные условия и их детали, малоэффективен при работе с проектными задачами разного типа и разнородным содержанием;</li> <li>- не видит междисциплинарных связей;</li> <li>- доклад на защите формулирует плохо (не соответствует структуре проекта, отсутствуют выводы), понятия, методики расчетов и т. д., использованные при проектировании не раскрываются или раскрываются неправильно</li> </ul>

**Таблица Е.5 - Расшифровка уровней компетенций**

Уровень	Расшифровка	Диагностика в ходе оценки
Оптимальный	Высокий уровень развития компетенции	Очень хорошо развитое качество (показатели критериев компетенции высокие), проявляется всегда
Удовлетворительный	Средний уровень развития компетенции	В ходе оценки качество было проявлено единожды (с высокими показателями критериев компетенции), или часто, но не очень эффективно (средние показатели критериев компетенции), или только под давлением (если ситуация вынуждает его проявлять)
Неудовлетворительный	Отсутствует проявление компетенции	Качество не было проявлено (показатели критериев компетенции низкие), но предположительно может быть развито
Примечание. Градация уровней может быть увеличена для соответствия международной европейской буквенной системе оценок.		

**Таблица Е.6. Предлагаемое соотношение компетенций (кластеров), рассматриваемых в работе, и компетенций, установленных во ФГОС**

Компетенция (кластер компетенций), рассматриваемая в работе	Компетенции, установленные во ФГОС ВПО 2010 г. для подготовки бакалавров по направлению 270800 Строительство
Гностическая (когнитивная)	ПК-9, ПК-14, ПК-17, ПК-20
Регулятивная	ПК-3, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-18, ПК-21, ПК-22
Профессионально-ценностная	ОК-8
Личностного самосовершенствования	ОК-6, ОК-7, ОК-13
Рефлексивно-статусная	ОК-4, ОК-10, ПК-8, ПК-15
Коммуникативная	ОК-2, ОК-3, ОК-11, ОК-12, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
Нормативная	ОК-5, ПК-13, ПК-16, ПК-19, ПК-23
Интегративная	ОК-1, ОК-9, ПК-1, ПК-2
Примечание. Полужирным начертанием выделены проектные компетенции.	

**Таблица Е.7. Пример описания шкалы индикаторов регулятивной компетенции (кластера)**

Уровень	Компетенции	
	ПК – 10	ПК – 11
оптимальный	Владеет методикой проектирования; выбирает оптимальный из проработанных вариантов проектных решений; фиксирует существенные условия программы проектирования (в т.ч., не заданные явно); исходя из предпроектного анализа, соотносит отдельные действия с представлением о конечном результате, который стремится улучшить, нередко превышая требуемый формально уровень; обладает теоретическими основами и практическими навыками работы с прикладными расчетными и графическими программными пакетами	Разрабатывает и оформляет учебную проектную и техническую документацию в четком соответствии с положениями и требованиями нормативных документов
удовлетворительный	Добивается общей завершенности решения (вне зависимости от его качества) или довольствуется минимальным формально подходящим результатом проектирования; в большинстве случаев обнаруживает самостоятельность в принятии решений, старается их обосновать; владеет навыками работы с прикладными расчетными и графическими программными пакетами	Использует основные положения и требования нормативных документов при разработке и оформлении учебной проектной и технической документации, но может допускать ошибки или неточности
неудовлетворительный	Не достигает формально необходимого результата проектирования; испытывает серьезные затруднения в понимании методики проектирования, нуждается в подробных пояснениях или отказывается от самостоятельного выполнения, прибегая к посторонней помощи; проявляет низкую продуктивность при работе с прикладными расчетными и графическими программными пакетами	Допускает значительные несоответствия требованиям нормативных документов при разработке и оформлении учебной проектной и технической документации





Приложение Ж  
К анализу содержания курсового проектирования

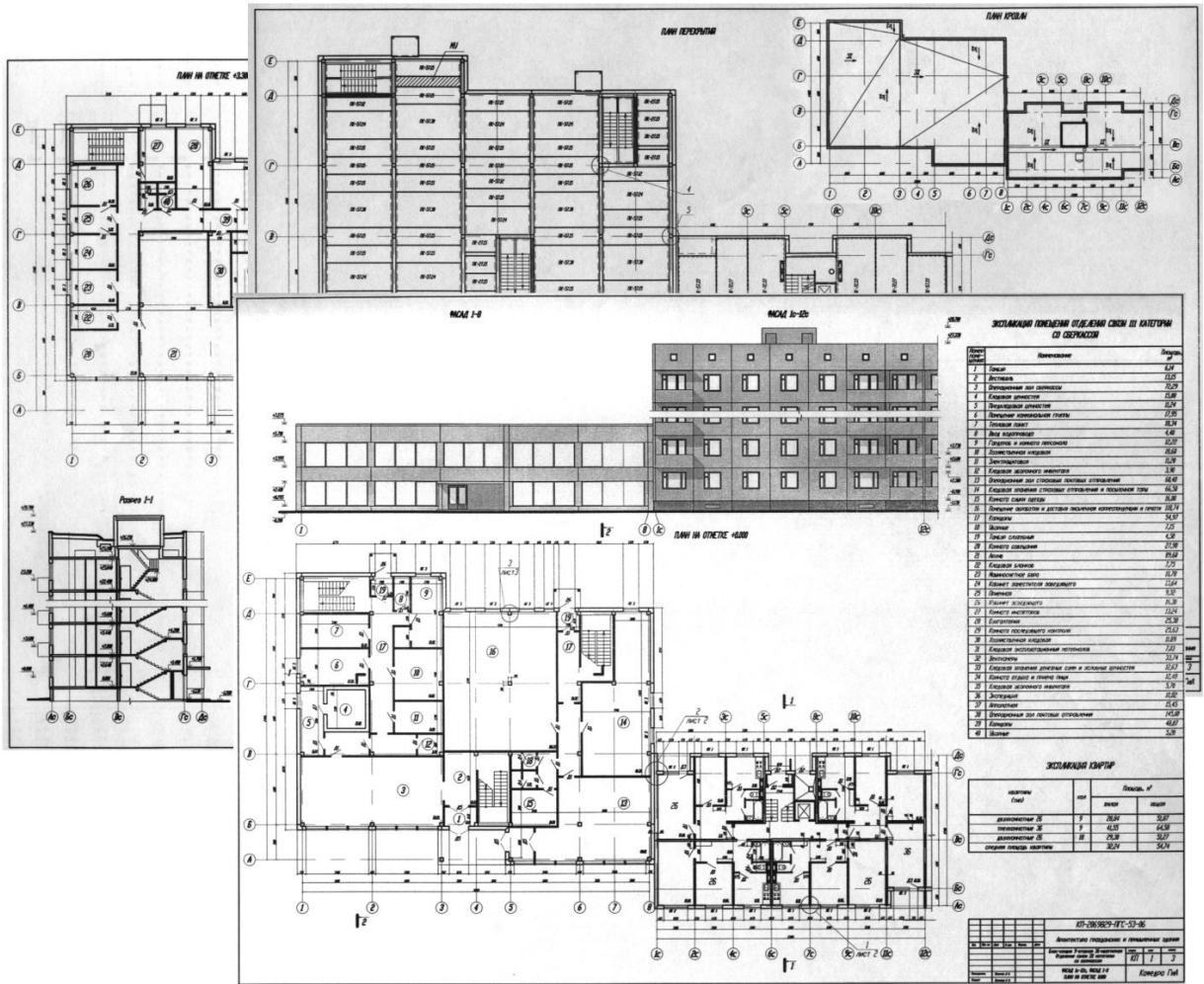


Рис. Ж.1. Пример графической части КП№1 по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений»

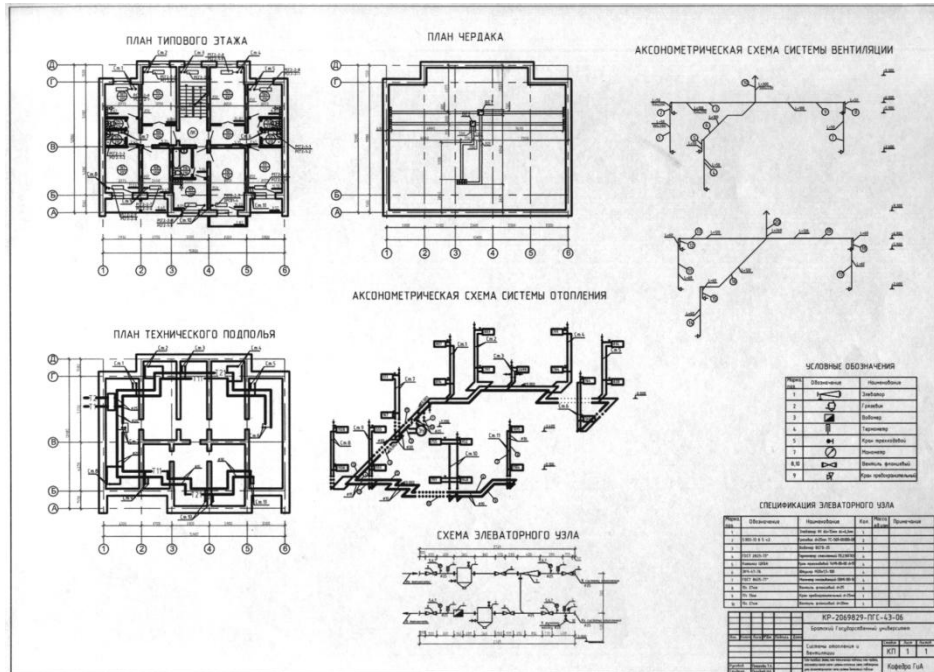


Рис. Ж.2. Пример графической части КР по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Таблица Ж.1 - Поэлементная структура КИП №1 по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений»

Разделы дисц Уровни	1. Элементы градостроитель-ства		2. Объемно-планировочные решения		3. Физико-технические ос-новы проектиро-вания		4. Конструктивные решения		5. Архитектурная композиция	
	Жилые здания	Общественные здания	Жилые здания	Общественные здания	Жилые здания	Общественные здания	Жилые здания	Общественные здания	Жилые здания	Общественные здания
	3	4	5	6	7	8				
IV	Часть микро-района (удовле-творение градо-строительных требований к размещению зда-ний, к проездам и т. д.)	-	Инсоляция, солнцезащита, защита от шума городской за-стройки и т.д.	-	-	Описание архитектурно-композиционного решения застройки				
III	Участок застройки (нормы размеще-ния площадок и др., ТЭП)	Планировка здания	Эвакуация, ес-тественное освещение зда-ний и т. д.	Проектиро-вание конст-руктивного решения зда-ния	Проектирова-ние конст-руктивного ре-шения здания	Описание элементов крупной пластики фасадов, цветовое решение, построение теней				
II	Здания, сооржения, малые архитектур-ные формы (выбор, создание условных обозначений)	Разработка функцио-нального зонирова-ния квартир	Выбор и расчет оградяющих конструкций	Проектирова-ние конст-руктивных узлов	Проектирова-ние конст-руктивных узлов	Описание элементов средней пластики фа-садов (ризалиты, эрже-ры и т. д.)				
I	-	Помещения – как функциональные компоненты здания (тре-буемые площа-ди, зонирование по-мещений в соответ-ствии с планировоч-ными нормами)	Выбор материалов (удовлетворение физико-технических тре-бований, экологичность, эконо-мичность)	Выбор несущих и оградяющих конструкций	Выбор несущих и оградяющих конст-рукций	Описание элементов мелкой пластики фа-садов (группировка летних помещений, размещение окон, входного узла, выделе-ние межпанельных швов и т.д.)				

Таблица Ж.2 - Содержание этапов КР и КП совместно с графиком проектирования (к рисунку 8)

№ этапа	Элементы проектной работы	№ недели семестра	% выполнения
<b>Междисциплинарное пространство</b>			
1.1	Вводная лекция по СКП	1-ая	-
1.2	Выбор междисциплинарного задания	1-ая	-
1.3	Теплотехнический расчет ограждающей конструкции	2-ая	5
<b>«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ», КР</b>			
2.1	Предпроектный анализ данных	1-ая	-
2.2	Расчет потерь тепла по помещению через теплоотражающие конструкции здания	3-4-ая	10
2.3	Определение удельного расхода тепла на отопление здания. Тепловые характеристики здания	5-ая	5
2.4	Выбор типа нагревательных приборов. Определение требуемой поверхности нагревательных приборов для всех помещений здания с учетом коэффициентов	5-6-ая	15
2.5	Нанесение на планы этажей нагревательных приборов, отопительных стояков и других элементов системы отопления	7-ая	5
2.6	Нанесение на планы чердака и на планы типового и подвального этажей магистральных трубопроводов системы отопления и арматуры	8-ая	5
2.7	Определение места расположения котельной или теплого пункта. Выбор способа воздухоудаления из системы отопления	9-ая	5
2.8	Составление аксонометрической схемы отопления с нанесением нагревательных приборов, запорно-регулирующей арматуры, расширительного сосуда, вентилей и направлений уклонов трубопроводов и др. Графический расчет трубопроводов. Схема элеваторного узла	10-ая	15
2.9	Определение необходимого воздухообмена для всех помещений здания	11-ая	5
2.10	Составление схемы организации вентиляции помещений. Определение числа вентиляционных систем, трассировки каналов, вытяжных шахт и др.	11-ая	5
2.11	Нанесение на планы этажей вентиляционных каналов и других элементов систем вентиляции	12-ая	5
2.12	Составление аксонометрической схемы вытяжной системы вентиляции	12-ая	5
2.13	Расчет каналов вытяжной системы	13-14-ая	10
2.14	Доработка и оформление чертежей и пояснительной записки	15-ая	5
2.15	Защита КР	16-17-ая	-
<b>«АРХИТЕКТУРА ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ», КП №1</b>			
3.1	Предпроектный анализ данных	1-ая	-
3.2	Функциональное зонирование квартир жилого здания	2-ая	3
3.3	Эскизы планов, разреза жилого здания	3-ая	10
3.4	Эскиз ситуационного плана	4-ая	3
3.5	Разработка объемно-планировочных и конструктивных решений проекта жилого здания (планы первого и типового этажей с расстановкой оборудования, разрез здания по лестнице, планы междуэтажных перекрытий, покрытий и кровли, разрез по стене, конструктивные детали отдельных узлов)	4-6-ая	15
3.6	Архитектурно-композиционное решение фасада жилого здания	7-ая	5
3.7	Технико-экономическая оценка проектных решений жилого здания	7-ая	3
3.8	Составление функциональной схемы общественного здания	8-ая	5
3.9	Эскизы планов, разреза общественного здания	9-ая	10
3.10	Разработка объемно-планировочных и конструктивных решений проекта общественного здания (планы первого и одного из верхних этажей с расстановкой оборудования, разрез здания, планы междуэтажных перекрытий, покрытий и кровли, конструктивные детали отдельных узлов)	10-12-ая	15
3.11	Архитектурно-композиционное решение фасада общественного здания	13-ая	5
3.12	Технико-экономическая оценка проектных решений общественного здания	13-ая	3
3.13	Разработка схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)	14-ая	10
3.14	Технико-экономическая оценка проектного решения СПОЗУ	14-ая	3
3.15	Доработка и оформление чертежей и пояснительной записки	15-ая	5
3.16	Защита КП	16-17-ая	-

