

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

На правах рукописи



Невзорова Ирина Борисовна

**ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРОГРАММИСТОВ К
ПРОЕКТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОЛЛЕДЖЕ**

Специальность 13.00.08 - Теория и методика профессионального образования

Диссертация на соискание
ученой степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук
Е.Ю. Игнатьева

Великий Новгород – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРОГРАММИСТОВ К ПРОЕКТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОЛЛЕДЖЕ.....	13
1.1 Анализ требований к профессиональной деятельности будущих программистов как проектно-аналитической	13
1.2 Сущность и своеобразие формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в образовательном процессе колледжа	36
1.3 Модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.....	59
Выводы по первой главе.....	74
ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ПРОЕКТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	76
2.1 Диагностика уровня готовности студентов по специальности «Информационные системы и программирование» к проектно- аналитической деятельности на этапе констатирующего эксперимента...	76
2.2 Реализация в образовательном процессе колледжа модели формирования готовности будущих программистов к проектно- аналитической деятельности	93
2.3 Результаты эксперимента по формированию готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.....	111
Выводы по второй главе.....	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	131
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	135
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	152

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В современной социально-экономической ситуации специалисты в сфере информационных и компьютерных технологий, обеспечивающие не только развитие инновационной экономики страны, но и сохранение ее информационного суверенитета, являются сейчас и в перспективе одними из самых востребованных специалистов на рынке труда (согласно данным опроса «Глас Рунета» профессия работника IT- компании, программиста входит в десятку наиболее престижных и в список 50 перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования). Анализ требований к программисту согласно профессиональному стандарту «Программист» позволяет сделать вывод о значительной зависимости возможности выполнения требований стандарта от сформированной готовности выпускника колледжа к проектно-аналитической деятельности, необходимой при выполнении трудовых функций по формализации, алгоритмизации, анализу, контролю, оптимизации в условиях проекта по разработке и отладке программного кода. Целый ряд компетенций, на формирование которых согласно в ФГОС должна быть ориентирована подготовка специалиста по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», имеют в своей основе также аналитические умения и умения работать в условиях проектной организации деятельности. Результаты анализа популярных сайтов вакансий России (HeadHunter, Super.Job.ru, Rabota.ru, Job.ru, Zarplata.ru, Free-lance.ru) подтвердили предпочтение работодателей тех профессиональных и личностных качеств программистов, которые связаны с понятием «проектно-аналитическая деятельность» и математической подготовкой. Между тем, в Концепции развития математического образования в Российской Федерации (2013г.) отмечается, что при системообразующей роли математики в образовании на всех его уровнях отмечаются проблемы как мотивационного характера, проявляющиеся в низкой учебной мотивации школьников и студентов в связи с общественной недооценкой значимости математического образования, так и проблемы содержательного характера, в частности, неадекватность учета потребности будущих специалистов в математических знаниях и методах [60].

В педагогической науке сложился определённый базис, позволяющий провести исследование по формированию готовности студентов колледжа, будущих программистов, к проектно-аналитической деятельности. Проанализировать своеобразие подготовки студентов в колледже, направленной на формирование конкурентоспособного специалиста, позволили работы С.Я. Батышева, В.М. Демина, Г.И. Ибрагимова, В.Д. Симоненко, В.А. Сластенина и др. Определению педагогических условий формирования готовности к проектно-аналитической деятельности способствовали труды Л.Н. Митиной, А.В. Морозова, Л.Ф. Спирина и др., а также работы П.Ф. Анисимова, В.С. Леднева, Г.В. Мухаметзяновой, Л.Г. Семушкиной, А.А. Скамницкого, Г.В. Ткаченко и др., позволившие выявить специфику профессиональной подготовки в условиях реализации ФГОС СПО. Научный интерес вызвали исследования М.В. Вольфман, Н.Н. Ершовой, А.Ю. Журбы, О.Н. Федоровой, И.А. Чебанной и др., рассматривающие вопросы подготовки специалистов среднего звена, способности решения профессиональных задач в будущей деятельности, и особенно работы, выявляющие особенности подготовки программистов (Е.Р. Дубенецкой, Е.А. Орел, О.П. Юрковец и др.) исследующие проблемы формирования профессиональных умений программистов при изучении математического модуля (Ю.М. Мартынюк, В.С. Ваньковой, Б.П. Ванькова, А.В. Колесниковой, Н.Н. Яременко и др.). Между тем, при всей значимости проведенных исследований, отсутствует целостное законченное исследование по формированию готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, столь значимой основы их будущей профессиональной деятельности.

Анализ теории и практики подготовки к профессиональной деятельности будущих специалистов среднего звена в области программирования позволил выявить следующие **противоречия**:

- между требованиями федеральных государственных образовательных стандартов к профессиональной подготовке программистов, ожиданиями студентов как потребителей образовательных услуг и недостаточной готовностью выпускников колледжей к проектно-аналитической деятельности;
- между потребностью практики, запросами работодателей в сформированной готовности выпускников колледжей к проектно-аналитической деятельности и

недостаточной научной разработанностью методологических подходов, принципов, условий, средств организации и оценки процесса ее формирования;

- между возможностями математического модуля в формировании аналитических умений в условиях проектной работы и отсутствием целенаправленной подготовки будущих программистов к проектно-аналитической деятельности.

Выявленные противоречия позволяют сформулировать **научную задачу исследования**, которая состоит в определении и обосновании особенностей формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.

Цель исследования – выявить и теоретически обосновать специфику формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в образовательном процессе колледжа.

Объект исследования – образовательный процесс в колледже.

Предмет исследования – формирование готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в образовательном процессе колледжа.

Гипотеза исследования. Формирование готовности будущих специалистов среднего звена в области программирования к проектно-аналитической деятельности, как ключевой составляющей их будущей профессиональной деятельности, предполагает:

- конкретизацию структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности;
- включение в контекст профессиональной подготовки будущих программистов аналитических проектов, интегрирующих математический и профессиональные модули, что обеспечит системообразующую роль математического модуля в подготовке к проектно-аналитической деятельности;
- разработку критериев и показатели оценки уровней готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности.

Задачи исследования:

1. Дать анализ проектно-аналитической деятельности будущих специалистов среднего звена в области программирования, используя требования

профессионального и образовательного стандартов, запросы работодателей и ожидания студентов.

2. Определить структурно-содержательную характеристику готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности и специфику ее формирования в колледже.

3. Разработать и теоретически обосновать модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, основанную на идее интеграции математического и профессиональных модулей посредством аналитических проектов.

4. Апробировать модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже и оценить ее результативность.

Методологическую основу исследования составили научные подходы: деятельностный подход, позволяющий исследовать особенности проектно-аналитической деятельности будущих специалистов среднего звена в области программирования; системный подход, необходимый для обеспечения системообразующей роли математического модуля в процессе формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов.

Теоретическую основу исследования составили концептуальные положения теории деятельности (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков и др.); работы по исследованию феномена готовности, в том числе готовности к профессиональной деятельности (Б.Г. Ананьев, Л.И. Божович, Л.А. Кандыбович, В.А. Крутецкий, Ю.Н. Кулюткин, М.И. Дьяченко, К.К. Платонов Д.Н. Узнадзе и др.); теоретические подходы к проектированию систем профессионального становления специалиста (С.Г. Вершловский, Е.А. Климов, А.К. Маркова, В.Ф. Моргун, Л.М. Митина, Н.Ю. Ткачева и др.); исследования в области формирования профессиональной компетентности и проектирования новых квалификационных и компетентностных требований к подготовке специалистов (В.И. Байденко, А.А. Бодалев, В.А. Болотов, А.А. Вербицкий, А.А. Деркач, И.А. Донина, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Е.А. Климов, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, М.Н. Певзнер, В.В. Сериков, А.И. Слостёнин, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской, А.П. Тряпицына, Р.М. Шерайзина и др.); педагогические взгляды и

разработки отечественных педагогов о математической составляющей в профессиональной подготовке специалистов технического профиля (Н.Я. Виленкин, Б.В. Гнеденко, А.М. Новиков, В.А. Шершнева и др.); работы по теории модульного (Б. и М. Гольдшмидт, С.Н. Горычева, Дж. Рассел, И.Б. Сенновский, П.И. Третьяков, М.А. Чошанов, П.А. Юцявичене и др.) и проектного обучения (Е.Ю. Игнатьева, Н.В. Матяш, П.А. Петряков, Е.С. Полат, А.И. Савенков и др.); результаты исследований по специфике профессиональной деятельности программистов (Ю.Д. Бабаева, А.Г. Бутько, А.Е. Войскунский, Е.А. Орел, М.Л. Смульсон, Н.В. Чудова, Ч. Уэзерелл и др.).

Методы исследования. Проверка гипотезы и решение поставленных задач потребовали привлечения теоретических (теоретический анализ научной психолого-педагогической, философской литературы, понятийно-терминологического аппарата по теме исследования, сопоставительный анализ социологических исследований, моделирование, проектирование; анализ интернет-источников, документов, обобщение опыта, аналитическое обобщение), эмпирических (беседы, прямое и косвенное наблюдение, анкетирование, тестирование, метод экспертных оценок, педагогический эксперимент) и математических методов (статистическая обработка данных для качественного и количественного анализа результатов исследования, графические и табличные представления экспериментальных данных).

Экспериментальной базой исследования стало Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Мурманской области «Мурманский колледж экономики и информационных технологий». На разных этапах эксперимента участвовало 252 человека: 52 руководителя организаций, 15 практикующих программистов, 56 выпускников, 9 преподавателей и 120 студентов колледжа.

Этапы исследования охватывают период с 2007 по 2017 гг.

На первом этапе (2007 – 2010 гг.) проводился анализ научной психолого-педагогической, философской литературы по исследуемой проблеме, анализ нормативно-правовой базы; определялись проблема, цель, задачи и методы исследования; изучалась степень разработанности проблемы исследования.

Второй этап (2010 – 2013 гг.) связан с разработкой модели формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в

колледже; определением критериев, показателей и уровней готовности к проектно-аналитической деятельности; обоснованием логики организации и проведением опытно-экспериментальной работы; локальной апробацией теоретических положений исследования.

На третьем этапе (2013 – 2017 гг.) проведены констатирующий и формирующий этапы педагогического исследования, обработаны, обобщены и систематизированы полученные результаты экспериментальной работы, выявлены и подтверждены применением статистических методов исследования положительные результаты работы, сформулированы выводы исследования, оформлен материал диссертационной работы.

Научная новизна исследования:

- обосновано, что формирование готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности включает три этапа: пропедевтический, профессионально-специфический, метауровень;
- конкретизирована структура готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, обеспечиваемая в процессе освоения математического модуля;
- выявлены особенности аналитических проектов, реализуемых в математическом модуле, при интеграции математического и профессиональных модулей и экспериментально доказана результативность аналитических проектов в формировании готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.

Теоретическая значимость исследования состоит в обогащении теории и методики профессионального образования тем, что:

- конкретизированы понятия «проектно-аналитическая деятельность в подготовке будущих специалистов среднего звена в области программирования» и «готовность будущих программистов к проектно-аналитической деятельности» в контексте согласования требований федеральных государственных стандартов, профессионального стандарта, работодателей и ожиданий студентов, что обогащает понятийный аппарат теории и методики профессионального образования;

- охарактеризована специфика формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже, что создает предпосылки для использования результатов исследования в методике среднего профессионального образования;
- обосновано суждение о значимости формирования пропедевтической готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности при изучении математического модуля, что уточняет представления о возможности математической подготовки;
- расширены теоретические представления о возможностях контекстного обучения в среднем профессиональном образовании за счет включения аналитических проектов в образовательный процесс.

Практическая значимость исследования.

Разработаны и внедрены в образовательный процесс колледжа по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» аналитические внутридисциплинарные и междисциплинарные проекты, в том числе с использованием электронных образовательных комплексов «1С: Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «1С: Математический анализ», что позволило повысить результативность процесса обучения и мотивацию обучения студентов. Модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности доказала свою состоятельность и может быть рекомендована для учреждений среднего профессионального образования, реализующих учебные программы по подготовке специалистов технического профиля. Материалы исследования могут быть использованы в процессе профессиональной подготовки и переподготовки преподавателей математики для среднего профессионального образования технического профиля.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. *Готовность к проектно-аналитической деятельности будущих программистов как результат целенаправленной подготовки.*

Проектно-аналитическая деятельность является ключевой составляющей профессиональной деятельности специалистов среднего звена в области программирования, которая заключается в выполнении аналитических действий в условиях проекта по разработке, отладке и проверке программного продукта.

Формирование готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности включает три уровня: пропедевтический (основанный на математической подготовке), профессионально-специфический (формируемый в профессиональных модулях), метауровень (достигаемый по завершении обучения в профессиональной образовательной организации и развиваемый в дальнейшей профессиональной деятельности).

Готовность к проектно-аналитической деятельности будущих программистов – это сформированная в процессе профессиональной подготовки интегративная совокупность личностных и профессиональных качеств специалиста, включающая в себя математические знания, аналитические умения, способность к проектированию и устойчивую потребность к выполнению будущих профессиональных функций. В структуре готовности к профессиональной деятельности выделяются мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный и коммуникативный компоненты.

2. Аналитические проекты как средство формирования и оценивания готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в колледже.

Средством формирования готовности программистов в колледже к проектно-аналитической деятельности выступают аналитические проекты, позволяющие организовывать деятельность студентов в образовательном процессе по решению учебной и (или) профессиональной задач в проектной форме с применением математического знания. Кумулятивное «выращивание» готовности студентов к проектно-аналитической деятельности осуществляется в процессе выполнения проектов и оценивается по целостности сформированной структуры. Результаты выполнения аналитического проекта: предметные (математические, профессионально-ориентированные), метапредметные (аналитические, проектировочные, рефлексивные, коммуникативные умения), личностные (мотивация к будущей профессиональной деятельности).

3. Модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.

Модель состоит из логически связанных между собой организационно-дидактических блоков: концептуально-целевого блока (ведущие идеи: профессиональная специфика определяется ориентацией на квалификационные требования профстандарта «Программист» (в части будущих специалистов среднего звена) и профессиограмму специалиста в области программирования; системообразующая роль математического модуля; готовность к проектно-аналитической деятельности – пропедевтическая основа готовности к профессиональной деятельности будущих специалистов среднего звена (в области программирования); методологические подходы: системный, деятельностный; принципы: фундаментальности, интеграции, проектности, когнитивно-ценностного резонанса, актуализации субъектной позиции студента; структурно-содержательного (содержание образования, разворачиваемое в соответствии с компонентной структурой готовности); инструментально-технологического (контекстное обучение, аналитические проекты, модульное построение содержания); диагностико-результативного (критерии диагностики, характеризующие кумулятивно формируемую структуру готовности, показатели и уровни готовности (информационный, функциональный, рефлексивный)).

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается методологической обоснованностью, которая соответствует поставленным задачам исследования; использованием комплекса дополняющих друг друга методов исследования, соответствующих объекту, цели, логике и задачам исследования; применением методов математической статистики экспериментальных данных. Проведенный качественный анализ, математическая обработка экспериментальных данных доказывают объективность и правомерность сделанных выводов, достоверность положительных результатов, которые подтверждают выдвинутую гипотезу.