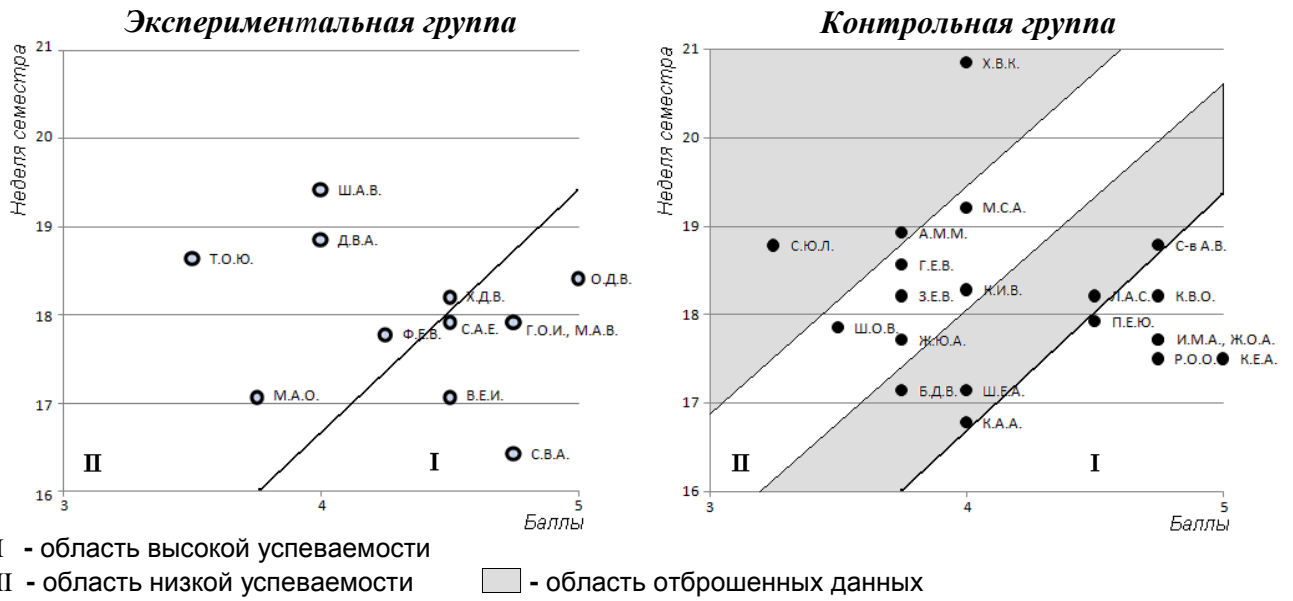
Таблица Ж.3 - Содержание междисциплинарных и внутридисциплинарных связей СКП (к рисунку 8)

№ п/п	Междисциплинарные связи	Теснота связи	Внутридисциплинарные связи	
			«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ», КР	«АРХИТЕКТУРА ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ», КП №1
I	Система связей между понятиями, используемыми в проектировании, в общем виде (семантический граф)	1	Текстовые и графические исходные данные	Текстовые и графические исходные данные
II	Исходные условия для теплотехнического расчета. Нормы проектирования	1	Пункт строительства, требуемый температурный режим. Нормы проектирования	Количество, категория, тип и компактность квартир. Нормы проектирования
III	Конструкции наружных ограждений	1	Величина теплопотерь	Структура пространственных связей между помещениями и зонами квартир разного назначения
IV	Параметры наружных ограждений	1	Тип нагревательных приборов	Программа дальнейших действий по усовершенствованию и упорядочению проектных решений
V	Назначение помещений	0,75	Расположение вводов магистральных трубопроводов в здание	Формы планов зданий, расположение главных входов, возможные варианты пристройки. Нормы проектирования
VI	Строительные размеры планов этажей и характерных разрезов по зданию; объем, форма, этажность здания; размеры остекления	0,75	Расположение и характеристики нагревательных приборов, отопительных стояков и других элементов системы отопления	Объемно-планировочные, конструктивные и др. показатели жилого здания
VII	Положение здания в системе застройки, расположение относительно сторон света, преобладающие направления ветра	0,5	Кратность или установившаяся норма воздухообмена на одного человека (в соответствии с требованиями СНиП и СП в зависимости от назначения здания)	Функциональное назначение объекта, экспликация помещений. Нормы проектирования
VIII	Уточненные планы этажей	0,75	Величина требуемого воздухообмена	Структура пространственных связей между помещениями, обусловленная функциональными (и технологическими) процессами
IX	Расположение, размеры кухни и санузлов. Конструктивные особенности элементов канальной системы естественной вентиляции	0,75	Трассировка каналов и др. элементов системы вентиляции	Программа дальнейших действий по усовершенствованию и упорядочению проектных решений
X	Корректировка рабочих чертежей с учетом размещения вентиляционных блоков или панелей	0,5	Номера, нагрузка, длины участков системы вентиляции	Объемно-планировочные, конструктивные и др. показатели общественного здания
XI	-	-	Воздухообмен для каждого помещения, компоновка системы вентиляции, изображение ее элементов на плане и аксонометрической схеме	Программа дальнейших действий по усовершенствованию и упорядочению проектного решения СПОЗУ
XII	-	-	Согласованные с руководителем и консультантами материалы проекта. Доклад с обоснованием принятых проектных решений	Технико-экономических показатели СПОЗУ
XIII	-	-	-	Согласованные с руководителем и консультантами материалы проекта. Доклад с обоснованием принятых проектных решений

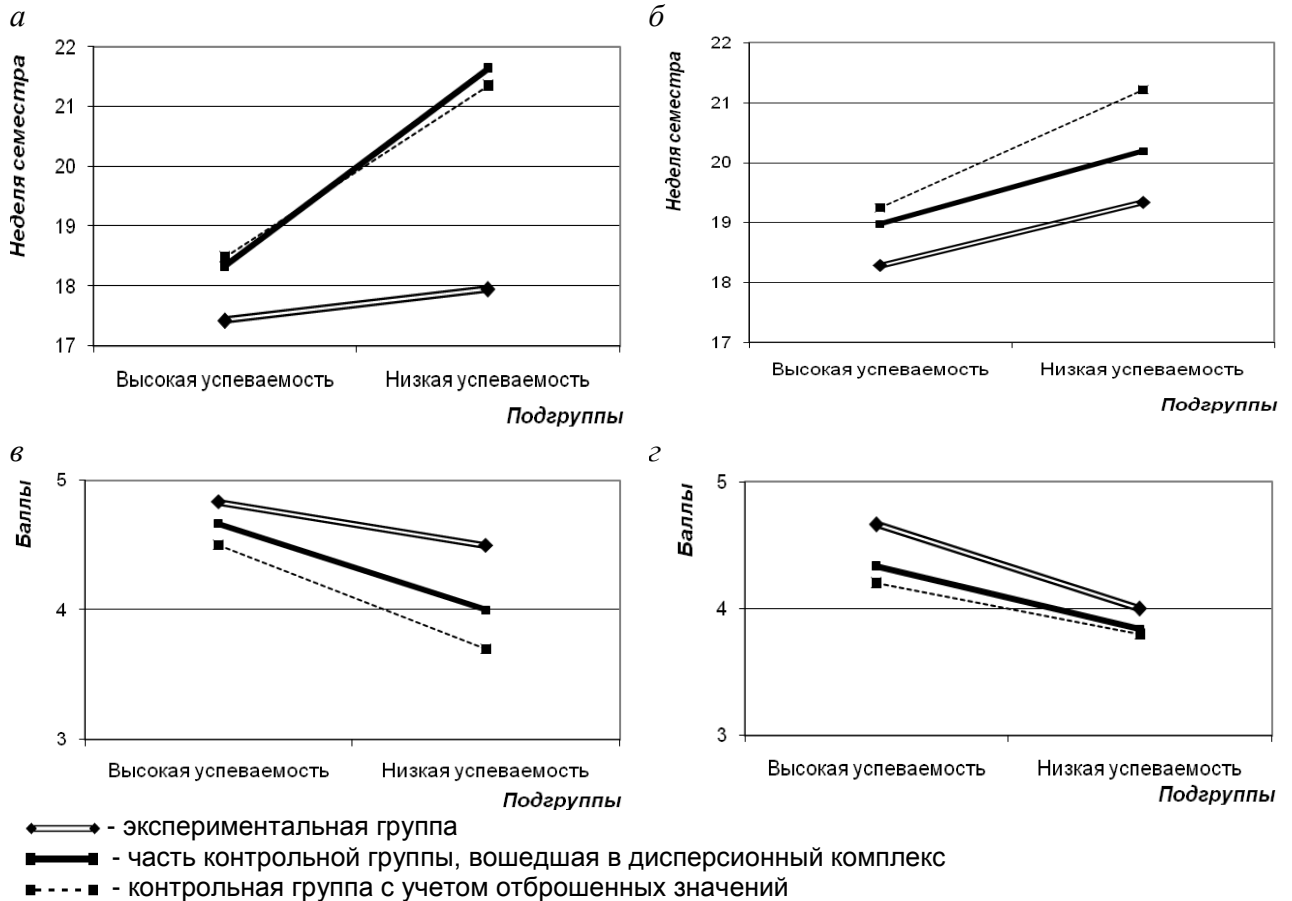
Таблица Ж.4 – Технологическая карта сквозного проектирования модуля «Жилые здания»

Смежные дисциплины	Стадии разработки курсового проекта и форма участия преподавателей смежных дисциплин					Последующие семестры
	1 неделя	2 неделя	3-4 недели	5-7 недели	7-8 недели	
	Выбор междисциплинарного задания, программа СКП	Теплотехнический расчет ограждающей конструкции, функциональное зонирование квартала	Разработка эскизов рабочих чертежей, расчет потерь тепла по помещению	Выполнение архитектурно-строительных рабочих чертежей, выбор и расчет нагревательных приборов	Размещение на планах элементов систем отопления, технико-экономическая оценка проектных решений жилого здания	...
ОПД.Ф.01.02 Изыскательная графика (2 сем.)				Консультации		...
ЕН.Р.01			Консультации	Консультации		...
Системы автоматизированного проектирования в строительстве (3 семестр)			Консультации	Консультации		...
ОПД.Ф.10		Консультации				...
Строительная физика (4 сем.)						Материалы проекта являются основой для проработки на практических занятиях по данной дисциплине
ОПД.В.02.01				Консультации		...
Основы нормативно-проектной документации в строительстве (5 семестр)				Консультации		...
ОПД.Ф.11.01						...
Теплогазоснабжение и вентиляция (5 семестр)			Консультации	Консультации	Консультации	...
СД.01	Вводная лекция с использованием междисциплинарного организационного графа	Консультации	Консультации	Консультации	Консультации	...
Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений (5, 6 семестр)		Консультации	Консультации	Консультации	Консультации	...
ОПД.Ф.11.02						Материалы проекта являются основой для проработки в КР по данной дисциплине
Водоснабжение и водоотведение (6 семестр)						Материалы проекта являются основой для проработки в КР по данной дисциплине
СД.06						...
Основания и фундаменты (7 (9) семестр)						...
СД.04						...
Железобетонные и каменные конструкции (7, 8 семестр)						...
СД.11					Консультации	...
Экономика отрасли (8 сем.)						...
СД.10						Материалы проекта являются основой для проработки в КР по данной дисциплине
Организация, управление и планирование в строительстве (9 семестр)						...