Апробация и внедрение результатов исследования. Содержание основных положений и результатов диссертационного исследования изложены в публикациях и тезисах докладов на научно-практических конференций: «Проблемы формирования компетентностей конкурентоспособного специалиста-выпускника учреждений профессионального образования в условиях

модернизации образовательного процесса» (Мурманск, 2009 г.), «Молодежь и наука: реальность и будущее» (Невинномысск, 2010 г.), «Новые технологии в образовании», «Актуальные вопросы современной науки» (Таганрог, 2010 – 2011 гг.), «Проблемы и перспективы развития образования в России», «Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения», «Проблемы и перспективы развития образования в России» (Новосибирск, 2010 – 2011 гг.), «Использование технологий исследовательской и проектной деятельности обучающихся для подготовки конкурентоспособного специалиста» (Апатиты, 2013 г.), «Научная дискуссия: вопросы педагогики и психологии», «Современные концепции научных исследований» (Москва, 2013 – 2015 гг.), «Достижения педагогической науки и инновационная образовательная практика» (Мурманск, 2013 – 2014 гг.), «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени» (Екатеринбург, 2015 г.), «Наука сегодня: теоретические и практические аспекты» (Вологда, 2016 г.), «Современное общество, образование и наука» (Тамбов, 2016 г.), «Инноватика в современном образовании: от идеи до практики» (Чебоксары, 2017 г.).

Структура диссертации: Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРОГРАММИСТОВ К ПРОЕКТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОЛЛЕДЖЕ

Первая глава посвящена раскрытию сущности понятия проектно-аналитической деятельности будущих программистов как обобщенной составляющей их профессиональной деятельности. В данной главе выявлены теоретико-методологические основания подготовки к проектно-аналитической деятельности программистов, сущностная характеристика готовности, ее компонентная структура с учетом специфики профессиональной деятельности. В первой главе также обоснована разработанная модель подготовки к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в колледже.

1.1 Анализ требований к профессиональной деятельности будущих программистов как проектно-аналитической

В данном параграфе дан анализ проектно-аналитического характера профессиональной деятельности программистов; раскрывается сущность, структура проектно-аналитической деятельности программистов, используя требования профессионального и образовательного стандартов, запросы работодателей и ожидания студентов.

В сложившейся экономической ситуации в стране востребованными на современном рынке труда являются специалисты в сфере информационных и компьютерных технологий. Актуальность разработок и исследований в области информационно-телекоммуникационных систем подчеркивается в государственной программе РФ «Развитие науки и технологий на период до 2020 года» [33]. Проблема недостаточности высококвалифицированных специалистов в

сфере информационных и компьютерных технологий связана с проблемой сохранения информационного суверенитета страны, является масштабной задачей по развитию и становлению целой отрасли импортозамещающего программного обеспечения [29]. В России, по данным Федеральной службы государственной статистики, велика потребность в программистах (например, в Московской области она составляет 34,9%, в Ленинградской – 9.9%, Свердловская – 3.4%) [141].

Таким образом, востребованность специалистов в области информационных технологий большая, в том числе это касается высококвалифицированных специалистов среднего звена, в частности, программистов, а значит и возрастает роль среднего профессионального образования в решении этой проблемы.

Для обоснования предположения о том, что профессиональная деятельность программистов по своей сути является проектно-аналитической, рассмотрим сначала особенности профессиональной деятельности программистов, затем особенности проектной и аналитической деятельности и сравним основные характеристики. Для определения сущности профессиональной деятельности программистов обратимся к профессиональному стандарту «Программист», в котором обозначены основная цель вида деятельности, характеристика обобщенных трудовых функций, описание трудовых функций, требований к умениям и знаниям, то есть, определены требования, предъявляемые к программистам как специалистам среднего звена [105].

В статье 195.1 Трудового кодекса РФ, введенной Федеральным законом от 03.12.2012 N 236-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статью 1 Федерального закона «О техническом регулировании», дано понятие профессионального стандарта, который определяется как характеристика квалификации, требуемой для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Поэтому, следуя логике нашего исследования, определим сущность понятия «квалификация» с учетом анализа психолого-педагогической литературы по данному вопросу. Следует заметить, что в психолого-педагогической науке нет точного и четкого определения понятия

«квалификации». У исследователей существуют различные представления о сущности данного понятия. Обратимся к рассмотрению некоторых из них.

Так, В.И. Байденко считает, что в понятии «квалификация» преобладает рамочное понимание деятельности как некоторых устойчивых профессиональных алгоритмов [8]. Квалификация, по мнению Э.Ф. Зеера и Г.М. Романцева, представляет собой комплекс социальных и профессиональных требований, который предъявляется к уровню развития способностей субъекта, необходимых ему для выполнения определенных трудовых функций [48; 112].

С точки зрения Л.Г. Семушиной, «квалификация характеризует степень овладения работником данной профессией или специальностью (квалификация бывает низкая, средняя и высокая)» [116, С.102]. По мнению Л.М. Митиной, «квалификация» характеризует степень годности к какому-либо виду труда, исполнительского искусства, а также общественное признание, удостоверение той или иной степени этой годности к профессии или специальности [82]. По мнению О.Н. Олейниковой, под квалификацией следует понимать официально подтвержденное в виде диплома или сертификата наличие у субъекта компетенций, которые отвечают требованиям к выполнению трудовых функций в рамках конкретной профессии, соответствующей профессиональному стандарту, сформированных в процессе образования, обучения или трудовой деятельности (обучения на рабочем месте) [95]. Э.Ф. Зеер понятие «квалификации» конкретизирует до понятия «профессиональные квалификации», под которыми он понимает «степень и вид профессиональной подготовки работника, наличие у него знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения определенной работы» [48, С.234]. Для В.Д. Симоненко и М.В. Ретивых основным в «профессиональной квалификации» является наличие у субъекта общепрофессиональных знаний, умений, навыков, способностей и качеств личности, которые необходимы для осуществления действий по определенной профессии [117]. Согласимся с мнениями ученых, что квалификация определяет требования к уровню знаний и умений, нужных для выполнения профессиональной деятельности. Значит, вначале

специалисты получают квалификацию по образованию, а также профессиональную квалификацию в соответствии с профессиональным стандартом, которая требуется им для осуществления определенного вида деятельности, то есть раньше, чем у них складывается соответствующий профессиональный опыт, для приобретения которого программистам потребуется определенное время и благоприятная профессиональная среда.

Целью деятельности программистов в соответствии с профессиональным стандартом «Программист», является разработка, отладка, проверка работоспособности, модификации программного обеспечения. К средствам данной деятельности относятся аппаратные средства для приема, переработки и передачи информации, автоматические системы, персональные электронно-вычислительные машины. Проанализировав деятельность по профстандарту с учетом квалификации «программист» [105], мы выяснили, что при выполнении работы по обеспечению механизированной и автоматизированной обработки, поступающей в вычислительный центр информации, по разработке технологии решения экономических и других задач производственного и научно-исследовательского характера, по подготовке технических носителей информации, обеспечивающих автоматический ввод данных в вычислительную машину, по накоплению и систематизации показателей нормативного и справочного фонда, разработки форм исходящих документов, внесения необходимых изменений и своевременного корректирования рабочих программ, при участии в выполнении различных операций технологического процесса обработки информации (приём и контроль входной информации, подготовка исходных данных, обработка информации, выпуск исходящей документации и передача ее заказчику) потребуется анализ, классификация, сортировка полученной информации, что характерно для аналитической деятельности. А при участии в проектировании систем обработки данных и систем математического обеспечения машины, составлении простых схем технологического процесса обработки информации, алгоритмов решения задач, схем коммуникаций, макетов, рабочих инструкций и

пояснений к ним, при разработке программ решения простых задач, их отладке и экспериментальной проверке отдельных этапов работ осуществляется проектная деятельность.

Таким образом, можно предположить, что программисты осуществляют проектно-аналитическую деятельность, интегрирующую в себе проектную и аналитическую деятельности, являющиеся взаимосвязанными между собой и образующие целостную систему, каждая из которых взаимодополняет и взаимообуславливает другую.

Прежде чем перейти к определению проектно-аналитической деятельности программистов, рассмотрим сущность понятия «деятельность», для этого обратимся к исследованиям данного вопроса в психолого-педагогической литературе.

Психологические основы теории деятельности рассматривались в трудах Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева. А.Н. Леонтьев выявил, что деятельность представляет собой целостную систему, которая включает в себя различные компоненты: мотивы, действия и цели. Всякая деятельность состоит из действий, «процессов, основанных на тех или иных мотивах и подчиняющихся сознательным целям» [73, С.132] По мнению ученого, деятельность является формой активности, побуждаемой потребностью, причем потребностью в чем-то конкретном, и в этот момент она становится мотивом, который является осознанным. Это значит, что деятельность является нестандартным видом активности субъекта, которая направлена на изучение, освоение, созидательное преобразование и совершенствование действительности, включая самого субъекта и условия его существования. С.Л. Рубинштейн отмечал, что деятельность определяется непосредственно самим субъектом, поэтому при объяснении психических внутренних условий этой деятельности выступает непосредственно сама личность, что послужило основанием для формулирования ученым принципа единства сознания и деятельности. Успех деятельности зависит от знаний, умений и мотивации. По его мнению, единицей анализа в деятельности являются действия.

Действия - это движения, направленные на конкретный предмет и преследующие определенную цель. Действия всегда носят социальный характер, так как зависят от предметов, созданных предшествующими поколениями и окружающих субъекта. Следовательно, совокупность действий, объединенных целью и выполняющих определенную функцию, и будет составлять деятельность. С.Л. Рубинштейн для описания общей структуры деятельности выделяет наличие следующих компонентов: мотив, цель, средства, действия (социальная ситуация), результат.

У В.Д. Шадрикова структурные компоненты несколько иные, а именно: мотив, цель, программа, принятые решения, профессиональные качества, информационная основа [148]. Г.Е. Суходольский основными в структуре деятельности считает следующие логически подчиненные компоненты: потребность, направленность, мотив, цель, результат, оценка [127]. В своем исследовании мы будем придерживаться мнений С.Л. Рубинштейна и А.Н. Леонтьева, что в структуре деятельности значимыми являются следующие компоненты: мотивы, цели, действия, средства и результат. Обратимся к более конкретному рассмотрению каждого из этих компонентов.

К мотивам относятся внутренние побудительные силы субъекта, которые заставляют его заниматься той или иной деятельностью. Под целями понимаются наиболее значимые для субъекта предметы, явления, объекты, достижение и обладание которыми составляют сущность его деятельности. В зависимости от того, какую значимость придает им субъект и какую роль играет его деятельность в общественной жизни, цели бывают близкими и дальними, личными и общественными. Действия – это элемент деятельности, имеющий относительно самостоятельную и осознанную задачу. Деятельность состоит из отдельных действий, но это не просто сумма. Действия, составляющие ее, представляют собой определенную систему, являются взаимосвязанными, располагаются в определенном порядке, строятся по заранее выстроенному плану. Под средствами подразумеваются используемые в ходе деятельности приемы, способы действия,

предметы. К средствам также относятся и условия, которыми субъект может произвольно и непосредственно оперировать в процессе реализации цели. Результат – это конечный итог, то, чего субъект достигает в ходе деятельности, то состояние, в котором потребность удовлетворяется полностью или частично. Результаты могут и не совпадать с целями деятельности, оценка результатов деятельности может происходить через самого субъекта, а также значимость его деятельности. Таким образом, по нашему мнению, данная компонентная структура наиболее полно определяет сущностную характеристику понятия «деятельность».

Основным видом такой деятельности является труд, так как он способствует формированию и росту личности, а его результатом является создание определенного продукта. Программисты занимаются разработкой конкретных алгоритмов и компьютерных программ на основе специальных и математических моделей, работают с цифрами и кодами. По характеру труда их деятельность связана с анализом, планированием, организацией и управлением, конструированием, принятием нестандартных решений. Трудовую деятельность программистов можно считать профессиональной, так как эта деятельность осуществляется по специальности в определенной сфере экономики или отрасли производства.

Переходя к рассмотрению сущности понятия «профессиональная деятельность», следует отметить, что существуют разные мнения исследователей по данному вопросу, они отражены в Таблице 1.

Общим и, наверное, самым главным, в трактовке понятия «профессиональная деятельность» с точки зрения педагогической науки, является то, что данная деятельность представляет собой сложную динамическую систему, которая является социально-значимой, тем самым определяя социальный заказ общества на данную деятельность.

Таблица 1

Определение понятия «профессиональная деятельность»

Исследователи	Определение
Е.П. Ильин	такой устойчивый род занятий, который отличается достаточно высокой степенью значимости для общества его результатов [53]
К.К. Платонов	социально обусловленный, осознанный, целенаправленный труд [100]
Э.Ф. Зеер	социальная и значимая деятельность, которая предполагает наличия специальных знаний, умений и навыков, а также профессиональных качеств личности [49]

В зависимости от содержания труда различают виды профессиональной деятельности. Под видами профессиональной деятельности понимают близкие по содержанию трудовые отношения, которые составляют «целесообразное преобразование мира в интересах людей. Соотнесение этих видов с требованиями, предъявляемыми к человеку, и образует профессию» [46, С.32]. Значит, профессиональная деятельность – это та деятельность, которая направлена на решение профессиональных задач.

Областью профессиональной деятельности программистов является совокупность методов и средств для разработки, сопровождения и эксплуатации программного обеспечения компьютерных систем. Объектами данной профессиональной деятельности считаются компьютерные системы, автоматизированные системы обработки информации и управления, программное обеспечение компьютерных систем (программы, программные системы и комплексы), математическое, техническое, информационное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение компьютерных систем, а также коллективы, в которых осуществляется профессиональная деятельность.

К видам их профессиональной деятельности относится конструирование, проектировка и создание программного обеспечения для компьютерных систем; участие в интеграции программных модулей; разработка алгоритма решения

задачи на основе предложенной модели; программная реализация алгоритма; отладка и тестирование программных продуктов; модификация программных продуктов; адаптация и настройка программных продуктов; сопровождение программных продуктов; разработка и эксплуатация баз данных; обеспечение достоверности информации при использовании баз данных.

По мнению Е.А. Климова, в зависимости от предмета труда все профессии подразделяются на пять типов:

- технометрические профессии («Человек – Техника»);
- бионимические профессии («Человек – Природа»);
- сигномические профессии («Человек – Знаковая система»);
- артономические профессии («Человек – Художественный образ»);
- социометрические профессии («Человек – Человек») [57].

Профессия программист относится сразу к двум типам «Человек – Знаковая система», «Человек – Техника», так как она связана с текстами, цифрами, формулами и таблицами, расчетами, с монтажом, сборкой и наладкой, эксплуатацией технических устройств. Е.А. Климов считает, что представители данной профессии должны иметь выраженные способности: технический склад ума, развитое абстрактное мышление, пространственное воображение, способность к математике, высокая устойчивость внимания, аккуратность и усидчивость, эмоциональная устойчивость и склонность к общению. Они должны уметь исследовать, наблюдать, планировать, конструировать, проектировать, разрабатывать, моделировать, находить нестандартные решения поставленных перед ними задач, самостоятельно организовывать свою профессиональную деятельность и деятельность других членов коллектива.

Главным мотивом профессиональной деятельности программистов является потребность в творческой, исследовательской деятельности, которая дает им возможность создавать программный продукт, находить решение нестандартных задач, тем самым предусматривает творческий компонент в данной деятельности, с помощью которого специалист поддерживает свою интеллектуальную

активность на высоком уровне. Также в профессиональной деятельности программиста присутствует, по мнению А.Г. Бутко, мотив успеха, который нацеливает специалиста на непрерывное развитие профессиональных знаний, навыков, умений, поддерживает желание быть признанным другими профессионалами и обществом в целом [21].

Действия, которые осуществляют в процессе профессиональной деятельности программисты, непосредственно связаны с решением задач объектно-ориентированного программирования, а именно:

- составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания;
- разработка алгоритмов решения установленных задач;
- написание программного кода (с использованием языков программирования);
- представление программного кода на основе технического задания (готовыми спецификациями);
- работа с системой контроля имеющихся версий, затем проверка и отладка программного кода [105].

В то же время любая профессиональная деятельность имеет активную, самостоятельную позицию, так как она способствует самореализации исследовательского и творческого потенциала специалиста, развивает проектные, рефлексивные умения и навыки, познавательный интерес, что является основным при осуществлении проектной деятельности.

Для обоснования проектного характера профессиональной деятельности программистов, рассмотрим особенности проектной деятельности и проекта как его результата.

Проектирование (от лат. *projectus* — брошенный вперед) является особым видом активности субъекта, которое обусловлено особенной способностью психических познавательных процессов создавать образ, модель, обобщенное или детализированное видение будущего результата деятельности. Особенности

проектирования как вида деятельности считаются идеальность, деятельностный характер и продуктивность [52]. Следует отметить, что целью и результатом проектирования является проект, являющийся одноразовой, не повторяющейся деятельностью, ограниченной временными рамками и в соответствии с конкретными требованиями, который завершается созданием определенного продукта. Проектирование берет свое начало в античности, развиваясь от самостоятельного вида деятельности в инженерной сфере до культурного механизма преобразования различных сфер действительности и особой формы мыследеятельности.

Проектная деятельность определяется как познавательная, исследовательская деятельность, которая имеет общую цель, скоординированные способы и методы деятельности и направленная на достижение какого-либо конкретного общего результата, причем с заранее определенным представлением о конечном продукте данной деятельности и этапов проектирования, включающие в себя: выработку концепции; определение целей и задач; создание плана и организацию деятельности, а также, после реализации проекта, осмысление полученных в ходе деятельности результатов и рефлексия. Проектирование, по мнению А.И. Савенкова, связано с решением определенной, ясно осознанной задачи [114].

Е.С. Полат, говоря о проектной деятельности как «об определенным образом организованной поисковой, исследовательской деятельности», особое внимание уделяет тому, что эта деятельность предусматривает не только достижение результата, оформленного в виде конкретного практического продукта, но и продуманную организацию этого процесса достижения результата, в котором требуется интегрированное знание для решения важной исследовательской задачи, задаются определенные шаги исследовательского поиска, определены используемые методы исследования [102]. Н.В. Матяш считает, что проектная деятельность связана с проблемой творчества и является исследовательской по своей сути, определяет ее «как интегрированный вид деятельности,

синтезирующий в себе элементы познавательной, ценностно-ориентированной, преобразовательной, учебной, коммуникативной и творческой деятельности» [79, С.46].

При наличии разных смыслов, вкладываемых в понятие «проект» при разных аспектах его рассмотрения (деятельностном, философском, психологическом, управленческом) [52], для нашего исследования актуально следующее определение проекта: уникальный процесс, состоящий из совокупности скоординированных действий, с начальной и конечной датами, предпринятый для достижения результата проектирования, соответствующий конкретным требованиям и имеющий ограничения по срокам, стоимости и ресурсам.

Согласимся с мнением Б. Шнейдермана, который считает, что «большинство профессиональных программистов занимаются проектированием» [152, С.186]. С учетом специфики профессиональной деятельности программистов, к видам их деятельности относятся исследование, наблюдение, создание и испытание новых программ, планирование, проектирование, разработка и моделирование, то есть представители данной профессии склонны к проектной деятельности.

Следовательно, профессиональную деятельность программистов можно считать проектной, так как она непосредственно связана с созданием программного обеспечения, в каждом конкретном случае нового, тем самым выполняются все этапы проектирования: постановка задачи, формализация, алгоритмизация, программирование, отладка программы, получение и анализ результатов, написание документации.

Исследуем наличие аналитической составляющей в профессиональной деятельности программистов.

Профессиональную деятельность программистов можно считать деятельностью по реализации определенного проекта, а процесс решения задач объектно-ориентированного программирования – проектом, который завершается конкретным практическим результатом в виде программного кода, разработанного в соответствии с требованиями организации или техническим заданием в условиях

ограниченного времени. В профессиональной деятельности программистов выполняются условия проектной деятельности: наличие проблемы, которая требует определенных интегрированных знаний, а также исследовательского и творческого поиска путей ее решения; практическая, теоретическая важность и ценность планируемых результатов; наличие структуры содержания проекта, разбивка процесса проектирования на этапы с поэтапными результатами; получение и накопление информации, оформление конечных результатов в виде презентации итогового продукта.

Решение различных профессиональных задач, стандартных и нестандартных, требует способностей мыслительного характера, а именно, аналитического и логического мышления, которые в полной мере раскрываются в процессе аналитической деятельности. С философской точки зрения, аналитическая деятельность является процессом познания объективной реальности, которая осуществляется по законам диалектики, формальной логики с использованием общенаучных методов исследования. Значит, она направлена на оценку информации, прогнозирование для принятия правильного, может быть, единственного решения в сложившейся на данный момент ситуации. Поэтому содержание аналитической деятельности составляет приведение разрозненных сведений в логически обоснованную систему, которая позволит дать правильную оценку полученной информации, исследование данной информации как всей совокупности фактов, так и каждого из них в отдельности.

В аналитической деятельности выделяют следующие функции (О.С. Анисимов, И.А. Кузнецов):

- объяснительную, в ходе которой происходит познание причин и сущности установленных в процессе предыдущей деятельности фактов, событий и явлений;
- прогностическую, дающую возможность предвидения хода развития событий и явлений на основе выявленных ранее тенденций;

– эвристическую, направленную на выявление и познание в ходе оценки и исследования информации, новых, неизвестных ранее фактов, явлений и тенденций.

Основными стадиями, которые характерны для аналитической деятельности, являются: постановка проблемы, разработка алгоритма ее решения, анализ и синтез исходных данных, оценка полученных результатов и формулировка выводов, рекомендаций, предложений. В аналитической деятельности чаще всего используют методы: анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение, аналогия, моделирование, абстрагирование и конкретизация.

Исследователи отмечают, что профессиональная деятельность программистов предполагает наличие у них способности к абстрагированию, гибкость ума, критичность мышления, способностей планировать, анализировать, планомерно работать, готовность пополнять знания и переучиваться [3]. Е.А. Орел в статье «Особенности интеллекта профессиональных программистов» выделяет в структуре интеллекта программистов логическое мышление и эрудицию. Эрудиция, являясь свойством интеллекта, отображает способность субъекта проявлять познавательную активность. Познавательная активность содействует успешности в программировании, так как этот вид активности необходим для наблюдения за происходящим в предметной области [96].

Ряд ученых исследовали важность мыслительных и интеллектуальных способностей для программистов (Ю.Д. Бабаева, А.Е. Войскунский, А.А. Долныкова, Е.А. Орел, Н.В. Чудова и др.). В этих исследованиях было выявлено, что сила мыслительных процессов является одним из самых важных факторов, которые способствуют успешности программиста. Мышление является тем внутренним личностным потенциалом, который позволяет развивать себя как профессионала в сфере программного обеспечения. Причем считается, что уровень развития мыслительных процессов у программистов значительно выше среднего. Это обусловлено спецификой их работы, так как для качественного выполнения

работы программисту очень важно развитое абстрактное, стратегическое, системное и креативное мышление.

В тоже время, Ч. Уэзерелл считает, что еще для успешной разработки программного обеспечения программистам необходимы способности, которые относятся к аналитическим и логическим типам мышления, а именно: умение анализировать, классифицировать и обобщать информацию [136].

Следует отметить, что в условиях стремительно меняющихся информационных технологий программисты в большом потоке информации должны уметь обрабатывать необходимые для их профессиональной деятельности сведения, осуществлять их анализ с целью прогнозирования и адекватной оценки ситуации, выявлять общие закономерности, которые определяют тенденции развития и возможности использования данной информации для решения профессиональных задач. Несмотря на то, что для обработки фактических данных программисты используют вычислительную технику, которая позволяет повысить качество исследований и в полной мере использовать поступающую информацию, им нужны умения применять совокупность мыслительных операций, осуществляемых по определенным алгоритмам, используя тем самым свой творческий и исследовательский потенциал.

С учетом того, что в создании программного обеспечения первоочередным является построение структуры данных, от успешной реализации которой зависит корректная работа всей программы, причем как для данного этапа, так и для последующих, применяются все стадии и методы аналитической деятельности, будем считать, что данная деятельность, так же, как и проектная, является составляющей профессиональной деятельности программистов.

Так как проектная деятельность направлена на то, чтобы путем детальной разработки проблемы достичь вполне определенного, прогнозируемого практического результата, который оформлен и представлен определенным образом [113] и, в то же время, деятельность программистов связана с решением задач на основе предложенной модели и явно носит мыслительный характер

(обдумывание, осознание, анализ, понимание поставленной перед ним задачи), а для этого им необходимо развитое аналитическое мышление, что является неотъемлемой частью аналитической деятельности, то можно считать, что проектно-аналитическая деятельность программистов является объединением данных деятельностей, так как они взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Можно констатировать, что проектно-аналитическая деятельность программистов является составляющей проектно-аналитической деятельности. Обобщенно-сравнительный анализ структуры данных деятельностей отражен в Таблице 2.

Таблица 2

Обобщенно-сравнительный анализ проектно-аналитической деятельности и
проектно-аналитической деятельности программистов

Структура	Проектно-аналитическая деятельность	Проектно-аналитическая деятельность программистов как составляющая профессиональной деятельности
Мотив	познавательная и исследовательская активность	познавательная и исследовательская активность, дающая возможность поддерживать свою интеллектуальную активность на высоком уровне, признание со стороны других профессионалов
Цель	исследование на основе анализа данных, по конкретной теме проекта	разработка, отладка, проверка работоспособности, модификации программного обеспечения
Средства	технические средства информации	аппаратные средства для приема, переработки и передачи информации, автоматические системы, персональные электронно-вычислительные машины с более новой операционной системой
Действие	составление плана и следование ему для достижения цели, анализ, классификация, сравнение полученной информации, оформление основных этапов проекта в виде презентации	описание решений поставленных задач в соответствии с требованием технического задания, разработка алгоритмов решения данных задач, написание программного кода с использованием языков программирования
Результат	конкретный продукт деятельности	конкретный продукт деятельности в виде программного обеспечения

Из таблицы видно, что проектно-аналитическая деятельность программистов подчинена общей структуре деятельности. В исследовании мы придерживались мнения о структуре деятельности А.Н. Леонтьева, но с учетом специфики профессиональной деятельности программистов она более конкретизирована.

Проектно-аналитическая деятельность – это мотивированный процесс, состоящий из самостоятельных познавательных действий по составленному плану, следование ему для достижения цели, включающий анализ, классификацию, сравнение полученной информации и направленный на получение конкретного, заранее спроектированного результата, а также презентация результатов в виде конкретного продукта деятельности.

Сравнение требований к профессии программист с характеристиками проектной и аналитической деятельности позволяет сделать вывод, что в процессе профессиональной деятельности специалист осуществляет проектную и аналитическую деятельность, которые можно интегрировать в проектно-аналитическую, отражающую саму сущность профессиональной деятельности программиста и являющуюся ее обобщенной характеристикой.

Проектно-аналитическая деятельность программистов в рамках их профессиональной деятельности рассматривается как мотивированный процесс, включающий совокупность аналитических действий в условиях выполнения проекта по разработке, отладке и проверке программного кода: составление плана и следование ему для достижения цели, описание решений поставленных задач в соответствии с требованием технического задания, разработка алгоритмов решения данных задач и действия по получению конкретного, заранее спроектированного результата в виде программного кода с использованием языков программирования.

Проанализируем значимость в профессиональной деятельности программиста составляющих проектно-аналитической деятельности (Таблица 3).

Таблица 3

Сравнительный анализ составляющих профессиональной деятельности
программиста и составляющих проектно-аналитической деятельности,
необходимых для выполнения профессиональных функций

Составляющие профессиональной деятельности программиста	Составляющие проектно-аналитической деятельности, необходимые для выполнения профессиональных функций
Составление плана и следование ему для достижения цели	Умение планировать деятельность, регуляция деятельности, координация деятельности, прогнозирование
Описание решений поставленных задач в соответствии с требованием технического задания	Логические действия (анализ ситуации в виде технического задания, определение понятий, классификация, обобщение, прогнозирование), коммуникативные умения при работе в команде
Разработка алгоритмов решения данных задач и действия по получению конкретного результата	Установление причинно-следственных связей, анализ и прогнозирование, коммуникативные умения при работе в команде
Использование языков программирования для получения конкретного, заранее спроектированного результата в виде программного кода	Визуализация решений в виде программного кода, регуляция деятельности, умения внести коррективы, изменить логику решений, оценка результатов, рефлексивные умения
Целостная совокупность аналитических действий в условиях выполнения проекта по разработке, отладке и проверке программного кода	Логические умения, оценочные и рефлексивные умения

Часто в исследованиях профессиональная деятельность рассматривается с точки зрения профессиографии, которая позволяет сопоставить особенности данной деятельности с индивидуальной структурой субъекта. Термин «профессиография» образован из двух составляющих: латинского «профессиио» (постоянная специальность, служащая источником существования) и греческого «графо» (пишу). Предметом профессиографии является научное исследование и описание профессий. Результатом профессиографического исследования является составление профессиограммы, в которой, кроме характеристик профессиональной деятельности, выделяется ее структура в виде последовательного алгоритма решения профессиональных задач, их психологическое содержание и соответствующий им набор профессиональных и личностных качеств специалиста.

Профессиограмма включает в себя всестороннее описание профессии, дающее представление о том, что и как должно выполняться специалистом, с использованием каких ресурсов и в каких производственных условиях.

Существуют различные подходы к исследованию профессии и построению ее профессиограммы: комплексный, когда учитывается широкий круг характеристик (социальные, технологические, медицинские, гигиенические); аналитический, когда проводится анализ обобщенных нормативных и морфологических показателей структуры профессии; задачно-личностный, при котором дается описание объективных профессиональных задач, профессиональных знаний, умений и результатов профессиональной деятельности, а также психологических характеристик специалиста, необходимых для выполнения поставленных перед ним профессиональных задач. Таким образом, профессиограмма должна включать в себя производственно-техническую, социальную, психологическую и психофизическую характеристики.