**Приложение И  
К апробирующему этапу формирующего эксперимента**



**Рис. И.1 - Графическое представление данных по успеваемости по дисциплинам с графическими элементами (до 4-го семестра включительно) для типологического анализа**



**Рис. И.2 - Результаты проектирования по дисциплинам 5-го семестра в контрольной и экспериментальной группах ПГС-03:**

- а – средние сроки зачит КИП№1 по дисциплине АГиПЗиС;
- б – средние сроки зачит КР по дисциплине ТГСНиВ;
- в – средние баллы за КИП№1 по дисциплине АГиПЗиС;
- г – средние баллы за КР по дисциплине ТГСНиВ

**Приложение К**  
**К математическому моделированию**

**Таблица К.1 - Описание продуктогенных причин ( $X_n$ ) и результативных показателей обучения ( $Y_m$ )**

$X_n$ , $Y_m$	Название, пояснение, способ и единицы измерения	Источник данных
1	2	3
<b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ФАКТОР – ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ</b>		
$x_1$	Выполнение КП и КР по междисциплинарным заданиям – 1; по традиционным заданиям – 0	Задано
$x_2$	Учебная нагрузка: отмечена нехватка времени (даже при своевременном выполнении работы), большая учебная нагрузка – 1; не отмечена – 0	Акета №2, вопрос 13б
$x_3$	Автоматизированное выполнение графической части КП (с применением программ «Автокад», «Компас») – 1; «вручную» – 0	Наблюдение
$x_4$	Объем и характер помощи в преодолении трудностей в КП, %: самостоятельно	Акета №2, вопрос 14а
$x_5$	То же: с помощью преподавателя	Акета №2, вопрос 14б
$x_6$	То же: с помощью однокурсников	Акета №2, вопрос 14в
$x_7$	Возможность осуществления контроля со стороны родителей и др. в зависимости от постоянного места жительства: местный – 0; иногородний – 1	Данные деканата, беседа
$x_8$	Отдаленность места проживания от места обучения: в пределах 30 мин. доступности – 0; более 30 мин. – 1	Беседа
$x_9$	Использование при выполнении КП данных учебной и методической литературы, %	Акета №1, вопрос 7в
$x_{10}$	То же, нормативных документов	Акета №1, вопрос 7г
$x_{11}$	Неумение планировать свое учебное время: отмечено – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 13в
$x_{12}$	Предпочтительная учебная ситуация для наилучшего восприятия ЗУН: академическая лекция – 1; не отмечено – 0	Акета №1, вопрос 8а
$x_{13}$	То же: активное участие студентов в ходе обсуждения материала и т. д. – 1; не отмечено – 0	Акета №1, вопрос 8б
$x_{14}$	То же: проявление студентами методической инициативы – 1; не отмечено – 0	Акета №1, вопрос 8в
$x_{15}$	То же: создание положительного эмоционального фона занятия – 1; не отмечено – 0	Акета №1, вопрос 8г
$x_{16}$	То же: индивидуальный подход – 1; не отмечено – 0	Акета №1, вопрос 8д
$x_{17}$	Отношение к реализации в учебном процессе сквозного курсового проектирования: положительное (а, в, г) – 1; отрицательное (б) – 0	Акета №2, вопрос 11
<b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ФАКТОР – ОБУЧАЕМОСТЬ</b>		
$x_{18}$	Способности к овладению учебным материалом: % использования студентом своих общих способностей при изучении дисциплин архитектурного цикла и курсовом проектировании	Акета №1, вопрос 7б
$x_{19}$	Здоровье: длительная болезнь (др. вариант: уход за ребенком) – 1; в противоположном случае – 0	Беседа
$x_{20}$	Усвоение учебной информации в 4 семестре, от 1 до 4 уровня. Описание в таблице Е.1.	Мнение преподавателей
$x_{21}$	Самооценка: заниженная – от -4 до -0,5; адекватная – 0; завышенная – от 0,5 до 4	Акета №2, вопрос 16
$x_{22}$	Видение междисциплинарных связей, перенос ЗУН: нет, не знает – 0; очень мало – 1; да – 2	Акета №2, вопрос 10
$x_{23}$	Оценка за ГР («Начертательная геометрия. Инженерная графика», 2 семестр), от 3 до 5	Зачетные книжки
$x_{24}$	Своевременность выполнения и защиты работы («Начертательная геометрия. Инженерная графика», 2 семестр), неделя (и день) семестра	
$x_{25}$	Оценка за КР («Архитектура», 4 семестр), от 3 до 5	
$x_{26}$	Своевременность выполнения и защиты работы («Архитектура», 4 семестр), неделя (и день) семестра. Описание в таблице Е.3.	
$x_{27}$	Доля способностей студентов среди других факторов, влияющих на уровень знаний по дисциплине, %	Акета №1, вопрос 6
$x_{28}$	Самоконтроль: отмечен – 1; не отмечен – 0	Акета №2, вопрос 7в
$x_{29}$	Каналы репрезентации [32, С. 113]: усвоение учебной информации по дисциплинам с графическими элементами при чтении – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 19а



## Продолжение таблицы К.1

x <sub>30</sub>	То же: при помощи слуха – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 19б
x <sub>31</sub>	То же: при помощи зрения – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 19в
x <sub>32</sub>	То же: при помощи обсуждения – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 19г
x <sub>33</sub>	То же: при выполнении практических заданий – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 19д
x <sub>34</sub>	Прилежание и целенаправленность: ритмичная работа в течение всего семестра, приложение усилий для хорошего результата (а, в) – 2; работа откладывается на последний момент, недостаточный интерес к работе (б, д) – 1; очень трудно, не видит смысла стараться (г) – 0	Акета №2, вопрос 15
x <sub>35</sub>	Умение учиться: с удовольствием изучает и разбирает даже сложный материал дисциплины (а) – 3; когда учебный материал понятен (не сложен) и легко выполнять практические задания (б) – 2; при невысоких требованиях преподавателя (в) – 1; никогда, не нравится специальность (г) – 0	Акета №2, вопрос 17
x <sub>36</sub>	Ценностные ориентации: самостоятельное выполнение проекта – 0, попытка сдать «заказанный» проект – 1	Наблюдение
x <sub>37</sub>	Предпочтительные задания на КП: стандартные – 0; творческие – 1	Акета №2, вопрос 18
x <sub>38</sub>	Особенности профессионального мышления: отсутствие пространственного мышления – 0; не отмечено – 1	Акета №2, вопрос 13а
x <sub>39</sub>	То же: неумение читать чертежи – 0; не отмечено – 1	Акета №2, вопрос 13е
x <sub>40</sub>	Принятие проектных решений в КР («Архитектура», 4 семестр), от 1 до 3 уровня. Описание в таблице Е.4.	Экспертная оценка работы преподавателями кафедры
x <sub>41</sub>	Графическое исполнительское мастерство в КР («Архитектура», 4 семестр), от 1 до 3 уровня. Описание в таблице Е.3.	Экспертная оценка работы преподавателями кафедры
x <sub>42</sub>	Типы мышления, количество баллов: предметное	Опросник [103, С.618]
x <sub>43</sub>	То же: символическое	
x <sub>44</sub>	То же: знаковое	
x <sub>45</sub>	То же: образное	
x <sub>46</sub>	Уровень креативности, количество баллов	
x <sub>47</sub>	Ответственность и дисциплинированность: количество «долгов» на момент окончания предыдущей сессии	Семестровая ведомость
x <sub>48</sub>	То же: количество вовремя выполненных этапов КП	Журнал
x <sub>49</sub>	Отношение к выбранной специальности при поступлении в вуз: выбор профессии на основе мотивационной установки, анализа своих возможностей (интересная, престижная и т.д.) – 1; неосознанный (не связанный с мотивацией учения) выбор, под влиянием родителей, в результате подражания товарищам, случайно возникшего интереса (только на нее хватило баллов, случайно и т.д.) – 0	Акета №1, вопрос 1
x <sub>50</sub>	Отношение к дисциплинам архитектурного цикла и выполнению КП, от 0 (неинтересно) до 10 (интересно)	Акета №1, вопрос 3
x <sub>51</sub>	Отношение к специальности после изучения дисциплины «Архитектура»: ухудшилось – от -5 до 0 (не вкл.); не изменилось – 0; улучшилось – от 0 (не вкл.) до 5	Акета №1, вопрос 2
x <sub>52</sub>	Объяснение неудачных решений, ошибок и трудностей при выполнении и защите КП внешними причинами: отмечено (г, ж или з) – 1; не отмечено – 0	Акета №2, вопрос 13
x <sub>53</sub>	Теоретическая подготовка испытуемых (входной тестовый опрос), логиты. Описание в таблице Е.1.	Тестовые опросы
x <sub>54</sub>	Уровень подготовки испытуемых (тестовый опрос «Общественные здания»), логиты	
x <sub>55</sub>	Темп прироста результатов [163, С.568] между входным тестовым опросом и междисциплинарным тестовым опросом («Жилые здания»)	
x <sub>56</sub>	То же между междисциплинарным контрольным опросом («Жилые здания») и контрольным опросом («Общественные здания»)	
x <sub>57</sub>	Мотивация обучения [102, С.435] дисциплинам архитектурного цикла, от 0 до 5 баллов: мотив повышения своего общего уровня	Акета №2, вопрос 3а
x <sub>58</sub>	То же: мотив формально-академического достижения как интереса к внешним результатам учения	Акета №2, вопрос 3б
x <sub>59</sub>	То же: познавательный мотив	Акета №2, вопрос 3в

## Продолжение таблицы К.1

$x_{60}$	То же: мотив ориентации на будущую профессию	Акета №2, вопрос 3г
$x_{61}$	То же: мотив творческого достижения и интеллектуального удовлетворения – интерес к процессу и содержанию учения	Акета №2, вопрос 3д
$x_{62}$	То же: мотив избегания наказания за неуспеваемость (социальный)	Акета №2, вопрос 3е
<b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ФАКТОР – УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ</b>		
$x_{63}$	«Субъективное ощущение трудности» учебного материала дисциплин архитектурного цикла и КП, от 0 (легко) до 10 (трудно)	Акета №1, вопрос 3
$x_{64}$	Наиболее удобная для восприятия и усвоения учебного материала форма дидактической обработки и организации учебной деятельности: количество информации в %, запомнившееся в результате лекций	Акета №1, вопрос 4а
$x_{65}$	То же: практических занятий	Акета №1, вопрос 4б
$x_{66}$	То же: консультаций по КП	Акета №1, вопрос 4в
$x_{67}$	То же: курсового проектирования	Акета №1, вопрос 4г
<b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ФАКТОР – ВРЕМЯ</b>		
$x_{68}$	Затраты времени на занятия, в том числе дополнительные: количество пропусков занятий	Журнал
$x_{69}$	То же: количество посещенных консультаций по КП	
<b>СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ФАКТОР</b>		
$x_{70}$	Форма обучения: на договорной основе – 1; на бюджетной основе – 0	Данные деканата
<b>КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОДУКТА ОБУЧЕНИЯ</b>		
$Y_1$	Теоретическая подготовка, логиты. Описание в таблице Е.1	Междисциплинарный тестовый опрос «Жилые здания»
$Y_2$	Усвоение учебной информации, от 1 до 4 уровня. Описание в таблице Е.1	Акета №2, вопрос 20; мнение преподавателей
$Y_3$	Состояние мотивации учения, от 1 до 6 уровня. Описание в таблице Е.2	Анкетирование, наблюдение, беседа
$Y_4$	Графическое исполнительское мастерство в КП («Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», 5 семестр), от 1 до 3 уровня. Описание в таблице Е.3	Экспертная оценка проекта преподавателями кафедры
$Y_5$	Самоорганизация и планирование деятельности: своевременность выполнения и защиты проекта («Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», 5 семестр), неделя (и день) семестра. Описание в таблице Е.3	Наблюдение; зачетные книжки
$Y_6$	Принятие проектных решений в КП («Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», 5 семестр), от 1 до 3 уровня. Описание в таблице Е.4	Наблюдение; экспертная оценка проекта преподавателями кафедры
$Y_7$	Оценка за КП («Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», 5 семестр), от 3 до 5	Зачетные книжки
$Y_8$	Оценка за экзамен («Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», 5 семестр), от 3 до 5	
$Y_9$	Оценка за КП («Теплогазоснабжение и вентиляция», 5 семестр), от 3 до 5	
$Y_{10}$	Своевременность выполнения и защиты проекта («Теплогазоснабжение и вентиляция», 5 семестр), неделя (и день) семестра	
Примечания: 1. Анкеты, таблицы данных, на которые приведены ссылки, находятся в приложениях В, Е. 2. Выделенные продуктогенные причины ( $x_n$ ) и результативные показатели обучения ( $Y_m$ ) вошли в математическую модель коррекции учебной деятельности в процессе СКП.		

Таблица К.2 - Данные контрольных и экспериментальных групп. Формирующий эксперимент

Table with columns: №, Полос, Группа, Ф.И.О., ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ, ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ, ОБУЧАЕМОСТЬ, УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ, ВРЕМЯ, Спек. фактор, КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОДУКТА ОБУЧЕНИЯ. Rows list individuals like Е.Ю.Ю., З.Р.Ю., М.А.М., etc., with numerical data across various categories.

Примечание. Цветом выделены данные контрольных групп

Таблица К.3 - Матрица парных коэффициентов корреляции

Table with columns for 'ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ', 'ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ', 'ОБУЧАЕМОСТЬ', 'УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ', 'ВРЕМЯ', 'Спец. факторы', and 'КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОДУКТА ОБУЧЕНИЯ'. Rows represent variables X1 through X59.

Примечание:

- до 0,3 - слабая
0,3 - 0,5 - умеренная
0,5 - 0,7 - заметная
0,7 - 0,9 - высокая
0,9-0,99 - весьма высокая

1. Теснота связи при значениях коэффициента корреляции:

2. Значения коэффициентов корреляции для X53 - X56 и Y1 приведены для групп ПГС-04 и ПГС-05

**Определение параметров уравнений множественной зависимости  
(на примере показателя Y<sub>5</sub>- самоорганизация и планирование деятельности:  
своевременность выполнения и защиты проекта )**

После отбора факторов (продуктогенных причин) со значительной степенью тесноты связи с Y (по таблице К.3) с учетом логики их взаимосвязи и требования возможно меньшей коррелированности ( $r_{x_j y_i} > r_{x_j x_k} ; r_{x_k y_i} > r_{x_j x_k}$ ) [84, С.182] они были включены в матмодель.

Линейное уравнение множественной зависимости имеет вид [84, С.183 и др.]:

$$\hat{Y}_{x_1, x_2, \dots, x_m} = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot x_m$$

Параметры уравнений множественной зависимости определены из систем нормальных уравнений, отвечающих требованиям способа наименьших квадратов. Если зависимость выражена уравнением:  $\hat{Y}_{x_1, x_2, x_3} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3$ , то система нормальных уравнений следующая:

$$\begin{cases} \sum Y = n a_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 + a_3 \sum x_3 \\ \sum Yx_1 = a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_2 x_1 + a_3 \sum x_3 x_1 \\ \sum Yx_2 = a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 + a_3 \sum x_3 x_2 \\ \sum Yx_3 = a_0 \sum x_3 + a_1 \sum x_1 x_3 + a_2 \sum x_2 x_3 + a_3 \sum x_3^2 \end{cases}$$

**Таблица К.4 - Вспомогательные данные для системы нормальных уравнений**

	x <sub>1</sub>	x <sub>26</sub>	x <sub>47</sub>	x <sub>48</sub>	Y <sub>5</sub>	x <sub>1</sub> <sup>2</sup>	x <sub>26</sub> <sup>2</sup>	x <sub>47</sub> <sup>2</sup>	x <sub>48</sub> <sup>2</sup>	x <sub>1</sub> ·Y <sub>1</sub>	x <sub>26</sub> ·Y <sub>1</sub>	x <sub>47</sub> ·Y <sub>1</sub>	x <sub>48</sub> ·Y <sub>1</sub>	x <sub>1</sub> ·x <sub>26</sub>	x <sub>1</sub> ·x <sub>47</sub>	x <sub>1</sub> ·x <sub>48</sub>	x <sub>26</sub> ·x <sub>47</sub>	x <sub>26</sub> ·x <sub>48</sub>	x <sub>47</sub> ·x <sub>48</sub>
1	0	21,14	9	0	30,14	0	446,90	81	0	0	637,2	271,3	0	0	0	0	190,26	0	0
2	0	21,57	9	0	27,71	0	465,26	81	0	0	597,7	249,4	0	0	0	0	194,13	0	0
3	0	17,57	0	9	17,71	0	308,70	0	81	0	311,2	0	159,4	0	0	0	0	158,13	0
4	0	17,71	0	6	20,43	0	313,64	0	36	0	361,8	0	122,6	0	0	0	0	106,26	0
...																			
87	1	17,14	0	8	15,71	1	293,80	0	64	15,71	269,3	0	125,7	17,14	0	8	0	137,12	0
∑	43	1606,08	216	368	1780,79	43	30016,32	1518	2432	817,81	33284,5	5389,6	6664,9	780,29	82	214	4274,84	6505,2	295

Таким образом, система уравнений для Y<sub>5</sub> принимает вид:

$$\begin{cases} 1780,79 = 87 a_0 + 43 a_1 + 1606,08 a_2 + 216 a_3 + 368 a_4 \\ 817,81 = 43 a_0 + 43 a_1 + 780,29 a_2 + 82 a_3 + 214 a_4 \\ 33284,53 = 1606,1 a_0 + 780,29 a_1 + 30016,32 a_2 + 4274,84 a_3 + 6505,2 a_4 \\ 5389,58 = 216 a_0 + 82 a_1 + 4274,84 a_2 + 1518 a_3 + 295 a_4 \\ 6664,85 = 368 a_0 + 214 a_1 + 6505,2 a_2 + 295 a_3 + 2432 a_4 \end{cases}$$

Ниже приведено решение системы уравнений.

Сокращение на величину при a<sub>0</sub>:

- 1) 20,47 = 1,00 a<sub>0</sub> + 0,49 a<sub>1</sub> + 18,46 a<sub>2</sub> + 2,48 a<sub>3</sub> + 4,23 a<sub>4</sub>
- 2) 19,02 = 1,00 a<sub>0</sub> + 1,00 a<sub>1</sub> + 18,15 a<sub>2</sub> + 1,91 a<sub>3</sub> + 4,98 a<sub>4</sub>
- 3) 20,72 = 1,00 a<sub>0</sub> + 0,49 a<sub>1</sub> + 18,69 a<sub>2</sub> + 2,66 a<sub>3</sub> + 4,05 a<sub>4</sub>
- 4) 24,95 = 1,00 a<sub>0</sub> + 0,38 a<sub>1</sub> + 19,79 a<sub>2</sub> + 7,03 a<sub>3</sub> + 1,37 a<sub>4</sub>
- 5) 18,11 = 1,00 a<sub>0</sub> + 0,58 a<sub>1</sub> + 17,68 a<sub>2</sub> + 0,80 a<sub>3</sub> + 6,61 a<sub>4</sub>

Вычитание уравнений:

- 2-1 -1,45 = 0,00 a<sub>0</sub> + 0,51 a<sub>1</sub> + (-0,31) a<sub>2</sub> + (-0,58) a<sub>3</sub> + 0,75 a<sub>4</sub>
- 3-2 1,71 = 0,00 a<sub>0</sub> + (-0,51) a<sub>1</sub> + 0,54 a<sub>2</sub> + 0,75 a<sub>3</sub> + (-0,93) a<sub>4</sub>
- 4-3 4,23 = 0,00 a<sub>0</sub> + (-0,11) a<sub>1</sub> + 1,10 a<sub>2</sub> + 4,37 a<sub>3</sub> + (-2,68) a<sub>4</sub>
- 5-4 -6,84 = 0,00 a<sub>0</sub> + 0,20 a<sub>1</sub> + (-2,11) a<sub>2</sub> + (-6,23) a<sub>3</sub> + 5,24 a<sub>4</sub>

Сокращение на величину при a<sub>1</sub>:

- 1) -2,87 = 0,00 a<sub>0</sub> + 1,00 a<sub>1</sub> + (-0,62) a<sub>2</sub> + (-1,14) a<sub>3</sub> + 1,48 a<sub>4</sub>
- 2) -3,32 = 0,00 a<sub>0</sub> + 1,00 a<sub>1</sub> + (-1,06) a<sub>2</sub> + (-1,47) a<sub>3</sub> + 1,80 a<sub>4</sub>
- 3) -39,81 = 0,00 a<sub>0</sub> + 1,00 a<sub>1</sub> + (-10,37) a<sub>2</sub> + (-41,11) a<sub>3</sub> + 25,28 a<sub>4</sub>
- 4) -33,88 = 0,00 a<sub>0</sub> + 1,00 a<sub>1</sub> + (-10,47) a<sub>2</sub> + (-30,84) a<sub>3</sub> + 25,97 a<sub>4</sub>

Вычитание уравнений:

$$\begin{array}{l} 2-1 \quad -0,45 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + (-0,43) \quad a_2 + (-0,33) \quad a_3 + 0,32 \quad a_4 \\ 3-2 \quad -36,49 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + (-9,32) \quad a_2 + (-39,64) \quad a_3 + 23,48 \quad a_4 \\ 4-3 \quad 5,92 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + (-0,10) \quad a_2 + 10,27 \quad a_3 + 0,69 \quad a_4 \end{array}$$

Сокращение на величину при  $a_2$ :

$$\begin{array}{l} 1) \quad 1,04 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 1,00 \quad a_2 + 0,76 \quad a_3 + (-0,75) \quad a_4 \\ 2) \quad 3,92 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 1,00 \quad a_2 + 4,25 \quad a_3 + (-2,52) \quad a_4 \\ 3) \quad -61,70 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 1,00 \quad a_2 + (-106,99) \quad a_3 + (-7,20) \quad a_4 \end{array}$$

Вычитание уравнений:

$$\begin{array}{l} 2-1 \quad 2,88 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 0,00 \quad a_2 + 3,50 \quad a_3 + (-1,77) \quad a_4 \\ 3-2 \quad -65,62 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 0,00 \quad a_2 + (-111,25) \quad a_3 + (-4,68) \quad a_4 \end{array}$$

Сокращение на величину при  $a_3$ :

$$\begin{array}{l} 1) \quad 0,82 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 0,00 \quad a_2 + 1,00 \quad a_3 + (-0,51) \quad a_4 \\ 2) \quad 0,59 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 0,00 \quad a_2 + 1,00 \quad a_3 + 0,04 \quad a_4 \end{array}$$

Вычитание уравнений:

$$2-1 \quad -0,23 = 0,00 \quad a_0 + 0,00 \quad a_1 + 0,00 \quad a_2 + 0,00 \quad a_3 + 0,55 \quad a_4$$

Отсюда параметры уравнения равны:

$$a_4 = -0,23/0,55 = -0,43$$

$$a_3 = 0,82 - (-0,51 \cdot (-0,43)) = 0,61$$

$$a_2 = 1,04 - 0,76 \cdot 0,61 - (-0,75 \cdot (-0,43)) = 0,25$$

$$a_1 = -2,87 - (-0,62) \cdot 0,25 - (-1,14) \cdot 0,61 - 1,48 \cdot (-0,43) = -1,39$$

$$a_0 = 20,47 - (-1,39) \cdot 0,25 - 18,46 \cdot 0,25 - 2,48 \cdot 0,61 - 4,43 \cdot (-0,43) = 16,75$$

Уравнение регрессии  $Y_5$ :

$$Y_5 = 16,75 - 1,39x_1 + 0,25x_{26} + 0,61x_{47} - 0,43x_{48},$$

где  $x_1$  – наличие/отсутствие междисциплинарного задания (1/0);

$x_{26}$  – своевременность защиты КР (по дисциплине «Архитектура», 4 семестр);

$x_{47}$  – количество «долгов» на момент окончания предыдущей сессии;

$x_{48}$  – количество вовремя завершённых этапов КП.

В качестве меры достоверности уравнений использовано процентное отношение средней квадратической ошибки уравнения ( $S_e$ ) к среднему уровню результативного показателя ( $\bar{Y}$ ):

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum(Y - \hat{Y}_x)^2}{n-l}},$$

где  $Y$  – фактические значения результативного признака;

$\hat{Y}_x$  – значения результативного признака, рассчитанные по уравнению регрессии;

$l$  – количество параметров в уравнении регрессии.

**Таблица К.5 - Вспомогательные данные для проверки достоверности уравнения**

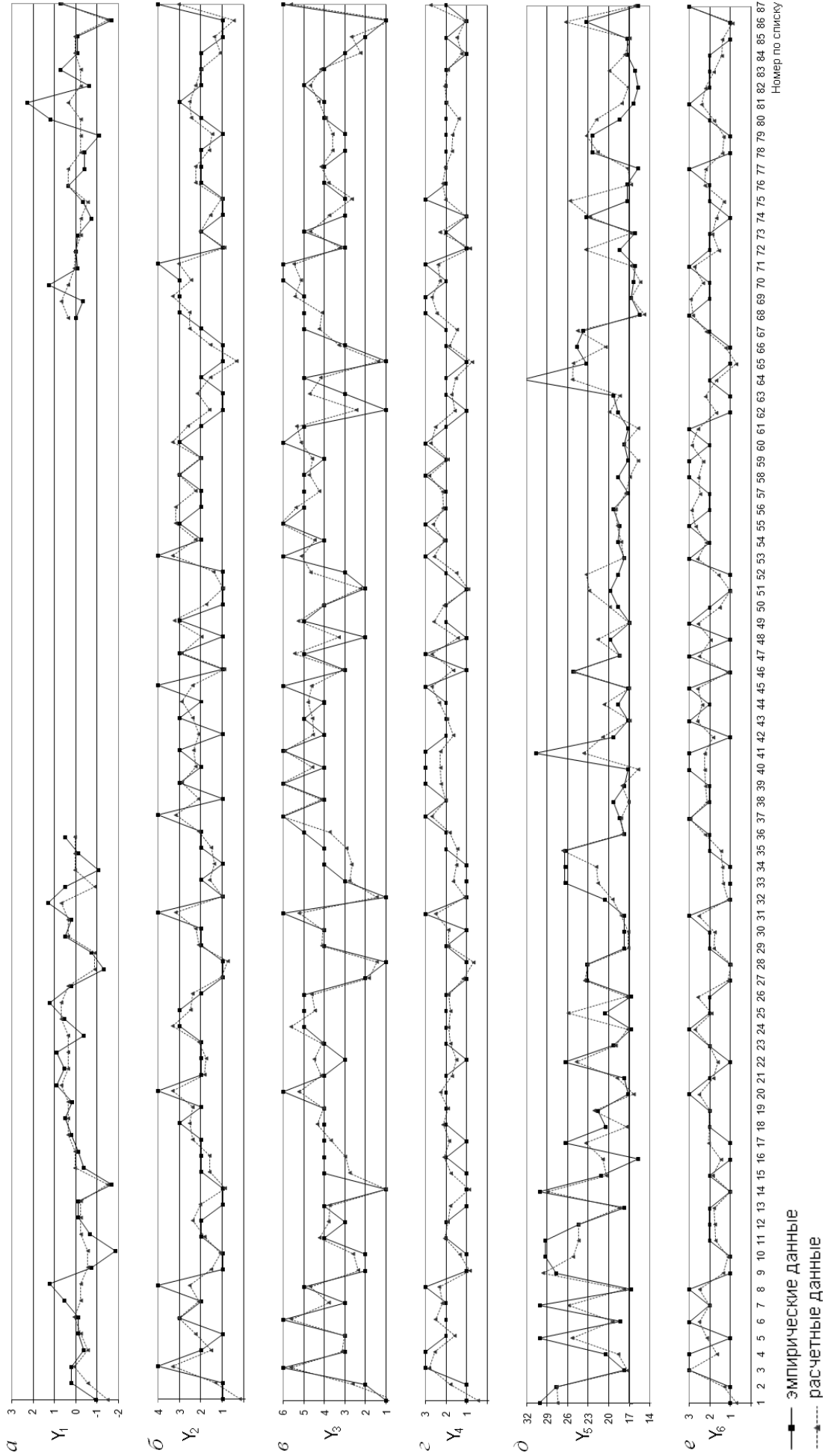
	$x_1$	$x_{26}$	$x_{47}$	$x_{48}$	$Y_5$	$\hat{Y}_5$	$(Y_5 - \hat{Y}_5)^2$
<b>1</b>	0	21,14	9	0	30,14	27,53	6,84
<b>2</b>	0	21,57	9	0	27,71	27,63	0,01
<b>3</b>	0	17,57	0	9	17,71	17,27	0,19
<b>4</b>	0	17,71	0	6	20,43	18,60	3,36
...							
<b>87</b>	1	17,14	0	8	15,71	16,21	0,25
<b><math>\Sigma</math></b>	43	1606,08	216	368	1780,79	1772,52	555,60

$$S_e = \sqrt{\frac{555,60}{87-5}} = 2,603$$

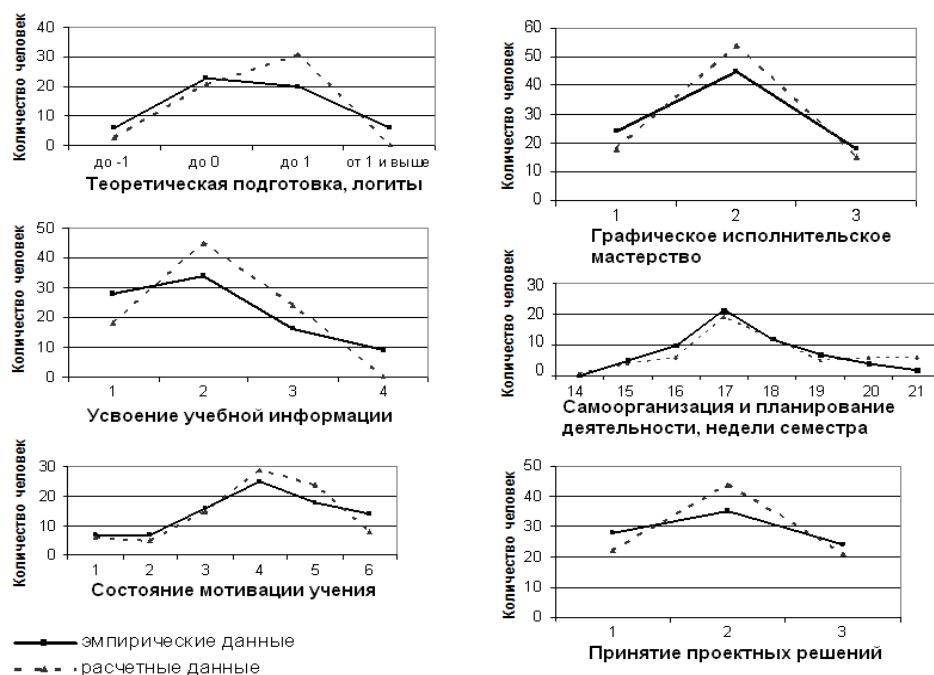
$$\bar{Y} = 1780,79/87 = 20,47$$

$$(S_e/\bar{Y}) \cdot 100\% = (2,603/20,47) \cdot 100 = 12,7\%$$

Отношение не превышает 15%, таким образом можно считать, что уравнение регрессии достаточно хорошо отображает изучаемую взаимосвязь [84, С.181].