С точки зрения А.К. Марковой, профессиограмма подразумевает научно аргументированные нормы профессии к видам профессиональной деятельности и личностным качествам специалиста, которые обеспечивают эффективное выполнение требований профессии, получение требуемого социально-значимого продукта и создают условия для развития личности самого субъекта. «Профессиограмма должна не сковывать творческое развитие, а давать ориентиры объективных требований к человеку» [78, С.20]. С учетом мнения А.К. Марковой, структура профессиограммы включает в себя следующие компоненты:

- наименование уровня и специальности;
- профессиональное образование (форма обучения, условия поступления, продолжительность обучения, уровень получаемой квалификации, перспективы профессионального роста);
- характеристики профессиональной деятельности (функции, преобладающие виды деятельности, квалификационные требования, ключевые квалификации);

- психограмма;
- санитарно-гигиенические условия профессиональной деятельности (режим и график труда, психическая напряженность, медицинские противопоказания).

Одним из компонентов профессиограммы является психограмма. Психограмма включает такие психологические качества, которые желательны для эффективного выполнения профессиональных действий и деятельности в целом, общения в ней, профессионального совершенствования и преодоления нестандартных ситуаций в труде [78]. К ним относятся характеристики волевой, мотивационной и эмоциональной сферы специалиста.

В состав психограммы входят психологические и психофизиологические характеристики специалиста, она дает представление о психологическом портрете профессии, который содержит требования к личностным качествам, психологическим способностям и психолого-физическим возможностям. Кроме того, профессиограмма содержит: возможные пути профессионального обучения, переобучения, тренировки отдельных психологических качеств, пути переделки, компенсации и реабилитации; пути повышения квалификации и переквалификации; переориентации в рамках данной профессии (с учетом индивидуальных особенностей); переподготовки на другую профессию или специальность.

Как следует из профессиограммы программиста (Приложение 1), требования к аналитическим способностям и умениям проектной деятельности входят в состав обязательных требований.

Таким образом, анализ профессиональной квалификации на основе профстандарта «Программист» и профессиограммы позволил обосновать проектно-аналитический характер профессиональной деятельности программиста в части специалиста среднего звена.

Далее уточним значимость проектно-аналитической деятельности в работе программистов, используя не только требования профессиональных стандартов, но исследовав мнения работодателей.

На основе анализа популярных сайтов вакансий России (HeadHunter, Super.Job.ru, Rabota.ru, Job.ru, Zarplata.ru, Free-lance.ru) были выявлены основные требования работодателей к программистам. Наиболее часто указываются профессиональные качества: фундаментальные знания программирования (типы, структуры данных, объектно-ориентированное программирование), базовые знания языков программирования (Pascal, Delphi), свободная работа с компьютером, знание внутренней структуры операционных систем Windows, умение читать, понимать, анализировать и сопровождать чужой код, а также личностные качества: ответственность и пунктуальность, склонность к анализу и логическим рассуждениям, быстрота ума, коммуникабельность, умение работать в команде, обучаемость, стремление к профессиональному и карьерному росту.

Исходя из анализа сайтов, нами составлен Топ-10 наиболее ценных, по мнению работодателей, качеств программистов:

1. Фундаментальные знания в программировании (87%).
2. Склонность к анализу и логическим рассуждениям, быстрота ума (46%).
3. Познавательная и исследовательская активность (52%).
4. Умение работать в команде по созданию проекта (73%).
5. Склонность к проектированию (45%).
6. Умение решать стандартные и нестандартные задачи на основе анализа (54%).
7. Умение читать, понимать, анализировать и сопровождать программное обеспечение, созданное другими разработчиками (78%).
8. Обучаемость, стремление к самосовершенствованию, саморазвитию в освоении новых языков программирования (66%).
9. Коммуникабельность, умение вести диалог с коллегами, партнерами, доказательно и эффективно презентовать свои идеи по разработке нового программного продукта (57%).
10. Инициативность, использование творческого потенциала в написании программ (35%).

На Рисунке 1 представлена важность профессиональных и личностных качеств программистов, по мнению потенциальных работодателей.

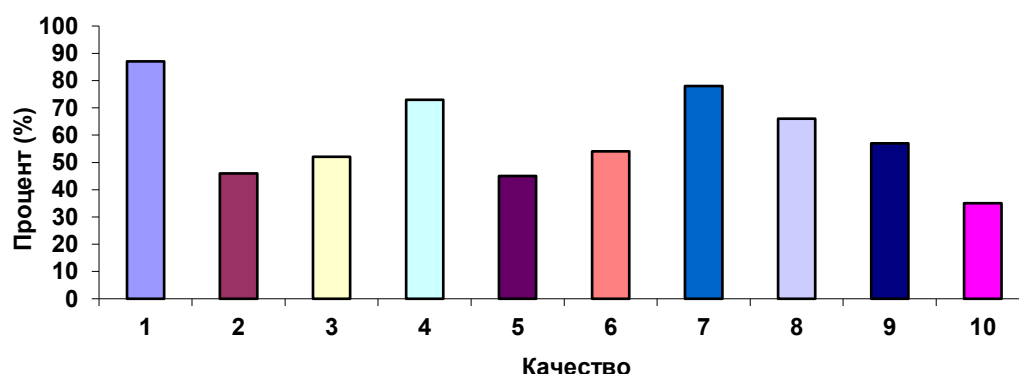


Рисунок 1 – Рейтинг важных профессиональных и личностных качеств программистов, по мнению работодателей (Топ – 10)

Из рисунка видно, что работодатели отдают предпочтение тем профессиональным и личностным качествам, которые мы связываем с понятием «проектно-аналитическая деятельность программистов».

Между тем, анализ затруднений студентов при изучении профессиональных модулей позволил выявить, что большинство из них связано с недостаточностью формирования проектно-аналитических умений: умения анализировать условия задания (56%), умения составлять алгоритм (62%), устанавливать причинно-следственные связи в условиях задания и при разработке программного кода (73%), умения выполнять задания в срок (76%), взаимодействовать друг с другом при совместном написании программы (43%), анализировать поставленную задачу (51%), самостоятельно принимать решения (64%) (лист опроса в Приложении 2).

Кроме того, в ходе интервью со студентами было выявлено, что ими не связывается значимость математического модуля с развитием этих умений, тогда как казалось очевидным, что эта связь должны быть. Таким образом, подтвердилась практическая значимость нашего исследования, был сделан вывод о целесообразности формирования готовности к проектно-аналитической деятельности как превентивной основе успешности усвоения профессиональных модулей и выдвинуто предположение о важной роли в этом математического модуля.

Исходя из выше сказанного, анализ сущности проектно-аналитической деятельности и профессиональной деятельности программистов позволил сделать следующие выводы:

- проектно-аналитическая деятельность является ключевой составляющей профессиональной деятельности программистов;
- значимость проектно-аналитической деятельности в профессии программиста подтверждена мнением работодателей;
- можно рассматривать три уровня проектно-аналитической деятельности: 1) допрофессиональный, превентивный уровень проектно-аналитической деятельности, наличие которого необходимо для успешной подготовки к профессиональной деятельности; 2) профессионально-специфический, примером которого является профессиональная деятельность программиста, где проектно-аналитический характер составляет ключевую сущность профессиональной деятельности; 3) метадеятельность как высший уровень ее развития, начинающийся на выпуске из системы профессионального образования, развиваемый в профессиональной деятельности;
- обоснована потребность в подготовке к проектно-аналитической деятельности будущих программистов, которая предопределяет готовность их к профессиональной деятельности, составляя пропедевтическую основу, и сформулирована идея важности роли в этом математического модуля.

Далее требуется рассмотреть сущностную характеристику понятия «готовность будущих программистов к проектно-аналитической деятельности» на превентивном уровне, ее компонентную структуру, а также определить своеобразие подготовки в системе профессионального образования.

1.2 Сущность и своеобразие формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в образовательном процессе колледжа

В данном параграфе представлены результаты теоретического анализа психолого-педагогических исследований по вопросу готовности к профессиональной деятельности, уточнено понятие готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, обоснованы и раскрыты ее структурные компоненты, показатели сформированности, а также обоснована системообразующая роль математического модуля в формировании готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов.

Спецификой подготовки специалистов в колледже является то, что в них реализуются одновременно программы основного общего образования и среднего профессионального. В тоже время переход на новые федеральные государственные стандарты третьего поколения привел к изменению требований к содержанию среднего профессионального образования, а также к результатам освоения данного содержания. Так при освоении образовательной программы на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), результаты должны быть личностными, метапредметными и предметными. Причем к личностным результатам относится формирование компетентности при решении моральных проблем и коммуникативной компетентности, а в метапредметные результаты входит формирование ИКТ-компетентности. Также в данный ФГОС включена программа развития универсальных учебных действий (программа формирования общенаучных умений и навыков), которая относится к личностным и метапредметным результатам. Данная программа должна обеспечить формирование ИКТ-компетентности, компетенций и компетентностей в предметных областях, учебной, исследовательской и проектной деятельности, а

также реализации индивидуальных проектов в рамках одного предмета и на междисциплинарной основе. Таким образом, проектно-аналитическая деятельность в подготовке программистов обеспечивает реализацию требований основного общего образования, способствуя формированию метапредметных и личностных образовательных результатов.

Более конкретно, профессионально направленно определены требования к результатам профессиональной подготовки в федеральном государственном образовательном стандарте среднего профессионального образования (ФГОС СПО) – в виде совокупности общих и профессиональных компетенций, в нашем случае, программистов.

В предыдущем параграфе было обосновано, что подготовку к проектно-аналитической деятельности будущих программистов можно рассматривать в контексте готовности к профессиональной деятельности, формирование которой является одной из целей профессионального образования специалистов технического профиля в колледже. Актуальность проблемы обуславливается еще и тем фактом, что по направлению информатика и вычислительная техника обучается, по статистическим данным, около 30 тысяч студентов.

Прежде чем перейти к рассмотрению сущности понятия «готовность к проектно-аналитической деятельности», дадим последовательный анализ понятий «готовность», «готовность к деятельности», «готовность к профессиональной деятельности», «подготовка», «подготовленность», «профессиональная подготовка», «компетенции», «компетентность», «профессиональная компетентность».

Анализ психолого-педагогической литературы, затрагивающей проблему готовности к различным видам деятельности, определения ее основных структурных компонентов показал, что она является значимой и актуальной в современной педагогической науке. Большинство ученых сходятся во мнении, что рассматривать ее следует как процесс, который имеет свои особенности и закономерности.

По мнению Б.Г. Ананьева, «готовность» к успешной деятельности в определенной области труда или общественной жизни, это проявление способностей [1]. В.А. Крутецкий рассматривает это понятие намного шире, чем просто способности, и с этим можно согласиться. Он предлагает рассматривать готовность к деятельности как весь синтез личности [66]. Д.Н. Узнадзе [135] определяет готовность как определенную установку, которая создана в условиях необходимой потребности или объективно сложившейся ситуации. М.И. Дьяченко и Л.А. Кандыбович под готовностью понимают «настрой» личности на определенное действие [44].

Общим среди мнений различных авторов является то, что готовность необходимо рассматривать как адаптацию потенциала личности для удачных действий в конкретный момент, внутренний настрой личности на выполнение учебных и трудовых задач, на ее определенное поведение, установка на разумные, рациональные и активные действия. Такой вид готовности они называют временным, а длительная готовность базируется на определенной сформированной совокупности профессиональных качеств личности: опыт, знания, умения, которые необходимы для успешной и продуктивной деятельности [44].

Следуя логике нашего исследования, согласимся с мнением ученых о существовании длительной готовности. Однако это означает, что и процесс формирования длительной готовности также должен быть достаточно длительным. А значит, процесс формирования готовности к проектно-аналитической деятельности программистов требует определенного времени в условиях образовательного процесса колледжа, за которое студент укрепит в мотивации к профессиональной деятельности, приобретет необходимые знания, умения, опыт.

Основываясь на разработанной им концепции личности, К.К. Платонов в структуре готовности выделяет три составляющие: моральную, психологическую и профессиональную. Готовность определяется им как результат трудового воспитания, которое выражается в желании трудиться; как состояние психологической мобилизации, объединяющей индивидуальные особенности

психических процессов; как готовность к определенному виду труда, который станет профессией в результате профессионального обучения.

Л.И. Божович, А.В. Запорожец рассматривают готовность с учетом основных этапов становления и формирования личности субъекта: обучение в общеобразовательной школе, получение профессионального образования и самостоятельная профессиональная деятельность. Данные взгляды исследователей вопроса готовности дают возможность рассматривать готовность программистов к проектно-аналитической деятельности как результат их подготовки в профессиональной образовательной организации, развивающийся далее в профессиональной самостоятельной деятельности.

С.Л. Рубинштейн считает, что готовность является «свойством личности, которое обуславливает ее общественно значимое поведение и включает вместе с комплексом мотивов и задач способности человека выполнять ту или иную полезную деятельность» [113, С.117]. По мнению Г.С. Сухобской, готовность подразумевает способность субъекта определять цель, выбирать способы ее достижения, осуществлять самоконтроль и самоанализ, устанавливать конкретные планы и программы деятельности [123].

Вслед за представленными выше взглядами ученых в нашем диссертационном исследовании мы будем рассматривать готовность как сложное, динамически развивающееся, системное состояние личности, включающее в себя качества личности (знания, умения, навыки, способности), установку на выполнение той или иной деятельности, что делает ее успешной и продуктивной.

Для уточнения понятия готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов, прежде рассмотрим такие понятия, как «готовность к деятельности» и «готовность к профессиональной деятельности». Большинство исследователей считают готовность к деятельности обязательным условием эффективности профессиональной деятельности (Б.Г. Ананьев, М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович). По мнению Б.Г. Ананьева, готовность к деятельности не должна ограничиваться характеристиками опытности, мастерства, производительности

труда субъекта, нужно определить потенциал личности, ее резервы, внутренние силы, которые являются важными в будущем для повышения производительности профессиональной деятельности [1]. Так, например, М.И. Дьяченко и Л.А. Кандыбович считают, что готовность к деятельности является интегративным качеством личности, которая включает знания, умения, навыки, настрой на определенные действия [44].

Проблемам готовности уделяется большое внимание в психолого-педагогической литературе, где делается акцент, как правило, на психологическую готовность к профессиональной деятельности. Кроме того, внимание исследователей фокусировалось на целом ряде аспектов: на конкретных формах готовности, например, готовности личности к трудовой деятельности (Н.Д. Левитов, К.К. Платонов); на раскрытии природы психологической готовности к труду. Так, например, Е.А. Климов исходит из профессионального самоопределения, К.М. Гуревич различает готовности по профессиональной пригодности к деятельности. Я.Л. Коломинский считает, что готовность - это определенный уровень развития личности. Р.А. Гаспарян и Е.Г. Козлов связывают с готовностью направленность личности на выполнение определенных действий. Л.В. Кондрашова подразумевает образование таких необходимых свойств и качеств личности, установок, которые позволят будущему специалисту сознательно, добросовестно и творчески выполнить свои профессиональные обязанности. По мнению Н.В. Кузьминой, она характеризуется наличием знаний, умений и навыков, которые позволят специалисту осуществлять свою профессиональную деятельность с учетом уровня требований современных науки и техники [40]. Таким образом, большинство авторов объясняют готовность через совокупность мотивационных, познавательных и волевых качеств личности, обеспечивающих актуализацию ее возможностей.