**Рис. К.1 - Соответствие расчетных данных эмпирическим данным выборки (индивидуально для каждого студента). Уровни:**  
*a* – теоретической подготовки; *б* – усвоения учебной информации; *в* – состояния мотивации учения; *г* – графического исполнительского мастерства; *д* – самоорганизации и планирования деятельности; *е* – принятых проектных решений



**Рис. К.2 - Соответствие расчетных данных эмпирическим данным выборки (обобщенно по каждому уровню)**

Различия по уровню и распределению расчетных и эмпирических показателей для всей выборки оценивались с помощью критерия  $\varphi^*$  Фишера [195, С.167] и представлены в табличной форме (таблица К.6). Гипотезы:

$H_0$ : Доля «высоких» уровней показателей сформированности компетенций студентов по расчетным данным незначимо отличается от эмпирических данных.

$H_1$ : Доля «высоких» уровней показателей сформированности компетенций студентов по расчетным данным значимо отличается от эмпирических данных.

Величины  $\varphi$ , соответствующие процентным долям в каждой из выборок определены по таблице XII приложения 1 [195]. По таблице XIII приложения 1 [195] определялось, какому уровню значимости соответствует  $\varphi^*_{\text{эмп}}$ . Критические значения  $\varphi^*$ , соответствующие уровням статистической значимости равны:

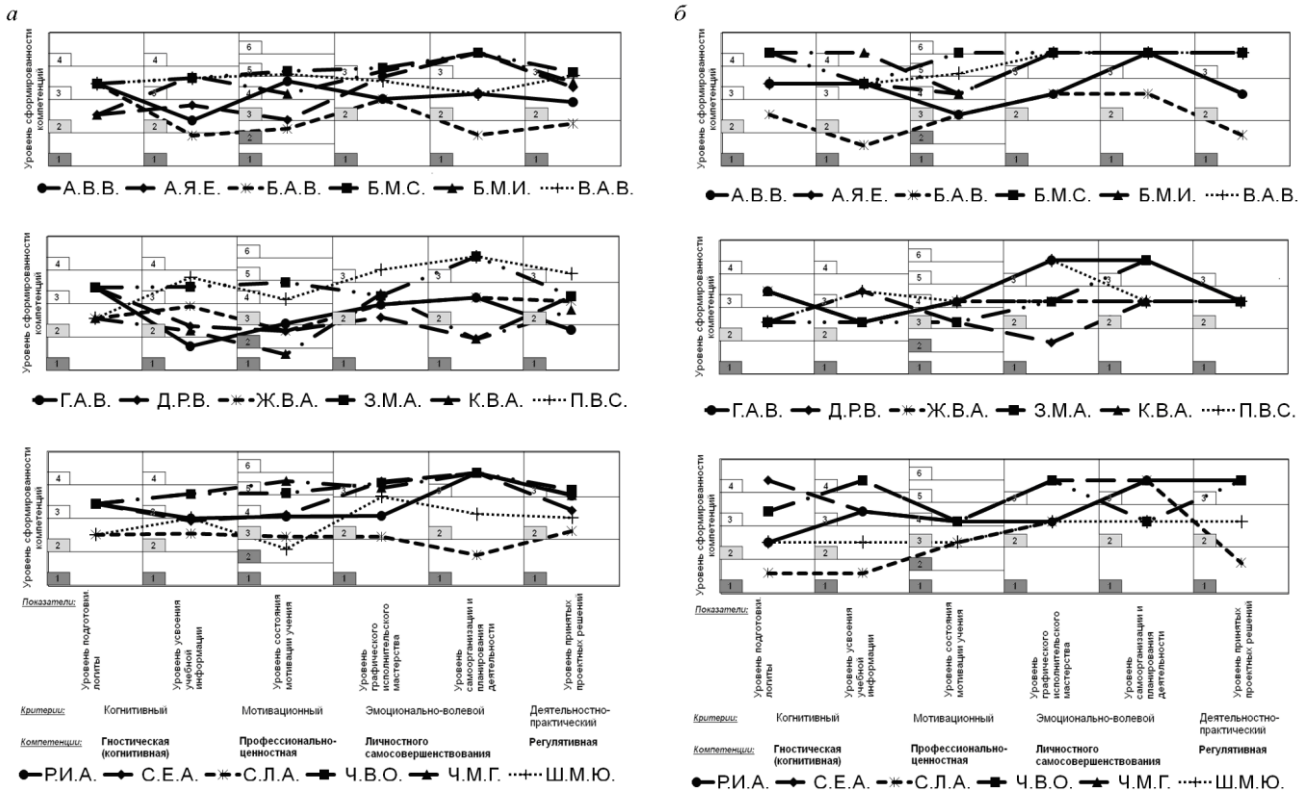
$$\varphi^*_{\varphi} = \begin{cases} 1,64 (\rho \leq 0,05) \\ 2,31 (\rho \leq 0,01) \end{cases}$$

Таким образом, точность уравнений можно считать удовлетворительной.

**Таблица К.6 - Сопоставление долей «высоких» уровней показателей сформированности компетенций по расчетным и эмпирическим данным**

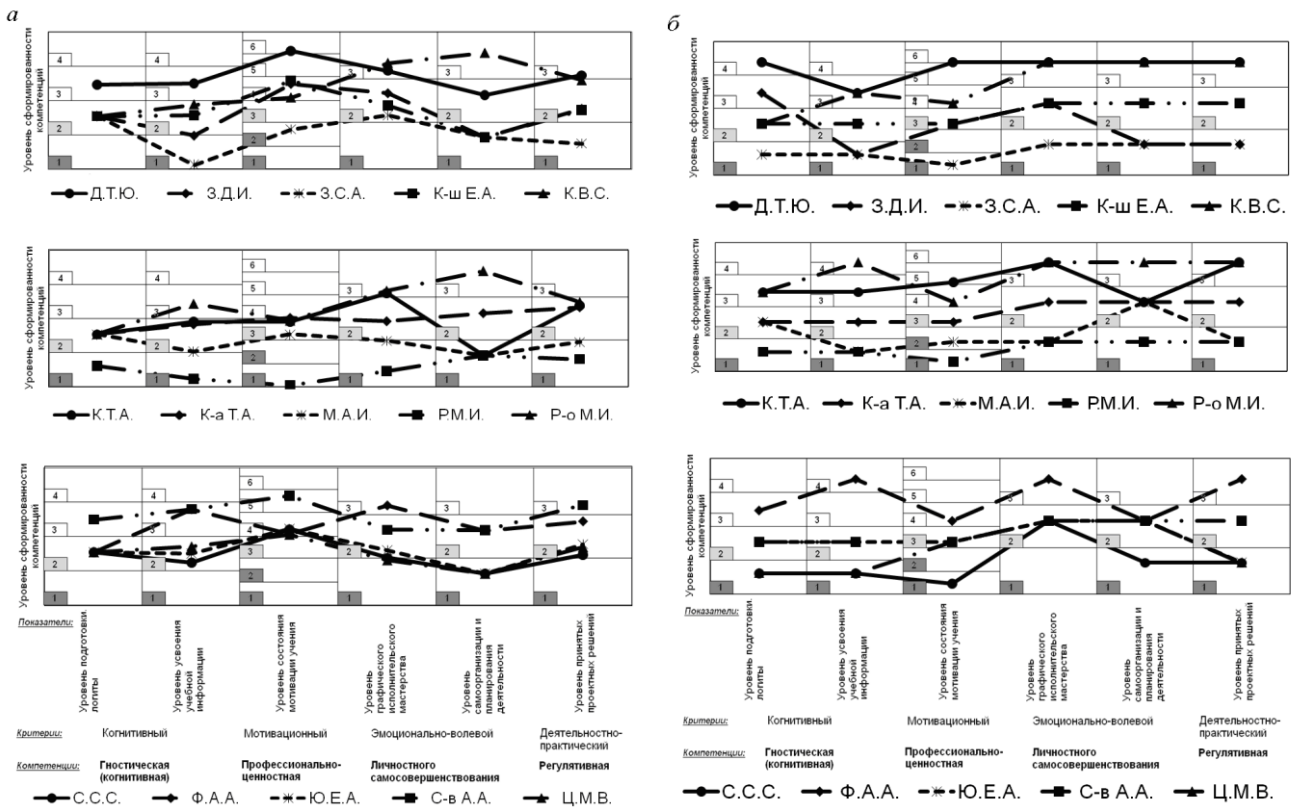
Показатели	Кол-во чел. (n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> )	«Высокие» уровни		$\varphi_1$	$\varphi_2$	$\varphi^*_{\text{эмп}}$	Достоверность различий
		Кол-во	%				
$Y_1$ : расчетные данные эмпирические данные	55 55	31 26	56,4 47,3	1,517	1,699	0,954	$H_0$ . Различия не достоверны
$Y_2$ : расчетные данные эмпирические данные	87 87	24 25	27,6 28,7	1,131	1,106	0,165	$H_0$ . Различия не достоверны
$Y_3$ : расчетные данные эмпирические данные	87 87	61 57	70,1 65,5	1,984	1,886	0,646	$H_0$ . Различия не достоверны
$Y_4$ : расчетные данные эмпирические данные	87 87	69 63	79,3 72,4	2,197	2,035	1,068	$H_0$ . Различия не достоверны
$Y_5$ : расчетные данные эмпирические данные	87 87	30 36	34,5 41,4	1,398	1,256	0,937	$H_0$ . Различия не достоверны
$Y_6$ : расчетные данные эмпирические данные	87 87	65 59	74,7 67,8	2,087	1,935	1,003	$H_0$ . Различия не достоверны





**Рис. К.3 - Индивидуальные профили компетенций ЭГ ПГС-06-2 (18 чел.):**

*а – прогнозируемые в начале семестра; б – фактические в конце семестра*



**Рис. К.4 - Индивидуальные профили компетенций КГ ПГС-06-1 (15 чел.):**

*а – прогнозируемые в начале семестра; б – фактические в конце семестра*

## Приложение Л Результаты тестовых опросов

### 1. Определение уровня подготовки студентов

Для получения количественных сопоставимых оценок по результатам тестовых опросов мы воспользовались методами обработки данных в рамках современной теории создания тестов Item Response Theory (IRT) [237], предназначенной для выявления латентных параметров испытуемых и параметров заданий теста посредством применения математико-статистических моделей измерения. Среди преимуществ IRT: устойчивость и объективность оценок параметров, характеризующих уровень подготовки испытуемых (у нас показатель *теоретическая подготовка*) и трудность заданий; возможность измерения значений этих параметров в единой интервальной шкале. Преобразование исходных величин разного происхождения в одну стандартную шкалу (единицы измерения – логиты) расширяет возможности интерпретации и сопоставимости тестовых баллов, позволяя соотнести уровень знаний любого испытуемого мерой трудности каждого задания. Расчеты по алгоритмам IRT обеспечивают корректное сравнение результатов испытуемых, выполнивших различные по трудности задания теста, а также их достижений по разным предметам. В отличие от классической теории, где индивидуальный балл тестируемого рассматривается как постоянное число, в IRT латентный параметр  $\theta$  трактуется как некоторая переменная, что указывает на возможность последовательного приближения к объективным оценкам параметра с помощью тех или иных итерационных методов.

Для описания связи между латентными параметрами и наблюдаемыми результатами выполнения тестов нами использована однопараметрическая модель Г. Раша [237], показывающая условную вероятность правильного выполнения  $i$ -м испытуемым с уровнем подготовки  $\theta$  различных по трудности заданий теста  $\beta_j$ :

$$P_j(\theta) = \left\{ 1 + \exp[-1,7(\theta - \beta_j)] \right\}^{-1}$$

$P_j$  является возрастающей функцией от  $\theta$ , т. е. чем выше уровень подготовки испытуемого, тем выше вероятность правильного выполнения им задания, что естественно согласуется с практическим опытом.

После сбора эмпирических данных нами производилась их математико-статистическая обработка. Из-за большого объема мы не приводим матрицы результатов с индивидуальными баллами испытуемых и количеством правильных ответов на каждое задание тестовых опросов.

В сжатом виде первичные данные (так называемые «сырые» баллы [237]) графически изображены в таблице Л.1. Все три тестовых опроса по объединенным данным всей выборки обеспечивают близкое к нормальному распределение «сырых» баллов, поэтому на их основе можно определить устойчивое среднее значение баллов, которое принимается в качестве одной из репрезентативных норм выполнения теста.

Рассчитанные объективные оценки параметров испытуемых  $\theta$  представлены в таблице К.2 (столбцы  $X_{53}$ ,  $X_{54}$ ,  $Y_1$ ).

В таблицах Л.2-Л.3 (третий столбец) приведены гистограммы трудности заданий  $\beta$  трех разработанных нами тестов, при этом меньшее значение  $\beta$  соответствует более простым заданиям. Сравнение оценок трудности заданий в «сырых» баллах и в стандартной шкале подтверждает разницу в точности оценки результатов тестирования. Так, например, казавшиеся равнозначными по трудности во всех трех вариантах задания 8 и 13 (первая строка, второй столбец таблицы Л.2), таковыми не являются. Среди причин некоторого различия в уровнях трудности заданий для разных групп мы видим следующие: 4-ый семестр (перед экспериментальным) вели разные препода-

ватели, что могло отразиться на итогах «Входного» опроса, кроме того, по результатам тестирования корректируется подача учебного материала последующим потокам.

Индивидуальные и усредненные по группам кривые условной вероятности правильного выполнения испытуемыми различных по трудности заданий по результатам тестовых опросов приведены в таблицах Л.4-Л.5.

Расчет значений параметра, характеризующего уровень подготовки студентов тестируемых групп  $\theta$  и параметра, характеризующего трудность заданий тестов  $\beta$ , производился в Excel в последовательности, приведенной в [237] (формулы 5.19 - 5.33).

Достоверность различий между процентными долями экспериментальных и контрольных групп (отдельно по каждому тесту), в которых зарегистрирован интересующий нас эффект повышения уровня подготовки испытуемых  $\theta$  (таблицы Л.4 - Л.5) оценивалась с помощью критерия  $\varphi^*$  Фишера [191, с.171]. Для повышения мощности критерия  $\varphi^*$  точки максимального расхождения между сопоставляемыми выборками найдены при использовании расчета критерия  $\lambda$  Колмогорова-Смирнова. Все индивидуальные значения  $\theta_i$  были разбиты на четыре уровня: до -1 логита (вкл.), до 0 логитов (вкл.), до 1 логита (вкл.), свыше 1 логита. Максимальная разность между накопленными эмпирическими частотами во всех случаях выявлена во втором уровне. Это дало возможность считать, что «эффект есть», если уровень подготовки испытуемого  $\theta$  оказался выше 0 логитов (в [237] приводится следующее соответствие уровня подготовки общепринятым баллам -1,75...-0,25 – «3», -0,25...1,25 – «4», 1,25 и выше – «5»).

Были сформулированы следующие гипотезы:

$H_0$ : Доля студентов, повысивших свой уровень подготовки (усвоения знаний) в экспериментальных группах не больше, чем в контрольных.

$H_1$ : Доля студентов, повысивших свой уровень подготовки в экспериментальных группах больше, чем в контрольных.

**Таблица Л.1 - Гистограммы распределения «сырых» баллов (на примере тестовых опросов «Входной» и «Жилые здания»)**

Тестовый опрос Поток	«Входной»	«Жилые здания»
ПГС-04 (35 чел.)		
ПГС-05 (20 чел.)		
ПГС-06 (33 чел., каждый ответил на вопросы 2-х вариантов входного опроса)		

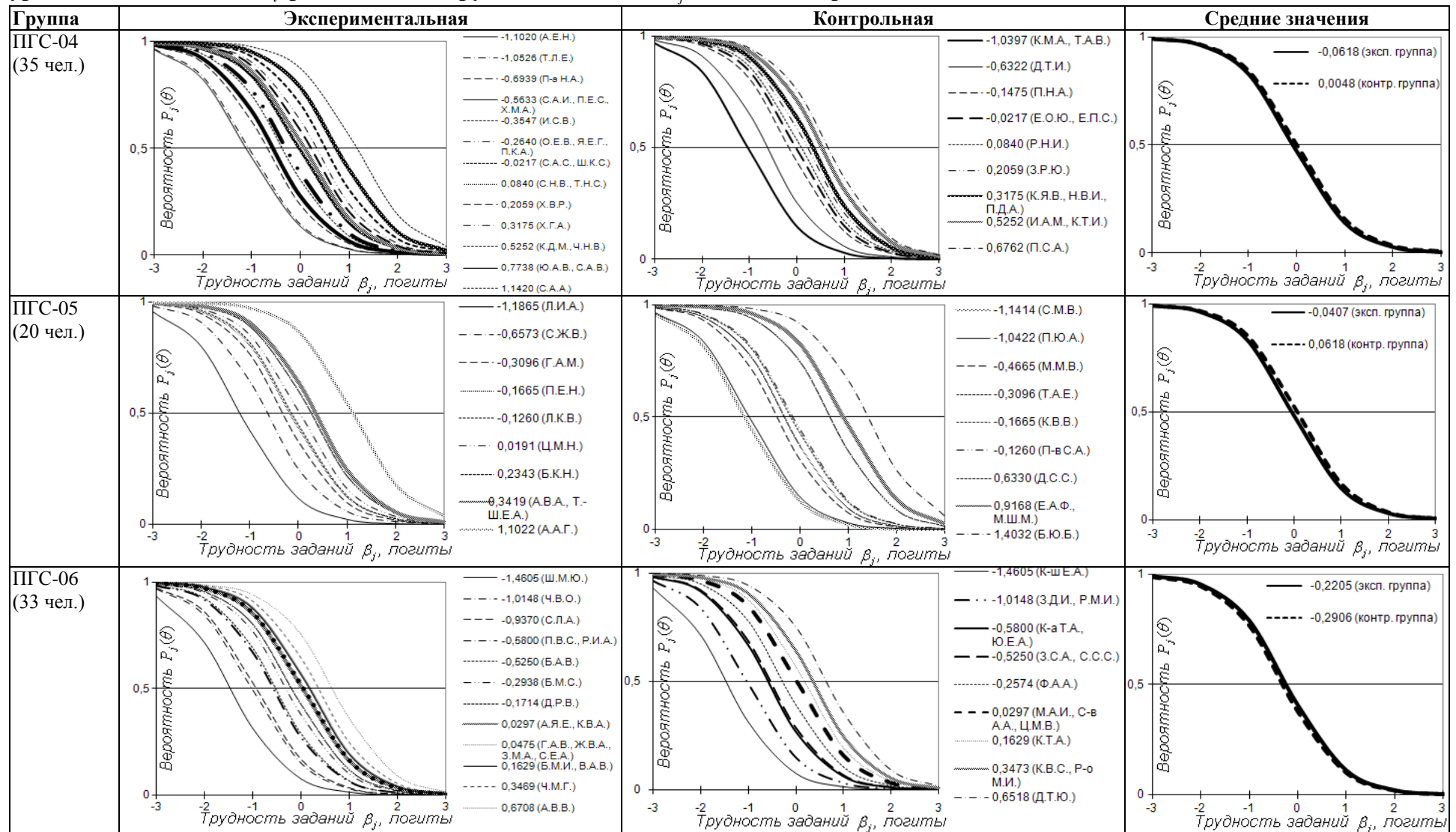
Таблица Л.2 - Оценка трудности заданий тестового опроса «Входной»

Оценка Поток	В «сырых» баллах	В стандартной шкале
ПГС-04 (35 чел.)		
ПГС-05 (20 чел.)		
ПГС-06 (33 чел., каждый ответил на вопро- сы 2-х вариан- тов)		

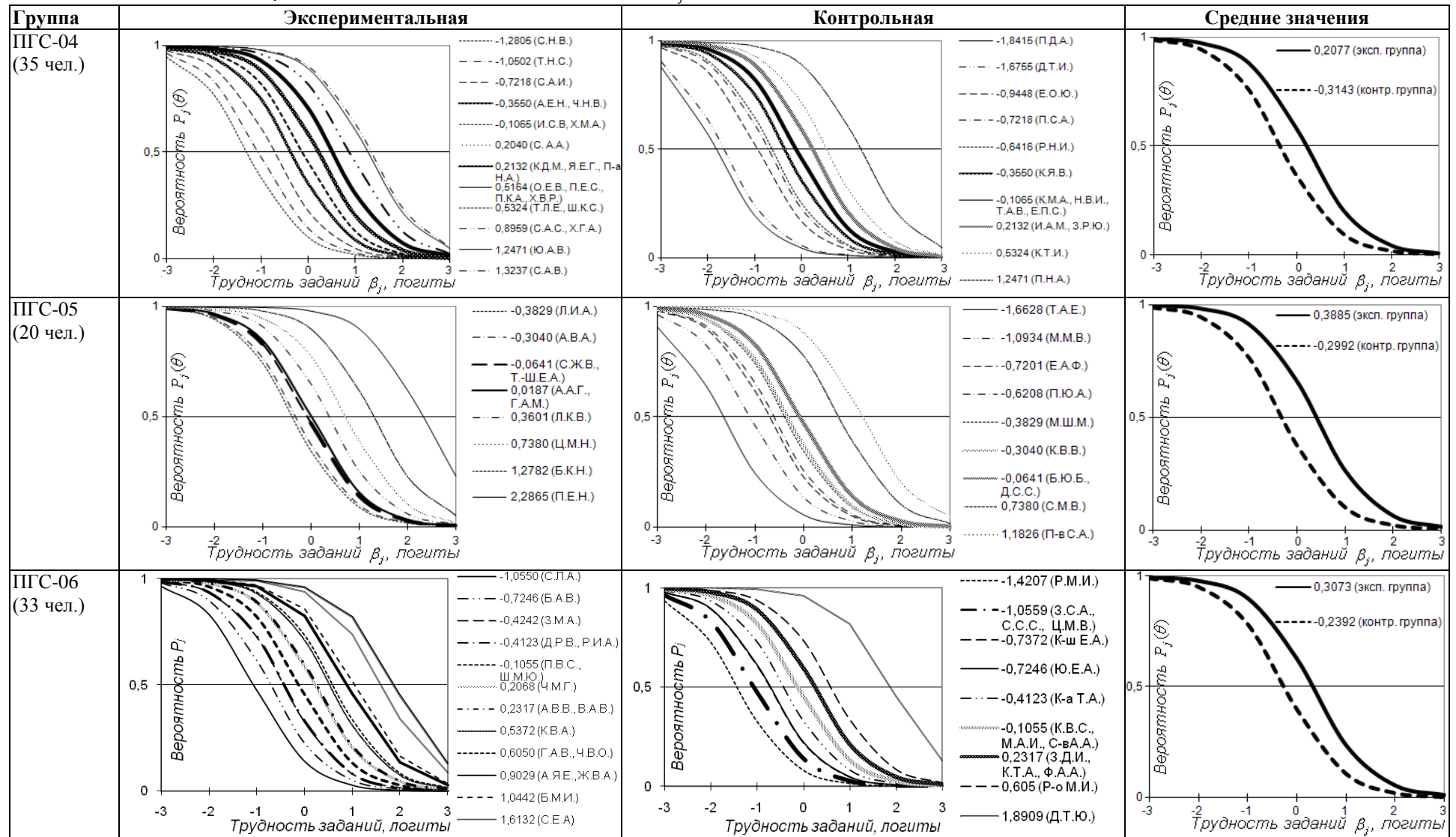
Таблица Л.3 - Оценка трудности заданий тестового опроса «Жилые здания»

Оценка Поток	В «сырых» баллах	В стандартной шкале
ПГС-04 (35 чел.)		
ПГС-05 (20 чел.)		
ПГС-06 (33 чел.)		

**Таблица Л.4 - Индивидуальные и групповые кривые условной вероятности правильного выполнения испытуемыми с разными уровнями подготовки  $\theta_i$  различных по трудности заданий  $\beta_j$  тестового опроса «Входной»**



**Таблица Л.5 - Индивидуальные и групповые кривые условной вероятности правильного выполнения испытуемыми с разными уровнями подготовки  $\theta_i$  различных по трудности заданий  $\beta_j$  тестового опроса «Жилые здания»**



Эмпирические значения  $\varphi^*$  подсчитывались по формуле:

$$\varphi^*_{эмп} = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}},$$

где  $\varphi_1$  – угол, соответствующий большей % доле;

$\varphi_2$  – угол, соответствующий меньшей % доле;

$n_1$  – количество наблюдений в выборке 1;  $n_2$  – то же в выборке 2.

По таблице XIII приложения 1 [195] определялось, какому уровню значимости соответствует  $\varphi^*_{эмп}$ . При уровне статистической значимости  $p \leq 0,05$   $\varphi^*_{кр} = 1,64$ .  $\varphi^*_{эмп}$  для данных по тесту «Жилые здания» в группах ПГС-04 равно 2,27; ПГС-05 – 1,89, т. е.  $H_0$  отвергается, принимается  $H_1$ . Во всех остальных случаях  $\varphi^*_{эмп} < \varphi^*_{кр}$ , поэтому принимается  $H_0$ .

На основании полученных результатов можно сделать вывод о равенстве уровней контрольных и экспериментальных групп по результатам тестирования по модулям дисциплин, изученным в традиционных условиях, и о значительном повышении уровня подготовки в экспериментальных группах по сравнению с контрольными группами в результате изучения междисциплинарного модуля «Жилые здания» в условиях СКП.

## 2. Определение надежности тестовых опросников

Для оценки надежности тестовых опросников мы воспользовались наиболее распространенным методом расщепления теста на две части (split-half method) [237], позволяющим вычислить коэффициент надежности путем анализа устойчивости результатов отдельных совокупностей тестовых заданий при однократном тестировании.