Исследования готовности к профессиональной деятельности проводятся в контексте разных подходов:

– личностного, который позволил определять готовность как сложное психологическое образование (П.А. Рудик); как проявление способностей (Б.Г. Ананьев); как свойство и качество личности (М.И. Дьяченко); как комплекс профессиональных способностей (В.А. Якунин); как характеристику личности (Ф.Н. Гоноболин, А.И. Щербаков); как проявление профессиональной направленности и профессионального самосознания (В.А. Сластенин, Л.Б. Шнейдер);

– личностно-деятельностного, когда готовность рассматривается как целостность личности, которая подразумевает эффективное выполнение своих функций (А.А. Деркач, Л.А. Кандыбович);

– функционального, при котором готовность представляется как психологический настрой и приспособление возможностей личностей определенных условиях для успешных действий (Н.Д. Левитов, К.К. Платонов); как умение мобилизоваться для осуществления деятельности наиболее важные физические и психологические ресурсы (А.Б. Леонов, В.Г. Мышкина); как состояние сосредоточенности возможностей субъекта, которое проявляется на всех этапах проведения деятельности (А.В. Самойлик);

– системного, данный подход позволяет рассматривать готовность как отнесение свойств личности к категории системных (Б.Ф. Ломов); как взаимосвязь психического состояния и личностных качеств субъекта (Т.Б. Гершкович, Р.Д. Санжаева); как устойчивое состояние личности (Е.П. Кораблина, Л.В. Мальцева); как сложную иерархическую систему профессиональных качеств личности, которые являются необходимыми и достаточными для результативной деятельности (Б.А. Сосновский); как интегративное профессиональное качество (В.В. Коробкова).

В психолого-педагогических исследованиях выделяются следующие основные трактовки категории готовности к профессиональной деятельности, представленные на Рисунке 2.



Рисунок 2 – Трактовки категории психологической готовности к профессиональной деятельности в контексте различных подходов

Таким образом, при уточнении готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов важно учесть, что это личностная характеристика, обеспечивающая мобилизацию личности для успешного выполнения профессиональной деятельности.

В то же время, при исследовании проблемы готовности к профессиональной деятельности, и при определении ее как целостного проявления всех сторон личности специалиста, которая включает в себя познавательные, эмоциональные и мотивационные компоненты, А.А. Деркач выявил условия ее формирования: самостоятельность, активность участия в решении общественных и социально-значимых задач; целенаправленное развитие творческого и исследовательского потенциала личности [40]. Выделение этих условий является важным выводом для нашего исследования.

Следует отметить, что чаще всего в педагогической науке понятие готовности к профессиональной деятельности рассматривается в контексте конкретного вида, формы качества деятельности, при этом выделяют: практическую и психологическую готовность (Ю.К. Васильев, А.И. Щербаков); функциональную и личностную (В.А. Сластенин); общую и специальную (Б.Г. Ананьев); временную и устойчивую готовность (Л.С. Нерсисян). А.Н. Леонтьев рассматривает готовность к чему-либо как процесс формирования определенных умений. Понятие «готовность к профессиональной деятельности» в психологическом словаре трактуется как «психическое состояние, определяющее активизацию человека, которая включает осознание своих целей, оценку имеющихся условий, определение возможных способов действия; прогнозирование мотивационных, волевых, интеллектуальных усилий, вероятности достижения результата, мобилизацию сил, настрой на успешное достижение целей» [73, С.298].

При рассмотрении готовности к профессиональной деятельности В.И. Байденко использует понятие «базовые навыки», к которым относит коммуникативные навыки, творчество, способность: к аналитическому и критическому мышлению, к слаженной работе в команде, к самостоятельной деятельности, а также склонность к адекватным самосознанию и самооценке.

Готовность к профессиональной деятельности определяется иногда учеными в более узком смысле, что предполагает готовность к самообразованию, готовность к самостоятельной деятельности, готовность к творческой деятельности. Так, М.Н. Скаткин и Б.Ф. Райский считают, что готовность к самообразованию должна определяться не только конкретными умениями, но и внутренним состоянием субъекта, позволяющим успешно осуществлять самообразовательную деятельность [118; 110]. А.В. Усова связывает развитие готовности к самостоятельной деятельности с процессом формирования обобщенных умений, начинающихся с мотивационной основы и развивающихся до умения самостоятельно действовать для овладения новыми умениями [134].

Проанализировав и обобщив исследования вопроса готовности к профессиональной деятельности, можно сделать вывод, что данное понятие, по мнению ученых, является сложным, многоуровневым, системным и личностным образованием субъекта, с чем можно согласиться. Главной ее особенностью является интегративный характер, который проявляется в упорядочении всех внутренних структур, согласованности, устойчивости, стабильности основных компонентов личности субъекта, способствующей продуктивной профессиональной деятельности. Учитывая специфику профессиональной деятельности программистов, готовность к проектно-аналитической деятельности можно считать составляющей готовности к их профессиональной деятельности. Готовность к проектно-аналитической деятельности программистов целесообразно определить, как долговременную (устойчивую), специальную, практико-ориентированную, основанную на определенных умениях, обусловленных особенностями будущей профессиональной деятельности, имеющую сильную психологическую составляющую.

Следовательно, *готовность к проектно-аналитической деятельности* – это сформированная в процессе профессиональной подготовки интегративная совокупность личностных и профессиональных качеств специалиста, заключающаяся в обладании им специальными знаниями, аналитическими умениями, способностями к анализу и проектированию, активизирующая мобилизацию сил, направленных на решение профессиональных проектно-аналитических задач. Формирование готовности программистов к проектно-аналитической деятельности связано с постепенным, длительным по времени упорядочением согласованности, устойчивости, стабильности свойств, личностных и профессиональных качеств специалиста, что и должно происходить в процессе профессиональной подготовки посредством приобретения ими специальных знаний, аналитических умений, способностей к проектированию.

Раскроем также сущность и взаимосвязь таких понятий, как «подготовка», «подготовленность», «профессиональная подготовка» и соотнесенность их с

понятием «готовность». Оказалось, что большинство исследователей данного вопроса (Н.В. Кузьмина, А.В. Мудрик, В.А. Сластенин, Е.Н. Шиянов) рассматривают готовность при подготовке специалистов к различным видам деятельности как динамичный процесс, который имеет определенные особенности и закономерности.

Так, С.М. Вишнякова в словаре «Профессиональное образование: ключевые понятия, термины, активная лексика» под подготовкой понимает действия, которые направлены на формирование навыков и жизненной позиции, передачу знаний, необходимых для трудоустройства по определенной специальности [25]. Следовательно, под «подготовкой» можно понимать регулярно меняющийся процесс, конечной целью которого будет формирование «готовности» как особого профессионального качества специалиста.

Понятие «подготовленность» подразумевает наличие запаса необходимых знаний, навыков, опыта в определенной области, приобретенных путем «систематического обучения чему-либо или изучения чего-либо» [121, С.5]. Подготовка специалистов среднего звена в сфере программирования в колледже является профессиональной подготовкой, так как, по мнению С.М. Тутарищевой, под такой подготовкой понимается процесс, в котором происходит становление специалиста, его умений выполнять определенные профессиональные функции, отвечающие выбранной профессии [133].

А.Н. Лейбович считает, что понятие «профессиональная подготовка» необходимо рассматривать как особую организацию обучения, направленную на получение профессионального образования [71], так как она предполагает приобретение соответствующих знаний, умений и навыков, которые позволят выполнять работу в определенной области профессиональной деятельности. Обобщив и систематизировав мнения ученых, можно сделать вывод, что профессиональная подготовка предполагает процесс, обеспечивающий будущую профессиональную деятельность, подготовленность является результатом данного процесса, а готовность к профессиональной деятельности является основным

условием результативности этой деятельности, сложным интегративным качеством личности, возможности ее мобилизации для решения профессиональных задач, обеспеченных профессиональной подготовкой.

Поскольку результаты подготовки специалистов среднего звена в ФГОС СПО определены в рамках компетентного подхода, необходимо соотнести понятие готовности к профессиональной деятельности с понятиями «компетенция», «компетентность» и «профессиональная компетентность», которые рассмотрены с различных позиций в работах В.А. Болотова, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, А.К. Марковой, Г.К. Селевко, В.А. Сластенина, Ю.Г. Татура, А.В. Хуторского и др.

Обратившись вначале к толкованиям понятия «компетенция» (лат. «competentia» от *competo* – совместно добиваюсь, достигаю, соответствую, подхожу), которые предлагают различные лингвистические и энциклопедические словари [94; 119; 120; 121; 143], можно сделать вывод, что данное понятие достаточно многозначное в зависимости от области использования, но общим является то, что оно обозначает хорошую осведомленность, единство знаний, навыков, профессионального опыта.

Существуют различные подходы к пониманию «компетенции» и в педагогической науке, исследователи данного вопроса констатируют многосторонний, разноплановый и системный характер данного понятия. От традиционных понятий «знания, умения, навыки», которые использовались ранее, отличается тем, что в понятие «компетенция» вкладывается наличие интегрированного характера; соотнесенность с ценностно-смысловыми характеристиками личности; практико-ориентированная направленность. Так, по мнению О.М. Бобиенко, главной характеристикой компетенции является умение использовать знания, умения наряду с мотивацией и в соответствии с ценностными установками для решения тех или иных теоретических и практических задач [14]. Появляется термин «ключевые компетенции», которое, по мнению авторов, является составляющей термина «компетенция» и рассматривается как общие

компетенции для всех профессий и специальностей. Так Э.Ф. Зеер считает, что ключевые компетенции необходимы для адаптации и эффективной деятельности в различных профессиональных сообществах и включают в себя межкультурные и межатраслевые знания, умения, способности [48]. Поскольку готовность к проектно-аналитической деятельности имеет две составляющие: инвариантную, составляющую основу этой деятельности далее в любой профессиональной среде, и вариативную, ориентирующую и направленную на подготовку к конкретному виду деятельности, в нашем случае, деятельности программистов, то можно утверждать, что проектно-аналитические умения являются элементами ключевых компетенций.

Э.Ф. Зеер, О.Н. Шахматова определяют и конкретизируют понятие «профессиональные компетенции», которые, являясь комплексом профессиональных знаний и умений, навыков и способов выполнения профессиональной деятельности, содействуют способности обучаться и самообучаться, формированию большей гибкости во взаимоотношениях с потенциальными работодателями, и, следовательно, успешности и конкурентоспособности в условиях быстро развивающегося рынка труда [49]. Более полно, по нашему мнению, данное понятие определяет В.И. Байденко, так как понятие «профессиональные компетенции», с его точки зрения, интерпретируется как «овладение знаниями, умениями и способностями, необходимыми для работы по специальности; развитое сотрудничество с коллегами и профессиональной межличностной средой»; «эффективное использование способностей, позволяющее плодотворно осуществлять профессиональную деятельность»; «интегрированное сочетание знаний, способностей и установок, позволяющих человеку выполнять трудовую деятельность в современной трудовой среде» [8, С.11].

В данный момент понятие «компетенция» считается нормативно принятым, оно используется в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», в ФГОС СПО. Мы разделяем непротиворечивое понимание

компетентности как интеграции профессиональных знаний и умений, личностных качеств (инициативность, сотрудничество, способность к работе в команде), коммуникативных умений, способностей оценивать, логически и креативно мыслить, учиться, отбирать и использовать информацию для профессиональной деятельности (О.Б. Ховов); личностно обусловленный, основанный на знаниях и опыте социально-профессиональной деятельности субъекта (И.А. Зимняя); единство, которое интегрирует личностные, предметные и инструментальные особенности (А.Г. Бермус). Из данных трактовок следует, что «компетентность» представляет собой интегрированную в личностный опыт совокупность компетенций.

Готовность к проектно-аналитической деятельности, которая является стержневой составляющей профессиональной деятельности, связана с компетентностью, которая обусловлена социально-профессиональным опытом (А.А. Дергач), т.е. с профессиональной компетентностью. Современные подходы к трактовке профессиональной компетентности также достаточно разнообразны в исследованиях зарубежных и отечественных ученых. Определения профессиональной компетентности в зарубежной литературе как «углубленного знания», «способности к актуальному выполнению деятельности» [160] не способствуют конкретизации содержания данного понятия [68]. В Психологическом словаре понятие «профессиональная компетентность» раскрывается как «отношение к успешной профессиональной деятельности, ее значению и определенным специфическим задачам в совокупности со всеми знаниями и навыками, используемыми при ее осуществлении» [106, С.257]. Отечественными учеными понятие «профессиональная компетентность» чаще всего используется для определения высокого уровня квалификации и профессионализма. Профессиональная компетентность рассматривается как характеристика качества подготовки специалиста, потенциала эффективности трудовой деятельности [98]. Важнейшей составляющей профессиональной компетентности, А.К. Маркова считает, способность приобретать новые знания

самостоятельно и умение использовать их в практической профессиональной деятельности [78]. То есть профессиональная компетентность определяется способностью к выполнению профессиональных действий; возможностью решения проблемы в своей профессиональной области, следовательно, является показателем готовности специалиста к определенной профессиональной деятельности, в нашем случае, к проектно-аналитической.

Обобщив и проанализировав исследования, посвященные проблемам компетенции, компетентности, профессиональной компетентности, и соотнеся их с понятием «готовность к профессиональной деятельности», согласимся с мнением А.М. Аронова, П.Г. Щедровицкого, М.М. Шалашовой, которые считают, что между понятиями «компетентность» и «готовность» существует смысловая близость и взаимодополняемость. Следует отметить, что понятие «профессиональная компетентность» намного шире «готовности к профессиональной деятельности», так как профессиональная компетентность программистов предполагает их готовность к успешному осуществлению профессиональной деятельности.

Итак, для успешного усвоения будущими программистами профессиональных знаний, умений, компетенций необходимо сформировать их предварительную готовность к проектно-аналитической деятельности. Первостепенное значение в решении этой задачи принадлежит, согласно нашей гипотезе, математическому модулю.

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование» относится к специальности технического профиля. Для специальностей технического профиля характерно, что преподаванию элементов математического модуля отводится достаточно большое количество часов, так как стать высокопрофессиональным программистом без серьезной базовой математической подготовки невозможно. На модульное формирование учебного плана ориентирует Федеральный закон «Об образовании РФ» (п.3 ст.13), в котором отмечается, что форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения

учебных планов может использоваться при реализации образовательных программ, также как использование соответствующих образовательных технологий [140], кроме того, модульный подход, наряду с компетентностным транслируют требования ФГОС СПО.

Знание математического аппарата и использование его при решении учебных задач развивает умение проводить анализ реальных профессиональных задач в сфере программирования, логически выстраивать алгоритмы и вырабатывать правильные решения. Область знаний математического модуля оперирует абстрактными отношениями и взаимосвязями, использование которых позволяет формализовать, строить и исследовать модели, основанные на математических расчетах, что в свою очередь делает востребованными и развивает такие аналитические умения, как конкретизация, обобщение, абстрагирование и прогнозирование. Математические знания пространственных форм, геометрических свойств фигур и пространств вырабатывают аналитическое умение находить основные соотношения между числовыми характеристиками, способствуют критическому осмыслению информации. Изучение в математическом модуле таблиц, диаграмм, графиков, схем, знание основных приемов обработки экспериментальных данных дает возможность развить у программистов умение извлечь и интерпретировать информацию, классифицировать и систематизировать ее, сопоставить экспериментальные данные и теоретические решения. Как отмечал выдающийся советский математик А.Я. Хинчин, математика воспитывает культуру мышления, приучает к полноценности аргументации и лаконичности мышления, учит делать заключения по аналогии, формировать суждения и умения классифицировать, строить формально-логические схемы и мыслить в диалектике [137]. Все это дает основание считать, что математические знания имеют значимость для развития аналитических умений будущих программистов.