Для этого задания тестовых опросников были распределены по трудности: от наиболее трудных заданий со значениями  $\beta_j \geq 0$ , до наиболее легких с  $\beta_j \leq 0$ . Основная масса заданий по трудности должна быть в середине распределения. На рисунке Л.1 приведен пример гистограммы сбалансированного по трудности заданий I-го варианта тестового опросника «Жилые здания» (таблица Л.3). Результаты тестирования разделялись на две примерно равные по сложности части X и Y (через одно задание), играющие роль результатов двукратного тестирования, и заносились в сводную таблицу (Л.6). Далее расчет коэффициента надежности производился по формуле (5.74) [237]:

$$(r_n)_{расщ} = \frac{N \sum_{i=1}^N X_i Y_i - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right) \left( \sum_{i=1}^N Y_i \right)}{\sqrt{N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2} \sqrt{N \sum_{i=1}^N (Y_i)^2 - \left( \sum_{i=1}^N Y_i \right)^2}}.$$

Т. к. подсчет методом расщепления ведется по половине заданий, для оценки надежности исходного теста используется формула Спирмена–Брауна (формула 5.75 [237]):

$$r_n = \frac{2 \cdot (r_n)_{расщ}}{1 + (r_n)_{расщ}}.$$

$$(r_n)_{расщ} = \frac{10 \cdot 151 - 39 \cdot 35}{\sqrt{10 \cdot 173 - 39^2} \sqrt{10 \cdot 139 - 35^2}} = 0,78$$

$$r_n = \frac{2 \cdot 0,78}{1 + 0,78} = 0,88$$

Расчеты для экспериментальной выборки по каждому варианту тестовых опросников по всем учебным потокам сведены в таблицу Л.7. В качестве нижнего предела допустимых значений надежности обычно выбирается 0,7 (а для профессионально организованных служб тестирования 0,8) [237]. Автор отмечает, что значение коэффициента надежности при каждом очередном



Рис. Л.1 - Пример гистограммы сбалансированного по трудности заданий тестового опросника

Таблица Л.6 - Сводная таблица для подсчета надежности

№ пп	Ф.И.О.	Баллы по части X	Баллы по части Y	$X_i \cdot Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
70	Б.К.Н.	6	5	30	36	25
71	Б.Ю.Б.	4	3	12	16	9
73	Д.С.С.	4	3	12	16	9
74	Е.А.Ф.	2	3	6	4	9
77	Л.И.А.	3	3	9	9	9
78	М.Ш.М.	3	3	9	9	9
79	М.М.В.	3	1	3	9	1
81	П.Е.Н.	7	6	42	49	36
84	С.Ж.В.	4	4	16	16	16
85	Т.-Ш.Е.А.	3	4	12	9	16
Сумма		39	35	151	173	139

Таблица Л.7 - Значения  $r_n$  по методу расщепления теста

Тестовый опрос	«Входной»			«Жилые здания»		«Общественные здания»	
	I	II	III	I	II	I	II
ПГС-04	0,51	0,79	0,60	0,50	0,81	0,72	0,64
ПГС-05	0,85	0,74	0,88	0,88	0,65	0,74	0,89
ПГС-06	0,65	0,81	0,70	0,72	0,71	0,71	0,73

использовании теста зависит от свойств выборки испытуемых. А также, что к повышению надежности теста следует стремиться в разумных пределах, так чтобы не снизить существенным образом его содержательную валидность. (К которой мы стремились разрабатывая тестовые опросники относительно контролируемого содержания модулей). Поэтому на момент экспериментальной работы полученные значения надежности тестовых опросников и интерпретацию результатов их выполнения можно считать достоверной.

Визуальная оценка эффективности тестовых опросов может быть произведена с помощью рисунков в таблице Л.8. Точками на шкале логитов отмечены значения трудности заданий  $\beta_j$ , расположенные по нарастанию на протяжении тестового опроса. Расположение столбиков соответствует уровням подготовки  $\theta_i$  испытуемых, ответивших на данный опрос, а высота столбиков пропорциональна количеству испытуемых, обладающих одинаковым уровнем подготовки в каждой подгруппе. В соответствии с [237] можно следующим образом интерпретировать эти данные: любой испытуемый группы в состоянии выполнить с вероятностью больше 0,5 все задания, лежащие на оси левее точки, соответствующей оценке его уровня подготовки. Наиболее эффективными для тестирования испытуемых с уровнем подготовки  $\theta$  являются задания с примерно равной трудностью  $\beta^{29}$ . В нашем случае основная часть заданий всех тестовых опросов расположена на оси логитов там, где находится множество параметра  $\theta$  студентов, что подтверждает эффективность тестовых опросов для данной выборки.

<sup>29</sup> Наиболее эффективны задания со значениями параметра трудности  $\beta$  от 0,2 до 0,8 [237].



Таблица Л.8 - Визуальная оценка эффективности тестовых опросов

Тестовый опрос	Вариант	
«Входной»	I	<p>График для Варианта I «Входной» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2 до 2). Ось Y: Количество человек (0 до 12). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 11) наблюдается на уровне логитов 0.</p>
	II	<p>График для Варианта II «Входной» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2 до 2). Ось Y: Количество человек (0 до 12). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 10) наблюдается на уровне логитов 0.</p>
	III	<p>График для Варианта III «Входной» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2.1 до 1.9). Ось Y: Количество человек (0 до 7). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 7) наблюдается на уровне логитов 0.</p>
«Жилые здания»	I	<p>График для Варианта I «Жилые здания» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2 до 2.2). Ось Y: Количество человек (0 до 12). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 11) наблюдается на уровне логитов 0.</p>
	II	<p>График для Варианта II «Жилые здания» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2 до 2). Ось Y: Количество человек (0 до 7). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 6) наблюдается на уровне логитов 0.</p>
«Общественные здания»	I	<p>График для Варианта I «Общественные здания» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2.1 до 2.9). Ось Y: Количество человек (0 до 7). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 5) наблюдается на уровне логитов 0.</p>
	II	<p>График для Варианта II «Общественные здания» опроса. Ось X: Шкала логитов (-2 до 2). Ось Y: Количество человек (0 до 9). Легенда: уровень подготовки испытуемых (столбчатая диаграмма), трудность задания (точки). Максимальное количество человек (около 8) наблюдается на уровне логитов 0.</p>

## Приложение М Результаты формирующего эксперимента

### *Расчет значимости различий результатов КГ и ЭГ с помощью критерия Фишера*

Данные по количеству человек в контрольных и экспериментальных группах, проявивших определенные уровни формируемых показателей компетенций до и после эксперимента приведены в таблицах М.1, М.3, М.5, М.7, М.9, М.11. Расчет статистической значимости различий с помощью критерия  $\varphi^*$  произведен в соответствии с [195, С.158] и представлен в табличной форме (таблицы М.2, М.4, М.6, М.8, М.10, М.12.). Гипотезы:

$H_0$ : Доля студентов, у которых выявлены высокие уровни формируемых показателей компетенций, в ЭГ не больше, чем в КГ.

$H_1$ : Доля студентов, у которых выявлены высокие уровни формируемых показателей компетенций, в ЭГ больше, чем в КГ.

Точки максимального расхождения между сопоставляемыми выборками по уровню подготовки найдены при использовании расчета критерия  $\lambda$  Колмогорова-Смирнова [195, С.171]. Для остальных показателей – с помощью содержательного анализа шкал индикаторов. Величины  $\varphi$ , соответствующие процентным долям в каждой из выборок определены по табл. XII приложения 1 [195]. Формула расчета эмпирического значения  $\varphi^*$  приведена в приложении Л. По таблице XIII приложение 1 [195] определялось, какому уровню значимости соответствует  $\varphi^*_{\text{эмп}}$ . Критические

значения  $\varphi^*$ , соответствующие уровням статистической значимости равны:

$$\varphi^*_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (\rho \leq 0,05) \\ 2,31 (\rho \leq 0,01) \end{cases}$$

Аналогичный расчет по сопоставлению долей ЭГ между состояниями «до» и «после эксперимента» приведен в таблице М.13. Гипотезы:

$H_0$ : Доля студентов ЭГ, у которых выявлены высокие уровни формируемых показателей компетенций до эксперимента, значимо не отличается от доли студентов ЭГ, у которых выявлены высокие уровни формируемых показателей компетенций после эксперимента.

$H_1$ : Доля студентов ЭГ, у которых выявлены высокие уровни формируемых показателей компетенций до эксперимента, значимо отличается от доли студентов ЭГ, у которых выявлены высокие уровни формируемых показателей компетенций после эксперимента.

Выводы по расчетам приведены в тексте п. 2.3 главы 2.

### *Выявление наиболее значимых причин снижения качества результатов обучения с помощью анализа Парето*

В педагогической практике количество независимых факторов, определяющих результаты обучения, очень велико. Наиболее известный способ по ограничению числа факторов – анализ Парето [83, С.136; 255]. При его применении отбираются несоответствия (дефекты) (по мере уменьшения значимости), попадающие в 80%-ную границу их суммарной значимости, на поиске и исправлении причин которых необходимо сосредоточить особое внимание.

По результатам ранжирования «дефектов» – неудовлетворительных уровней показателей сформированности компетенций (таблица М.14) построена столбчатая диаграмма их распределения и кумулятивная кривая процентов (рисунок М.1). Из диаграммы видно, что накопленные 80% соответствуют четырем показателям: принятие проектных решений ( $Y_6$ ), усвоение учебной информации ( $Y_2$ ), самоорганизация и планирование деятельности ( $Y_5$ ), графическое исполнительское мастерство ( $Y_4$ ). Поэтому, в учебном процессе важно обратить внимание на влияющие на них продуктогенные причины:  $x_{37}, x_{40}, x_{50}, x_{68}, x_{69}, x_{22}, x_1, x_{26}, x_{47}, x_{48}, x_{23}, x_{41}, x_{48}, x_{60}$  (таблица К.1).

Таблица М.1 - Количество человек, проявивших определенный уровень показателя теоретической подготовки по результатам тестовых опросов

Группы	Кол-во чел.	До эксперимента (X <sub>53</sub> )				После эксперимента (Y <sub>1</sub> )			
		1	2	3	4	1	2	3	4
ПГС-04: эксп.	21	1	11	8	1	2	5	12	2
ПГС-04: конпр.	14	2	4	8	0	2	8	3	1
ПГС-05: эксп.	10	1	4	4	1	0	4	4	2
ПГС-05: конпр.	10	2	4	3	1	2	6	1	1
ПГС-06: эксп.	18	2	6	10	0	1	6	8	3
ПГС-06: конпр.	15	3	5	7	0	4	6	4	1
Вся выборка: эксп.	49	4 (8,2 %)	21 (42,8%)	22 (44,9%)	2 (4,1 %)	3 (6,1 %)	15 (30,6%)	24 (49,0%)	7 (14,3 %)
Вся выборка: конпр.	39	7 (17,9 %)	13 (33,3%)	18 (46,2%)	1 (2,6 %)	8 (20,5 %)	20 (51,3%)	8 (20,5 %)	3 (7,7 %)

Примечание. В контрольных и экспериментальных группах потока ПГС-03 рассматривались результаты контрольных работ.

Таблица М.2 - Сопоставление контрольных и экспериментальных групп по уровню теоретической подготовки

Группы	Кол-во чел. (n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> )	До эксперимента (X <sub>53</sub> )						После эксперимента (Y <sub>1</sub> )					
		3, 4 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ <sup>+</sup> <sub>эмп</sub>	Достоверность различий	3, 4 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ <sup>+</sup> <sub>эмп</sub>	Достоверность различий
		Кол-во	%					Кол-во	%				
ПГС-04: эксп.	21	9	42,9	1,713	1,428	0,83	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравнимых выборок совпадают, различия не достоверны	14	66,7	1,911	1,129	2,27	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,012
ПГС-04: конпр.	14	8	57,1					4	28,6				
ПГС-05: эксп.	10	5	50	1,369	0,45	6		60	1,795	0,927	1,62	Уровень значимости 0,053	
ПГС-05: конпр.	10	4	40			2		20					11
ПГС-06: эксп.	18	10	55,6	1,683	1,505	0,51		11	61,1	1,840	1,230	3,36	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
ПГС-06: конпр.	15	7	46,7					5	33,3				
Вся выборка: эксп.	49	24	49	1,551	1,545	0,03		31	63,3	1,840	1,230	3,36	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
Вся выборка: конпр.	39	19	48,7					11	28,2				

Таблица М.3 - Количество человек, проявивших определенный уровень показателя усвоения учебной информации

Группы	Кол-во чел.	До эксперимента (X <sub>20</sub> )				После эксперимента (Y <sub>2</sub> )			
		1	2	3	4	1	2	3	4
ПГС-03: эксп.	12	7	4	1	0	2	5	3	2
ПГС-03: конпр.	20	10	5	5	0	9	5	5	1
ПГС-04: эксп.	21	9	7	5	0	4	12	3	2
ПГС-04: конпр.	14	9	2	3	0	7	4	1	2
ПГС-05: эксп.	10	4	3	3	0	2	3	4	1
ПГС-05: конпр.	10	5	1	4	0	4	5	0	1
ПГС-06: эксп.	18	8	5	4	1	2	5	8	3
ПГС-06: конпр.	15	5	6	3	1	6	4	3	2
Вся выборка: эксп.	61	28 (45,9 %)	19 (31,2%)	13 (21,3%)	1 (1,6 %)	10 (16,4%)	25 (41,0%)	18 (29,5%)	8 (13,1 %)
Вся выборка: конпр.	59	29 (49,2 %)	14 (23,7%)	15 (25,4%)	1 (1,7 %)	26 (44,1%)	18 (30,5%)	9 (15,2 %)	6 (10,2 %)

Таблица М.4 - Сопоставление контрольных и экспериментальных групп по уровню усвоения учебной информации

Группы	Кол-во чел. (n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> )	До эксперимента (X <sub>20</sub> )						После эксперимента (Y <sub>2</sub> )					
		2, 3, 4 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ <sup>+</sup> <sub>эмп</sub>	Достоверность различий	2, 3, 4 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ <sup>+</sup> <sub>эмп</sub>	Достоверность различий
		Кол-во	%					Кол-во	%				
ПГС-03: эксп.	12	5	41,7	1,571	1,404	0,46	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравнимых выборок совпадают, различия не достоверны	10	83,3	2,300	1,671	1,72	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,043
ПГС-03: конпр.	20	10	50					11	55				
ПГС-04: эксп.	21	12	57,1	1,281	1,25	7		50	1,571	1,94	0,99	Н <sub>0</sub> . Различия не достоверны	
ПГС-04: конпр.	14	5	35,7			8		80					6
ПГС-05: эксп.	10	6	60	1,571	1,683	0,45		16	88,9	2,462	1,772	1,97	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,024
ПГС-05: конпр.	10	5	50					9	60				
ПГС-06: эксп.	18	10	55,6	1,911	1,653	0,65		9	60	1,772	1,97	3,38	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
ПГС-06: конпр.	15	10	66,7					33	54,1				
Вся выборка: эксп.	61	33	54,1	1,653	1,587	0,36		33	54,1	2,308	1,689	3,38	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
Вся выборка: конпр.	59	30	50,8					33	55,9				