Кроме того, с быстрым развитием информационных и компьютерных технологий, которые имеют различные области приложений, специалисту данной

сферы будет очень тяжело изменить специализацию, быть конкурентоспособным, если у него не будет фундаментальных математических знаний.

Как следует из особенностей профессиональной деятельности, программисты могут работать в различных профессиональных средах, где требуется разработка и применение программных средств. Результатом проектно-аналитической деятельности, как отмечалось выше, является создание программного кода с использованием языков программирования, а для его создания необходим проект, построение которого требует высокого интеллекта и логического мышления. Важным этапом разработки программного продукта является построение модели, а для этого потребуется анализ и исследование различных алгоритмов, математических методов, решение стандартных и нестандартных задач, что требует интеграции математических знаний, полученных при изучении учебных дисциплин «Математика», «Элементы математической логики», «Элементы высшей математики», которые входят в математический модуль, и профессиональных знаний, необходимых при реализации аналитического проекта в общепрофессиональных дисциплинах «Основы программирования», «Теория алгоритмов».

Математические аналитические навыки, такие как, умение вычислять, работать с логическими выражениями, потребуются для анализа кода в целом в учебной дисциплине «Информационные технологии». Математическое моделирование с применением программного обеспечения эффективно используется при реализации математической модели объекта и математических методов, оно позволяет найти решение той или иной задачи, причем единственно правильное и оптимальное.

Кроме того, с внедрением информационных технологий наблюдается накопление информации, которая является источником новых знаний и закономерностей. Выявление в имеющейся информации определенных скрытых закономерностей является задачей интеллектуального анализа данных, составной частью процесса принятия решений, в основе которых лежат знания, полученные

при освоении учебной дисциплины математического модуля «Теория вероятностей и математическая статистика».

На основе анализа и систематизации педагогических исследований по вопросу готовности в контексте компетентного подхода можно констатировать, что *готовность к проектно-аналитической деятельности будущих программистов* – это сформированная в процессе профессиональной подготовки интегративная совокупность личностных и профессиональных качеств специалиста, включающая в себя математические знания, аналитические умения, способность к проектированию и устойчивая потребность к выполнению профессиональных функций.

Для практической подготовки к проектно-аналитической деятельности программистов в системе среднего профессионального образования необходимо определить ее структурные компоненты. В Таблице 4 представлены компоненты готовности к профессиональной деятельности с учетом мнения некоторых ученых по данному вопросу исследования.

Таблица 4

Компоненты готовности к профессиональной деятельности

Автор	Компоненты
А.Г.Асмолов, Н.В.Кузьмина В.А.Сластенин, Л.Ф.Спирин	- мотивационный - когнитивный - деятельностный
О.В.Булдашева	- мотивационный - когнитивный - практический
Г.А.Гущина	- интеллектуально-познавательный - потребностно-мотивационный - операционно-деятельностный
М.И.Дьяченко, Л.А.Кандыбович	- мотивационный - ориентационный - волевой - оценочный
И.А.Зимняя	- мотивационный - когнитивный - поведенческий - ценностно-смысловой
Н.И.Ипполитова	- личностный - когнитивный - праксиологический

М.Н.Мысин	- информационный - коммуникационный - аналитический - гностический - проективный - организационный - ориентационный - мобилизационный
О.Н.Песина	- мотивационный - диагностический - технологический
Ю.Г.Татур	- общенаучный - социальный
А.В.Чернышова	- информационный - операционный - мотивационный - мировоззренческий - коммуникационный
Н.М.Яковлева	- мотивационно-целевой - содержательно-процессуальный - эмоционально-нравственный

На основе анализа имеющихся мнений ученых о структуре готовности к профессиональной деятельности, специфики профессиональной деятельности программистов, требований работодателей нами определены структурные компоненты готовности программистов к проектно-аналитической деятельности: мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный и коммуникативный.

Компонентная структура готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов представлена на Рисунке 3.

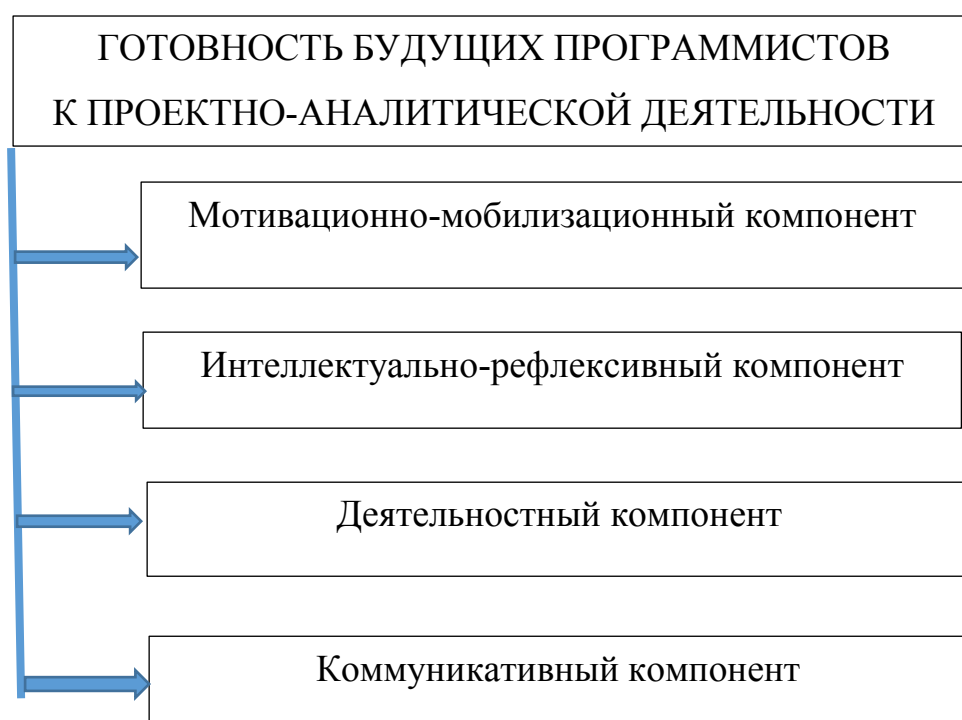


Рисунок 3 – Компонентная структура готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов

Мотивационно - мобилизационный компонент содержит мотивы, цели, потребности, ценностные установки, сосредоточение и движение в заданном направлении, стимулирует проявление у студентов интереса к своей будущей профессии; предполагает наличие потребности к освоению учебных дисциплин, необходимых для получения специальных знаний, которые пригодятся им в дальнейшей профессиональной деятельности. Знание студентом специфики выбранной специальности, в частности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», активизирует его в направлении выбранной профессии, ее особенностях, дает возможность распределять свое учебное и внеучебное время, задуматься о своих возможностях в профессиональной деятельности. Сравнение студентом того, какими профессиональными и личностными качествами необходимо обладать, чтобы быть востребованным и конкурентоспособным на рынке труда, и того, чем он располагает на данный момент, позволит ему выявить пробелы и наметить пути решения данной проблемы.

Интеллектуально-рефлексивный компонент предполагает наличие у студентов наличия достаточного объема математических знаний, аналитического

склада ума, логического мышления и эрудиции, определяет потребности получения специальных знаний, познавательных интересов и устремлений, стремление выйти за пределы заданных знаний о своей будущей профессиональной деятельности, развитие интеллектуальных знаний, аналитических и проектировочных умений, осознанный контроль как за результатами своей деятельности, так и за уровнем собственного развития, личностных достижений; нацеленность на сотрудничество, сотворчество, склонность к самоанализу.

Деятельностный компонент демонстрирует включенность программистов в сферу своей будущей профессиональной деятельности и отражает направленность этой деятельности, умение применять математические знания в ситуациях имитации профессиональной деятельности, стремление приобретать новые знания о способах профессиональной деятельности, отработку аналитических умений и умений проектирования, приобретение практического опыта.

Коммуникативный компонент подразумевает умения четко излагать мысли, убеждать, аргументировано строить доказательства, высказывать собственные суждения, предполагает способность к анализу, передачи эмоциональной рациональной и информации, выбирать оптимальный стиль общения в различных деловых ситуациях, устанавливать межличностные связи, согласовывая свои действия с действиями коллег, инициировать и поддерживать диалог.

В Таблице 5 определены показатели компонентной структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, которые отражают более конкретно существенные и устойчивые свойства данной категории, позволяют быть доступными для наблюдения, учета и фиксирования, что поможет нам в дальнейшем диагностировать ее в рамках нашего исследования.

Таблица 5

Компоненты и показатели готовности к проектно-аналитической
деятельности будущих программистов

Компоненты	Показатели
Мотивационно-мобилизационный	- заинтересованность будущей профессиональной деятельностью, осознание социального смысла и содержания выбранной профессиональной деятельности; - мотивация к получению новых знаний в области программирования; - способность мобилизации личности в условиях выполнения проекта
Интеллектуально-рефлексивный	- наличие математических знаний; - сформированность аналитических умений; - сформированность проектировочных умений; - способность к саморазвитию и рефлексии
Деятельностный	- умение использовать математические знания на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задач; - выполнение аналитических действий в условиях выполнения проекта
Коммуникативный	- умение работать в команде, ориентированность на сотрудничество; - умение устанавливать межличностные связи

Для диагностики готовности студентов к проектно-аналитической деятельности необходимо определиться с уровнями ее формирования. Проблема изучения уровней готовности к профессиональной деятельности была предметом изучения многих ученых, в том числе Э.Ф. Зеер, И.А. Зимней, Н.В. Кузьминой, А.Н. Леонтьева, А.К. Марковой, С.Л. Рубинштейна, В.А. Сластенина и других. Мы полагаем, что следует выделить три уровня готовности к проектно-аналитической деятельности программистов: информационный, функциональный, рефлексивный.

Таблица 6

Уровни готовности студентов, будущих программистов, к проектно-аналитической деятельности

Уровень готовности	Характеристика уровня
информационный	- знает о востребованности профессии программиста, но пока слабо заинтересован в будущей профессиональной деятельности; - слабая мотивация к получению новых знаний в области программирования; - слабая способность к мобилизации личности в условиях выполнения проекта; - недостаточность математических знаний; - слабая сформированность аналитических и проектировочных умений; - недостаточно развита способность к самоанализу и рефлексии; - несформированность умений использовать полученные математические знания на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задач в условиях проектной работы; - затруднения при работе в команде, в установлении межличностных связей.
функциональный	- знает о востребованности профессии программиста, заинтересован в будущей профессиональной деятельности, но недостаточная мотивация к получению новых знаний в области программирования; - наблюдается способность к мобилизации личности в условиях выполнения проекта; - сформированность математических знаний; - сформированность аналитических и проектировочных умений; - развита способность к самоанализу и рефлексии; - незначительные затруднения в использовании математических знаний на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задач в условиях проектной работы; - незначительные затруднения при работе в команде, в установлении межличностных связей.
рефлексивный	- знает о востребованности профессии программиста, заинтересован в будущей профессиональной деятельности, сильная мотивация к получению новых знаний в области программирования;

	- способен к мобилизации личности в условиях выполнения проекта; - сформированность математических знаний; - сформированность аналитических и проектировочных умений; - способен к самоанализу и рефлексии; - демонстрирует использование математических знаний на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задач в условиях проектной работы; - способен к работе в команде, легко устанавливает межличностные связи, ориентирован на сотрудничество.
--	---

Таким образом, в результате исследования особенностей готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности были выявлены следующие условия ее формирования:

- направленность на длительный целенаправленный специально организуемый процесс;
- обеспечение активного участия студентов в самостоятельном решении аналитических задач при проектной их организации;
- системообразующая роль математического модуля в формировании превентивной готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности;
- необходимость интеграции математического модуля и профессиональных модулей для имитации ситуаций профессиональной деятельности.

Итак, обобщая результаты по этому параграфу, можно отметить, что анализ исследований по проблеме готовности к профессиональной деятельности, компетентностному подходу к подготовке специалистов среднего звена позволил уточнить понятие «готовность к проектно-аналитической деятельности будущих программистов», выявить ее структуру (компоненты: мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный, коммуникативный), уровни готовности (информационный, функциональный, рефлексивный), обосновать системообразующую роль математического модуля.

Однако эти условия следует систематизировать, дополнить и обобщить в виде модели, чему будет посвящен следующий параграф.

1.3 Модель формирования будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже

В данном параграфе представлена разработанная нами модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, которая теоретически обоснована с точки зрения логики исследования и опирается на раскрытые в предыдущих параграфах теоретические положения сущности проектно-аналитической деятельности, своеобразие подготовки, системообразующей роли математического модуля.

Для описания данной модели вначале необходимо раскрыть сущность понятия «модель» и педагогического моделирования. Понятие «модель» было введено Г. Лейбницом, который считал, что она подобна исследуемому объекту, хотя и является искусственно созданной и формальной, рассматривал ее как удобную и упрощенную версию получения знаний об окружающем мире, информацию о конструируемом в определенных практических целях объекте. Модель представляет собой упрощенную версию исследуемого объекта или процесса, которая в то же время сохраняет их общие черты и закономерности. Согласимся с мнением Н.А. Дахина, что модель является объектом искусственно созданным «в виде схемы, физических конструкций, который отображает и воспроизводит в более простом виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами данного объекта» [38, С.22].

П.В. Степанов считает, что в модели воспроизводятся наиболее важные компоненты, свойства, связи исследуемых систем и процессов, и это позволяет адекватно оценивать их, прогнозировать тенденции их развития, а также

результативно управлять этим развитием [126]. Поэтому изучение модели дает возможность более детально исследовать ее, получить новую информацию об изучаемом объекте исследования и экспериментально проверить результативность реализации данной модели.

Разрабатывая нашу модель, мы использовали научные положения теории педагогического моделирования, сформулированные в своих исследованиях В.Г. Афанасьевым, М.П. Бобровой, Е.А. Лодатко, И.Б. Новик, Н.Ф. Талызиной, Ю.В. Фроловым и другими. В основе данной теории лежит создание формальной модели педагогического процесса и его составляющих, отражающей основные идеи, методы, формы, средства и технологии, состоящей из логически последовательной системы элементов, включая цель, методологическую основу, содержание, структуру готовности, а также условия, обеспечивающие результативность формирования данной готовности, проверяемые эмпирически. Э.Н. Гусинский и Ю.И. Турчанинова считают модель воплощением понимания автором «того, что такое образование, как оно происходит и разворачивается» [36, С.29]. Моделирование, как полагает Г.В. Суходольский, представляется в виде процесса создания иерархических моделей, совокупность которых дает представление о существующей системе и ее различных аспектах, получаемое путем использования различных средств [127]. Педагогическое моделирование, по нашему мнению, дает возможность оптимизации процесса обучения, так как, являясь интегративным, позволяет объединить теоретическое и эмпирическое в исследовании, а также сочетать построение логических структурных конструкций с экспериментом изучения педагогического объекта, опираясь на научно обоснованные методологические подходы.

Несмотря на то, что наше исследование посвящено подготовке к конкретному, проектно-аналитическому, виду деятельности и разработанная модель является по сути инвариантной, в то же время наполняющее ее содержание может меняться в зависимости от специфики и характера профессиональной деятельности, причем объединение данных компонентов готовности предполагает создание целостности процесса ее формирования.

В.В. Краевский считает, что любая многоуровневая педагогическая модель определяет актуальность социального заказа [65]. Согласимся с данным мнением, так как в нашем исследовании социальный заказ обозначен в требованиях к уровню подготовки программистов в федеральных государственных стандартах, потенциальных работодателей и обусловлен ожиданиям студентов как потребителей образовательных услуг.

Разработанная нами модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже представлена на Рисунке 4.

Концептуально-целевой блок определяет цель: формирование готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже. Ведущими идеями, на которых базируется наша модель, являются следующие:

- готовность к проектно-аналитической деятельности - пропедевтическая основа готовности к профессиональной деятельности программистов (обоснование представлено в 1.1);
- системообразующая роль математического модуля (обосновано в 1.2);
- профессиональная специфика, которая определяется ориентацией на квалификационные требования профстандарта «Программист» и профессиограммой программиста, специалиста среднего звена.

По мнению И.П. Подласого, любое научное исследование должно опираться «на определенную совокупность теорий, положений, концепций, составляющих его основу» [101, С.31]. Поэтому для формирования продуктивной и результативной готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже необходимо определить методологическую основу.

В нашем исследовании мы использовали комплекс взаимосвязанных методологических подходов, которые позволят дать представление о сущностных характеристиках исследуемого предмета. Основу составили системный и деятельностный подходы.

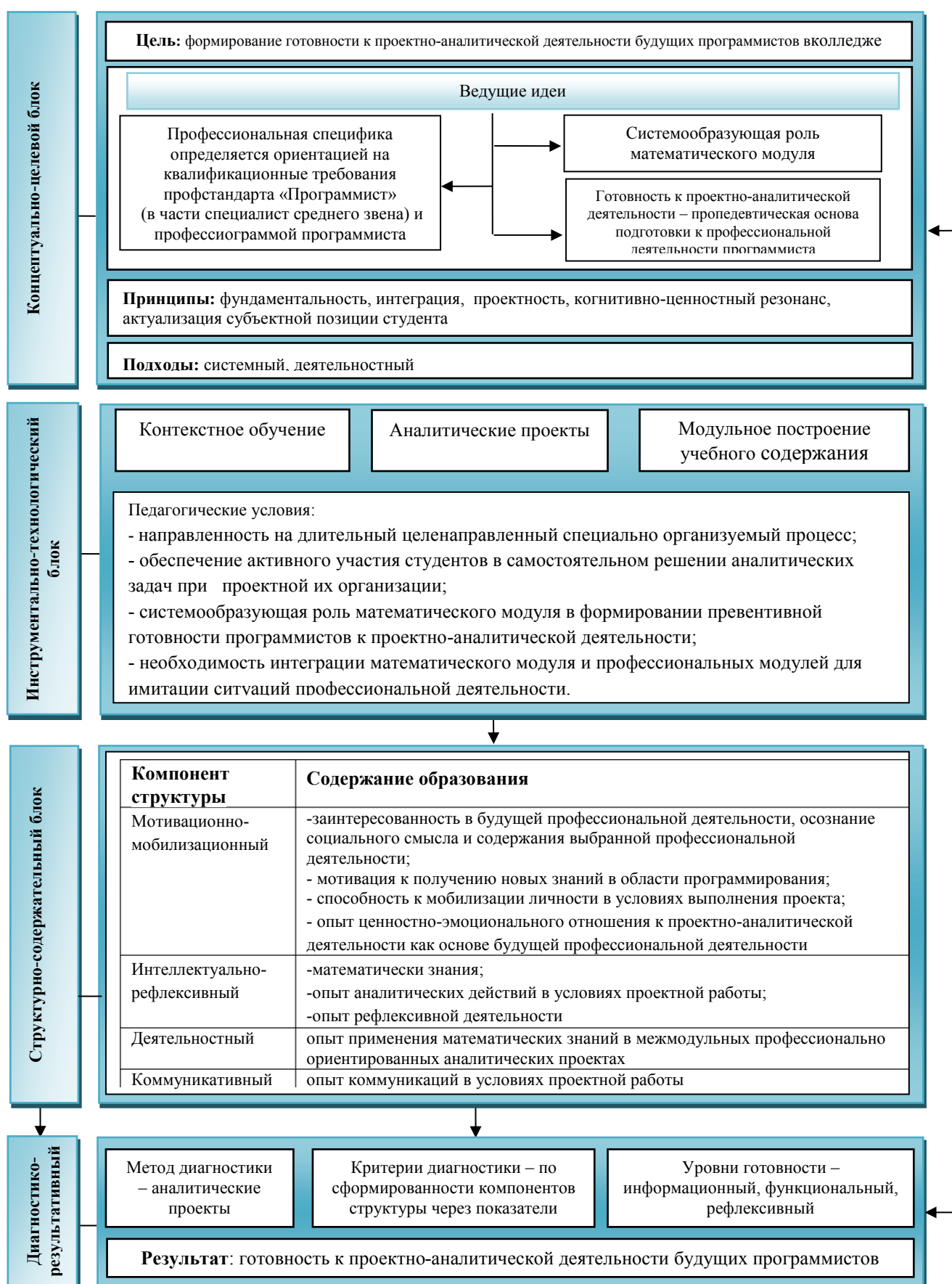


Рисунок 4 – Модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже

Универсальным направлением научного анализа является *системный подход*, так как, на наш взгляд, понятие «система» целостно выражает современный подход к научным исследованиям. Кроме того, по словам Э.Г. Юдина, для современного познания понятие деятельности играет методологически ключевую роль, так как через него дается характеристика человеческого мира, которая является универсальной и фундаментальной [155]. Поэтому в нашем исследовании системный подход, в основе которого лежит привлечение системных принципов для построения предметных конструкций, связанных с изучением деятельности, определяет, кроме того, системообразующую роль математического модуля в процессе формирования готовности программистов к проектно-аналитической деятельности. Для нашего исследования системный подход является логически обоснованным, так как рассматривает процесс формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности как целостную систему, состоящую из структурно взаимосвязанных компонентов, развитие которых в процессе деятельности ведет к изменениям во всей системе, обеспечивает достижение планируемых результатов в образовательном процессе.

Выбор *деятельностного подхода* обусловлен тем, что он связан с изучением деятельности. В нашем исследовании данный подход дает возможность рассмотреть особенности и своеобразие проектно-аналитической деятельности, а также определить ее как ключевой составляющей профессиональной деятельности специалистов среднего звена в области программирования, которая заключается в выполнении аналитических действий в условиях проекта по разработке, отладке и проверке программного продукта

Актуальными для нашего исследования являются принципы фундаментальности, интегративности, проектности, когнитивно-ценностного резонанса, актуализации субъектной позиции студента.

Принцип фундаментальности обусловлен спецификой математического модуля как фундаментального, поскольку основные положения, закономерности и научные теории математики становятся основой научного аппарата прикладных

дисциплин. От качества фундаментальной математической подготовки в значительной степени зависит уровень готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности. Фундаментализация в данном случае подразумевает: интеллектуальное развитие обучающихся, формирование качеств мышления, характерных для проектно-аналитической деятельности; овладение конкретными математическими знаниями, аналитическими и проектировочными умениями; воспитание личности в процессе проектно-аналитической деятельности, понимание значимости элементов математического модуля для будущей профессиональной деятельности.

Принцип интеграции осуществляется путем создания целостной системы органически связанных между собой математического и профессиональных модулей для имитации ситуаций профессиональной деятельности будущих программистов. Данный принцип поможет определить многокомпонентную, хорошо структурированную, целесообразно организованную связь всех элементов данных модулей, которая поможет привести студентов к саморазвитию и самосовершенствованию, личностному и профессиональному росту.

Принцип проектности направлен на формирование творческого исследовательского мышления, получение проектировочных умений, которые студенты приобретают в ходе реализации проекта.

Принцип когнитивно-ценностного резонанса предполагает совпадение познавательных и ценностных ориентаций, направленных на приобретение основ мыслительных операций, таких как анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, абстрагирование, свойственных проектно-аналитической деятельности, и умения применять их на практике. Данный принцип обеспечит расширение, приращение накопленных знаний и будет определять развитие будущих программистов, способствовать принятию осознанных решений, формированию понимания своей профессиональной деятельности, тем самым оказывать регулирующее влияние на становление личности студента.

Принцип актуализации субъектной позиции студента сосредоточен на развитии индивидуальности, самостоятельности, целенаправленности, отражает его активно-преобразовательную стратегию. Данный принцип обеспечит формирование его активной субъектной позиции готовности к проектно-аналитической деятельности, а значит, будет способствовать выработке качеств, открывающих возможности студенту стать личностью и, как следствие, высококвалифицированным специалистом.

Структурно - содержательный блок содержит компоненты формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже: мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный и коммуникативный, которые были подробно рассмотрены в 1.2, а также содержание образования, способствующее развитию данных компонентов (за основу понятия содержания образования взята культурологическая концепция отбора содержания М.Н. Скаткина, В.В. Краевского, И.Я. Лернера [129]).

Инструментально-технологический блок содержит модульное построение учебного материала, которое является приоритетным при обучении специалистов технического профиля. Модульное обучение подробно рассмотрено в трудах Б.Ф. Скинера, а теоретическое обоснование и практическое применение в образовательном процессе дано в работах ученых Дж. Расселла, Б. и М. Гольдшмид, К. Курха, Г. Оуенса, П.А. Юцявичене.

Главной целью модульного обучения, с чем мы согласимся, является создание гибких образовательных структур по содержанию и по организации процесса обучения, которые гарантируют «удовлетворение потребности, имеющейся в данный момент у человека», определяют направление нового, возникающего интереса [19, С.75].

Вначале остановимся на определении сущности понятия «модуль». Модуль в переводе означает «мера», функциональный узел [121]. В педагогике модулем называют целостную структурную единицу (информации или деятельности, процесса или организационно-методическую структуру). Для модуля «базовыми

характеристиками являются относительная полнота, нормированность, автономность, преемственность, способность к вариативному сочетанию с другими модулями» [83, С.45].

Анализ и систематизация педагогических исследований по данному вопросу позволили выявить следующие определения модуля, которые представлены в Таблице 7.

Таблица 7

Определение понятия модуля

Исследователи	Определение
Б. и М. Гольдшмид М.А. Анденко	автономная, независимая единица в спланированном ряде видов учебной деятельности, предназначенная помочь студенту достичь некоторых четко определенных целей (1972 г.) [164; 2]
Дж. Расселл	учебный пакет, который охватывает концептуальную единицу учебного материала и предписанных учащимся действий (1974 г.) [164]
Г. Оуэнс	обучающий замкнутый комплекс, в состав которого входят педагог, обучаемые, учебный материал и средства, помогающие всем участникам образовательного процесса реализовать индивидуализированный подход, обеспечить их взаимодействие (1975 г.) [163]
В.М. Гареев, С.И. Куликов, Е.М. Дурко	интеграция различных видов и форм обучения, подчиненных общей теме учебного курса или актуальной научно-технической проблеме (1987 г.) [30]
П.А. Юцявичене	блок информации, включающий в себя логически завершенную единицу учебного материала, целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей (1990 г.) [157]
В.В. Карпов, М.И. Катханов	организационно-методическая междисциплинарная структура учебного материала, предусматривающая структурирование информации с позиций логики познавательной деятельности (1992 г.) [56]
С.Я. Батышев	часть блока, такой объем учебного материала, благодаря которому обеспечивается первичное приобретение некоторых теоретических и практических навыков для выполнения какой-либо конкретной работы [10]

Исследователи	Определение
Н.В. Борисова	автономная организационно-методическая структура учебной дисциплины, которая включает в себя дидактические цели, логически завершенную единицу учебного материала (составленную с учетом внутрипредметных и междисциплинарных связей), методическое руководство (включая дидактические материалы) и систему контроля [19]

Кроме того, в рамках ФГОС СПО под модулем понимается целостная совокупность необходимых освоению умений, знаний, компетенций, описанных в форме требований, которым должен соответствовать студент после завершения модуля [139] и формулируется как определенный перечень всех видов профессиональной деятельности в соответствующие им виды профессиональных компетенций. Каждый модуль может осваиваться самостоятельно, а их комплекс позволяет достичь готовности будущего программиста к проектно-аналитической деятельности как составляющей его профессиональной деятельности.

Обобщив и проанализировав данные определения модуля, учитывая специфику организации учебного процесса согласно ФГО СПО, в нашем исследовании мы понимаем под модулем организационно-методическую междисциплинарную структуру, которая представляет собой комплекс учебных дисциплин, способствующая освоению одной специальности и обеспечивающая междисциплинарные связи образовательного процесса. Кроме того, каждый такой модуль, согласно методу структурирования учебного материала, построенному на теории графов (А.М. Сохор [124]), может состоять из более мелких модулей или блоков:

- модуль, включающий в себя элементы одного учебного цикла, в нашем случае, математического и естественнонаучного (математический модуль);
- модуль, содержащий в себе логически сформированные конечные части учебного материала, в рамках одной учебной дисциплины (элементы математического модуля);

- модуль, который составляет содержание учебной дисциплины (модульная единица);
- модуль, который является более мелкой составной частью темы, учебный элемент;
- модуль, который определяет организацию учебного процесса по усвоению учебного материала учебного элемента.

Результативность модульного построения учебного содержания, по мнению Н.Д. Никандрова [70], связана с его динамичностью, заключающейся в вариативности содержания модулей, а также с индивидуализацией обучения, которая основана на повторяющейся диагностике для определения уровня знаний, а также потребностей и индивидуального темпа деятельности. Все это дает возможность использовать различные формы организации данной деятельности, которые будут непосредственно связаны с решением конкретной задачи.

Контекстное обучения, разработчиком которой является А.А. Вербицкий [23], предполагает обучение, ориентированное на профессиональную подготовку студентов, когда преподавание учебных дисциплин следует трактовать в контексте будущей профессиональной деятельности. Построение учебного процесса на базе контекстного обучения является наиболее перспективным и востребованным для условий профессионального образования, так как позволяет приблизить содержание и процесс учебной деятельности будущих программистов к дальнейшей профессиональной деятельности, результативно осуществлять их личностное и профессиональное развитие.

Контекстное обучение включает в себя совокупность предметных задач, организационных форм и методов деятельности, ситуаций межличностного взаимодействия, характерных для профессиональной деятельности программистов.

Аналитические проекты, на наш взгляд, удачно дополняют технологический арсенал контекстного обучения. Достижение цели исследования потребовало уточнения уже известного понятия аналитического проекта. В нашем исследовании

аналитический проект – метод организации деятельности студентов по подготовке их к аналитической деятельности в условиях проектной организации решения учебной и (или) профессиональной задачи с применением математического знания. Результаты выполнения аналитического проекта могут быть классифицированы: 1) предметные – математические или профессионально-ориентированные; 2) метапредметные – аналитические, проектировочные, рефлексивные, коммуникативные умения; 3) личностные – мотивация к будущей профессиональной деятельности в результате когнитивно-ценностного резонанса.

Предлагается следующая классификация аналитических проектов по различным основаниям:

1. По организации аналитических проектов: внутридисциплинарный, междисциплинарный.