Таблица М.5 - Количество человек, проявивших определенный уровень показателя состояния мотивации учения

Группы	Кол-во чел.	Выбор специальности на основании мотивационной установки ( $X_{19}$ )		Уровень состояния мотивации учения после эксперимента ( $Y_3$ )					
		0 (Нет)	1 (Да)	1	2	3	4	5	6
ПГС-03: эксп.	12	4	8	1	0	0	4	5	2
контр.	20	3	17	1	2	4	3	5	5
ПГС-04: эксп.	21	6	15	2	1	2	11	3	2
контр.	14	5	9	2	3	4	2	1	2
ПГС-05: эксп.	10	4	6	0	1	2	3	2	2
контр.	10	5	5	1	0	4	2	2	1
ПГС-06: эксп.	18	4	14	0	0	6	10	1	1
контр.	15	3	12	3	1	6	3	1	1
Вся выборка: эксп.	61	18 (29,5 %)	43 (70,5 %)	3 (4,9 %)	2 (3,3 %)	10(16,4%)	28(45,9%)	11(18,0%)	7 (11,5%)
контр.	59	16 (27,1 %)	43 (72,9 %)	7 (11,9%)	6 (10,1%)	18(30,5%)	10(16,9%)	9 (15,3%)	9 (15,3%)

Таблица М.6 - Сопоставление контрольных и экспериментальных групп по уровню состояния мотивации учения

Группы	Кол-во чел. ( $n_1, n_2$ )	До эксперимента ( $X_{19}$ )					После эксперимента ( $Y_3$ )										
		Мотивац. уст.		$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi^*_{эмп}$	Достоверность различий	4, 5, 6 уровень		$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi^*_{эмп}$	Достоверность различий				
		Кол-во	%					Кол-во	%								
ПГС-03: эксп.	12	8	66,7	2,346	1,911	1,19	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны	11	91,7	2,557	1,875	1,87	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,031				
контр.	20	17	85					13	65					1,875	1,87		
ПГС-04: эксп.	21	15	71,4	2,013	1,861	0,44		16	76,2	2,122	1,281	2,44		Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,006			
контр.	14	9	64,3					5	35,7						1,281	2,44	
ПГС-05: эксп.	10	6	60	1,772	1,571	0,45		7	70	1,982	1,571	0,92			Н <sub>0</sub> . Различия не достоверны		
контр.	10	5	50					5	50							1,571	0,92
ПГС-06: эксп.	18	14	77,8	2,214	2,160	0,15		12	66,7	1,911	1,230	1,95				Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,025	
контр.	15	12	80					5	33,3								1,230
Вся выборка: эксп.	61	43	70,5	2,047	1,993	0,30		46	75,4	2,104	1,521	3,19					Н <sub>1</sub> . Уровень значимости $\leq 0,001$
контр.	59	43	72,9					28	47,5								

Таблица М.7 - Количество человек, проявивших определенный уровень показателя графического исполнительского мастерства

Группы	Кол-во чел.	До эксперимента ( $X_{11}$ )			После эксперимента ( $Y_4$ )		
		1	2	3	1	2	3
ПГС-03: эксп.	12	0	6	6	1	7	4
контр.	20	2	10	8	4	10	6
ПГС-04: эксп.	21	1	19	1	9	11	1
контр.	14	2	6	6	6	5	3
ПГС-05: эксп.	10	3	5	2	2	6	2
контр.	10	1	9	0	2	6	2
ПГС-06: эксп.	18	0	8	10	1	8	9
контр.	15	1	7	7	3	7	5
Вся выборка: эксп.	61	4 (6,6 %)	38 (62,3 %)	19 (31,1 %)	13 (21,3 %)	32 (52,5 %)	16 (26,2 %)
контр.	59	6 (10,2 %)	32 (54,2 %)	21 (35,6 %)	15 (25,4 %)	28 (47,5 %)	16 (27,1 %)

Таблица М.8 - Сопоставление групп по уровню графического исполнительского мастерства

Группы	Кол-во чел. ( $n_1, n_2$ )	До эксперимента ( $X_{11}$ )					После эксперимента ( $Y_4$ )										
		2, 3 уровень		$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi^*_{эмп}$	Достоверность различий	2, 3 уровень		$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi^*_{эмп}$	Достоверность различий				
		Кол-во	%					Кол-во	%								
ПГС-03: эксп.	12	12	100	3,142	2,498	1,76	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,039	11	91,7	2,557	2,214	0,94	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны				
контр.	20	18	90					16	80					2,214	0,94		
ПГС-04: эксп.	21	20	95,2	2,700	2,366	0,97		12	57,1	1,713	1,713	0		Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны			
контр.	14	12	85,7					8	57,1						1,713	0	
ПГС-05: эксп.	10	7	70	2,532	1,982	1,23		8	80	2,214	2,214	0			Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны		
контр.	10	9	90					8	80							2,214	0
ПГС-06: эксп.	18	18	100	3,142	2,618	1,50		17	94,4	2,664	2,214	1,29				Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны	
контр.	15	14	93,3					12	80								2,214
Вся выборка: эксп.	61	57	93,4	2,622	2,491	0,72		48	78,7	2,182	2,085	0,53					Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны
контр.	59	53	89,8					44	74,6								

Таблица М.9 - Количество человек, проявивших определенный уровень самоорганизации и планирования деятельности

Группы	Кол-во чел.	До эксперимента (X <sub>26</sub> )			После эксперимента (Y <sub>5</sub> )		
		1	2	3	1	2	3
ППС-03: эксп.	12	0	9	3	0	4	8
контр.	20	1	11	8	6	11	3
ППС-04: эксп.	21	0	12	9	7	6	8
контр.	14	1	7	6	9	2	3
ППС-05: эксп.	10	0	1	9	0	1	9
контр.	10	1	4	5	4	1	5
ППС-06: эксп.	18	3	10	5	0	7	11
контр.	15	2	9	4	4	8	3
Вся выборка: эксп.	61	3 (4,9 %)	32 (52,5 %)	26 (42,6 %)	7 (11,5 %)	18 (29,5 %)	36 (59 %)
контр.	59	5 (8,5 %)	31 (52,5 %)	23 (39 %)	23 (39 %)	22 (37,3 %)	14 (23,7 %)

Таблица М.10 - Сопоставление групп по уровню самоорганизации и планирования деятельности

Группы	Кол-во чел. (n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> )	До эксперимента (X <sub>26</sub> )						После эксперимента (Y <sub>5</sub> )					
		3 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ* <sub>эмп</sub>	Достоверность различий	3 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ* <sub>эмп</sub>	Достоверность различий
		Кол-во	%					Кол-во	%				
ППС-03: эксп.	12	3	25	1,369	1,047	0,88	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают	8	66,7	1,911	0,795	3,06	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
контр.	20	8	40					3	15				
ППС-04: эксп.	21	9	42,9	1,428	1,428	0,00	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают	8	38,1	1,330	0,962	1,07	Н <sub>0</sub> . Различия не достоверны
контр.	14	6	42,9					3	21,4				
ППС-05: эксп.	10	9	90	2,498	1,571	2,07	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,019	9	90	2,498	1,571	2,07	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,019
контр.	10	5	50					5	50				
ППС-06: эксп.	18	5	27,8	1,111	1,086	0,07	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают	11	61,1	1,795	0,927	2,48	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,005
контр.	15	4	26,7					3	20				
Вся выборка: эксп.	61	26	42,6	1,422	1,349	0,40	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001	36	59	1,752	1,017	4,03	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
контр.	59	23	39					14	23,7				

Таблица М.11 - Количество человек, проявивших определенный уровень принятых проектных решений

Группы	Кол-во чел.	До эксперимента (X <sub>40</sub> )			После эксперимента (Y <sub>6</sub> )		
		1	2	3	1	2	3
ППС-03: эксп.	12	1	7	4	1	3	8
контр.	20	2	10	8	8	8	4
ППС-04: эксп.	21	8	9	4	8	10	3
контр.	14	6	6	2	6	4	4
ППС-05: эксп.	10	3	5	2	1	5	4
контр.	10	2	7	1	4	5	1
ППС-06: эксп.	18	4	7	7	2	9	7
контр.	15	3	8	4	7	3	5
Вся выборка: эксп.	61	16 (26,2 %)	28 (45,9 %)	17 (27,9 %)	12 (19,7 %)	27 (44,2 %)	22 (36,1 %)
контр.	59	13 (22,0 %)	31 (52,6 %)	15 (25,4 %)	25 (42,4 %)	20 (33,9 %)	14 (23,7 %)

Таблица М.12 - Сопоставление контрольных и экспериментальных групп по уровню принятых проектных решений

Группы	Кол-во чел. (n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> )	До эксперимента (X <sub>40</sub> )						После эксперимента (Y <sub>6</sub> )					
		2, 3 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ* <sub>эмп</sub>	Достоверность различий	2, 3 уровень		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>	φ* <sub>эмп</sub>	Достоверность различий
		Кол-во	%					Кол-во	%				
ППС-03: эксп.	12	11	91,7	2,557	2,498	0,16	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны	11	91,7	2,557	1,772	2,15	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,016
контр.	20	18	90					12	60				
ППС-04: эксп.	21	13	61,9	1,811	1,713	0,28	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны	13	61,9	1,811	1,713	0,28	Н <sub>0</sub> . Различия не достоверны
контр.	14	8	57,1					8	57,1				
ППС-05: эксп.	10	7	70	2,214	1,982	0,52	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны	9	90	2,498	1,772	1,62	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,053
контр.	10	8	80					6	60				
ППС-06: эксп.	18	14	77,8	2,214	2,160	0,15	Н <sub>0</sub> . Характеристики сравниваемых выборок совпадают, различия не достоверны	16	88,9	2,462	1,637	2,36	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,008
контр.	15	12	80					8	53,3				
Вся выборка: эксп.	61	45	73,8	2,165	2,067	0,54	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,002	49	80,3	2,222	1,723	2,73	Н <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,002
контр.	59	46	78,0					34	57,6				

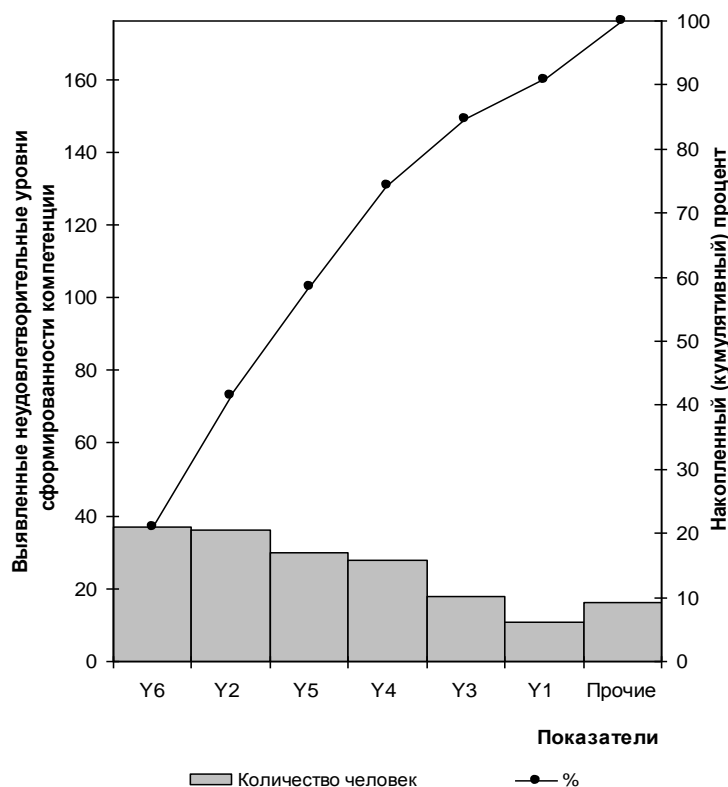
**Таблица М.13 - Сопоставление долей студентов экспериментальных групп по показателям сформированности компетенций «до» и «после эксперимента»**

Показатели	Кол-во чел. (n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> )	«Высокие» уровни		Ф <sub>1</sub>	Ф <sub>2</sub>	Ф* эмп	Достоверность различий
		Кол-во	%				
Y <sub>1</sub> : «до эксперимента» «после эксперимента»	49 49	24 31	49 63,3	1,840	1,551	1,441	H <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,075
Y <sub>2</sub> : «до эксперимента» «после эксперимента»	61 61	33 51	54,1 83,6	2,308	1,653	3,616	H <sub>1</sub> . Уровень значимости ≤0,001
Y <sub>3</sub> : «до эксперимента» «после эксперимента»	61 61	43 46	70,5 75,4	2,104	1,993	0,613	H <sub>0</sub> . Различия не достоверны
Y <sub>4</sub> : «до эксперимента» «после эксперимента»	61 61	57 48	93,4 78,7	2,622	2,182	1,329	H <sub>0</sub> . Различия не достоверны
Y <sub>5</sub> : «до эксперимента» «после эксперимента»	61 61	26 36	42,6 59	1,752	1,422	1,822	H <sub>1</sub> . Уровень значимости 0,034
Y <sub>6</sub> : «до эксперимента» «после эксперимента»	61 61	45 49	73,8 80,3	2,222	2,067	0,856	H <sub>0</sub> . Различия не достоверны

**Таблица М.14 - Группировка неудовлетворительных уровней показателей сформированности компетенций**

Показатели	Кол-во неуд. уровней	Процент кол-ва неуд. уровней	Накопленный %
Y <sub>6</sub>	37	21,0	21
Y <sub>2</sub>	36	20,5	41,5
Y <sub>5</sub>	30	17,0	58,5
Y <sub>4</sub>	28	15,9	74,4
Y <sub>3</sub>	18	10,2	84,6
Y <sub>1</sub>	11*	6,3	90,9
Прочие	16	9,1	100
Итого	176	100	-

Примечание: \*- на 88 человек, у которых определялся уровень сформированности Y<sub>1</sub>.



**Рисунок М.1 - Диаграмма Парето по неудовлетворительным уровням показателей сформированности компетенций**