2. По формируемым умениям:

- строить математические модели (на основе использования задач с недостающими данными; задачи, предполагающие получение данных в результате несложного эксперимента; задачи с динамическим прогнозированием);
- коммуникативных умений (например, задачи на понимание и считывание информации с математического языка);
- алгоритмических умений (это задачи с анализом и оценкой полученного ответа; задачи с прогнозируемым результатом);
- функциональных умений (например, задачи на построение и чтение графиков функций; задачи на функциональную зависимость; задачи перехода к аналитической форме задания функции);
- геометрических умений (задачи на нахождение числовых характеристик геометрических фигур, задачи на построение фигур на плоскости и в пространстве);
- стохастических умений (задачи на анализ ситуации; задачи, связанные с общей теорией эксперимента; задачи на анализ полученного ответа; задачи оценивания достоверности полученного ответа).

3. По наличию электронного сопровождения: без электронного сопровождения, использование электронного учебного комплекса, использование технологии дистанционного обучения.

За основу взята структура метапознавательного проекта, разработанная Е.Ю. Игнатъевой [60]. Этапы выполнения аналитического проекта представлены в Таблице 8.

Таблица 8

Этапы выполнения аналитического проекта

Этап аналитического проекта	Деятельность преподавателя	Деятельность студента	Формируемые компоненты готовности
<i>Смыслообразующий (сознание)</i>	создание внешней мотивации путем представления ситуации, положенной в основу проекта; организация понимания потребности проектно-аналитической деятельности в решении ситуации; демонстрация значимости математического знания в профессиональной деятельности программиста; создание условий для включения студентов в работу над проектом; организация обсуждения	понимание роли проектно-аналитической деятельности в общей деятельности профессионала; понимание значимости математического знания в развитии проектно-аналитических умений; определение потребности проектно-аналитической деятельности при выполнении проекта; обсуждение того, какие личностные и профессиональные качества программиста нужны для выполнения проекта	мотивационно-мобилизационный

<i>Понятийно-проектировочный (понимание)</i>	создание условий принятия студентом учебных задач, входящих в проект, включения его в проектирование; создание ситуаций, стимулирующих потребность студентов в математических знаниях и аналитических умениях	включение в проект; планирование его содержания, постановка задач по реализации проекта; запрос математических знаний, осознание того, какие аналитические умения могут потребоваться	мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный
<i>Операционально-деятельностный (действия)</i>	стимулирование деятельности по поддержанию интереса, консультирование, помощь в организации коммуникаций, анализ и экспертиза выполнения проекта; поощрение взаимодействия; оценивание результатов; сопровождение процесса (дидактическое, психологическое, эмоциональное)	выполнение проекта, коммуникация сначала внутри мини-группы, затем между группами; предъявление результатов проекта, консультирование с преподавателем	Деятельностный, коммуникативный
<i>Рефлексивно-смысловой (осознание)</i>	создание ситуаций анализа, оценки достижения личностных и предметных результатов студентами, понимания значимости проекта для формирования	анализ и самоанализ достижения поставленных целей; определение готовности к проектно-аналитической деятельности; самооценка /взаимооценка; постановка вопросов,	Интеллектуально-рефлексивный, коммуникативный

	проектно-аналитической деятельности; вовлечение в самооценку и взаимооценку; создание рефлексивного поля	рефлексия своей и коллективной деятельности; определение затруднений, анализ и поиск их причин	
<i>Корректирующий</i>	фиксирование затруднений студентов, процесса взаимодействия; оформление выводов по проекту и по готовности студентов к проектно-аналитической деятельности	формулирование выводов по предотвращению затруднений и коррекции в выполнении проекта	Интеллектуально-рефлексивный, деятельностный, коммуникативный

Диагностико-результативный блок содержит диагностический инструментарий исследования: метод, критерии диагностики, уровни готовности.

Аналитические проекты являются одновременно основным средством формирования и оценивания готовности студентов к проектно-аналитической деятельности.

Критериями сформированности готовности студентов к проектно-аналитической деятельности выступают компоненты структуры готовности: мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный, коммуникативный. Мы полагаем, что должны быть сформированы все компоненты, потому что они образуют систему, и несформированность какого-либо из них обозначает ситуацию несформированности всей готовности.

Комплексное наполнение структурных компонентов позволяет определить уровень готовности студентов к проектно-аналитической деятельности: информационный, функциональный, рефлексивный.

Следовательно, этот блок также выполняет функции анализа достижения поставленной цели по формированию готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже, когда успешно реализованы составляющие компонентной структуры готовности, сформировано ценностное отношения студента к математическим знаниям, понимание дальнейших перспектив их использования при изучении элементов профессионального модуля.

Таким образом, в данном параграфе представлена модель, которая состоит из блоков: концептуально-целевого, структурно-содержательного, инструментально-технологического и диагностико-результативного. Во второй главе будет представлена экспериментальная апробация и опыт реализации данной модели в процессе подготовки специалистов среднего звена в сфере программирования к проектно-аналитической деятельности.

Выводы по первой главе

Проведенный в первой главе теоретический анализ психолого-педагогической литературы, нормативных документов по теме диссертационного исследования позволил сформулировать следующие выводы.

1. Дано теоретическое обоснование сущности проектно-аналитической деятельности программиста как стержневой составляющей профессиональной деятельности, которая включает в себя выполнение аналитических действий в условиях выполнения проекта по разработке, отладке и проверке программного кода. Обозначено трехуровневое толкование проектно-аналитической деятельности в профессиональной подготовке программиста: пропедевтический уровень (основанный на математической подготовке), профессионально-специфический (формируемый в профессиональных модулях), метауровень (начинающийся на выпуске из системы профессионального образования, развиваемый в профессиональной деятельности).

2. Анализ исследований по проблеме готовности к профессиональной деятельности, компетентностному подходу к подготовке специалистов среднего звена позволил уточнить понятие «готовность к проектно-аналитической деятельности будущих программистов» – это сформированная в процессе профессиональной подготовки интегративная совокупность личностных и профессиональных качеств специалиста, включающая в себя математические знания, аналитические умения, способность к проектированию и устойчивую потребность к выполнению профессиональных функций.

Теоретически обоснованы компонентная структура готовности будущего программиста к проектно-аналитической деятельности (мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный, коммуникативный), комплекс показателей для диагностики сформированности компонентной структуры, уровни готовности (информационный,

функциональный, рефлексивный), определены наиболее важные педагогические условия формирования готовности к проектно-аналитической деятельности специалистов среднего звена в области программирования: направленность на длительный целенаправленный специально организуемый процесс; обеспечение активного участия студентов в самостоятельном решении аналитических задач при проектной их организации; выполнение системообразующей роли математического модуля в формировании превентивной готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности; необходимость интеграция математического и профессиональных модулей для имитации ситуаций профессиональной деятельности.

3. Разработана модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, базирующаяся на идее системообразующей роли математического модуля как пропедевтической основе успешности их профессиональной подготовки в колледже с учетом теоретико-методологических подходов: системного и деятельностного. Модель включает в себя блоки: концептуально-целевой (цель, ведущие идеи, методологические подходы и принципы); структурно-содержательный (компоненты, содержание образования); инструментально-технологический (контекстное обучение, аналитические проекты, модульное построение учебного содержания) и диагностико-результативный (метод, критерии диагностики, уровни готовности, результат), ориентированные на результативную подготовку будущих программистов к проектно-аналитической деятельности.

4. Средством формирования и оценивания готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов выступают аналитические проекты, организующие деятельность студентов в условиях колледжа для решения учебной и (или) профессиональной задачи с применением математического знания, реализуемые в математическом модуле и при интеграции математического и профессиональных модулей.

ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ПРОЕКТНО- АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Во второй главе представлены диагностический аппарат исследования сформированности компонентов готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, определение уровня готовности, описание экспериментальной работы по апробации модели формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже, а также проведены оценка и анализ результативности реализации данной модели.

2.1 Диагностика уровня готовности студентов по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» к проектно- аналитической деятельности на этапе констатирующего эксперимента

В данном параграфе представлено описание диагностических методик, с помощью которых проводится оценка сформированности компонентной структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в ходе констатирующего этапа педагогического эксперимента.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа: констатирующий, на котором проводился диагностический анализ сформированности компонентной структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в процессе изучения элементов математического модуля; формирующий, на котором была реализована модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в образовательном процессе колледжа, и контрольно-оценочный, на котором были проведены оценка и анализ полученных результатов в соответствии с

разработанными критериями диагностики по сформированности компонентов структуры.

Экспериментальное исследование проходило в период с 2013 по 2017 гг. на базе Государственного автономного профессионального образовательного учреждения Мурманской области «Мурманский колледж экономики и информационных технологий». В нем участвовали студенты 1 курсов в количестве 120 человек, обучающихся по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», которые поступили в колледж в 2013 году.

Цель констатирующего этапа педагогического эксперимента: выявление начального уровня готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.

В ходе констатирующего этапа эксперимента последовательно решались следующие задачи:

- провести проблемно-диагностический анализ выявления важности математической подготовки будущих программистов для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности;
- осуществить оценку возможностей образовательного процесса, построенного с учетом введения ФГОС СПО, для формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих специалистов среднего звена в области программирования, выявить роль математического модуля;
- определить уровень математической подготовки студентов, возможности интеграции математического и профессиональных модулей для формирования готовности к проектно-аналитической деятельности;
- провести оценку состояния сформированности компонентной структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности.

Наше исследование по формированию готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в колледже мы проводили на примере изучения элементов математического модуля. Поэтому, в рамках первой задачи нашего исследования, важным оказалось узнать мнение программистов, например,

работающих в российской транснациональной компании «Яндекс», которая владеет одноименной системой поиска, являющейся четвертой среди поисковых систем мира, а сайт компании по популярности на 24 августа 2016 года занимает 24 место в мире и первое в России. Они отвечали на вопрос «Нужно ли программисту знать математику?». Все из 15 опрошенных руководителей отделов и ведущих специалистов компании, которые программируют от 7 до 27 лет, согласились с тем, что «что человеку нужно хорошо знать математику, чтобы быть программистом в Яндексе» (А. Стыскин, программирует 18 лет). Вот еще некоторые мнения:

«Я не могу вспомнить, когда мои знания матанализа пригодились мне в написании кода. Но само знание математики заставляет людей писать лучший код. Видимо, обучение математике как-то так правильно вправляет мозг, что ты начинаешь лучше программировать» (А. Самохвалов, программирует 18 лет), «Чем ближе человек, условно говоря, к поиску Яндекса, в котором у нас самые высокотехнологичные задачи, тем лучше нужно знать математику. Математика - очень мощная штука, которая может облегчать решение многих задач в программировании» (А. Садовский, программирует 10 лет), «Программисту знать математику нужно обязательно. Базовое образование, базовое понимание математики необходимо просто потому, что она выстраивает мозги. У человека развивается абстрактное мышление, он может лучше смотреть на задачу, разбивать ее на какие-то части, понимать, как подходить к ней, искать какие-то новые подходы к решению – это в любом программировании важно» (С. Вавинов, программирует 27 лет).

Кроме того, мы провели онлайн-опрос среди выпускников колледжа, специалистов среднего звена в сфере программирования, разместив его на GoogleForms.

В опросе приняло участие 56 человек (выпуски с 2000 по 2011 год), из них 48 получили в дальнейшем высшее образование (87% опрошенных). Работают по специальности 38 человек (68%), причем в Москве и Московской области 7 человек, что составляет 13%; в Санкт-Петербурге и Ленинградской области – 16

человек (29%); в Мурманске и Мурманской области – 33 человека, в процентном соотношении это 58%. Следует отметить, что сфера применения их профессиональной деятельности достаточно разнообразна: здравоохранение, образование, вооруженные силы, полиция, страхование, телекоммуникационные сети, фирмы по разработке программного обеспечения и многое другое.

Все выпускники оказались едины во мнении, что получение математических знаний необходимо. Наличие математических знаний в достаточном объеме, помогло данным специалистам среднего звена в области программирования в дальнейшем обучении при получении высшего образования, а те, кто работает программистами, чье мнение нам очень важно, считают, что математика является «массивом абстрактных формул и символов, а все программное обеспечение создается с использованием математических формул и символов» (С.Н.), она позволяет формировать «критическое и системное мышление, что позволит в дальнейшем быстро найти правильные пути решения поставленной перед программистом задачи» (Д.Б.), «хорошее знание математики помогает в решении исследовательских задач, помогает думать самостоятельно и решать разнообразные проблемы» (Н.Е.), причем необходимо изучать все разделы математики, «и чем больше, тем лучше. Это хорошо развивает логику и аналитическое мышление, так как при создании программы очень важно уметь анализировать факты, создавая оптимальные решения, а не временные, что, несомненно, нужно будущему программисту» (К.Д.). Значит, качественные данные, полученные путем интервьюирования программистов-практиков, подтверждают, что для успешной профессиональной деятельности программиста, которая по своей сути является проектно-аналитической, необходима хорошая фундаментальная математическая подготовка, что, в свою очередь, подтверждает нашу идею значимости математической подготовки в формировании готовности к проектно-аналитической деятельности.

Для оценки возможности формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в процессе изучения элементов

математического модуля были проанализированы Федеральные государственные стандарты (Профессиональный стандарт, ФГОС СОО, ФГОС СПО), учебный план, программы учебных дисциплин «Математика: Алгебра и начала математического анализа; геометрия» (далее «Математика»), «Элементы высшей математики», «Элементы математической логики», «Теория вероятностей и математическая статистика» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованных Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») для специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Программа учебной дисциплины «Математика», которая является элементом математического модуля и изучается студентами на первом курсе, входит в образовательную программу подготовки специалистов среднего звена, разрабатываемую на основе Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (в соответствии с письмом Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259) [175].

В соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» основная профессиональная программа предусматривает изучение следующих учебных циклов: общий гуманитарный и социально-экономический; математический и общий естественнонаучный; профессиональный. Элементы математического модуля: «Элементы высшей математики», «Элементы математической логики», «Теория вероятностей и математическая статистика»- входят в математический и общий естественнонаучный цикл, и поэтому их программы разрабатываются в соответствии с данными стандартами.

Соотношение учебной нагрузки элементов математического модуля к элементам других учебных циклов с учетом учебного плана колледжа представлены в Таблице 9.

Таблица 9

Соотношение дисциплин математического модуля к общей учебной нагрузке

Элементы математического модуля	Количество часов	% доля часов
Математика (1 курс)	320	19
Элементы высшей математики	291	14
Элементы математической логики	184	9
Теория вероятностей и математическая статистика	230	10

Из таблицы видно, что количество часов на элементы математического модуля выделяется в достаточном объеме. Математика является профилирующей учебной дисциплиной при подготовке специалистов технического профиля в колледже. Она является неотъемлемой и очень важной составляющей для обеспечения высокого уровня знаний и умений при изучении учебных элементов профессиональных модулей, так как профильная составляющая предусматривает усиление и расширение прикладного характера математики с ориентацией на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Кроме того, в подготовке студентов предусматривают: применение содержательных примеров использования математических идей и методов в будущей профессиональной деятельности; практическое использование полученных знаний и умений; применение индивидуального опыта в построении математических моделей; в реализации исследовательских проектов в учебном процессе. Таким образом, формирование готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности возможно в процессе изучения элементов математического модуля, который выполняет системообразующую роль, так как основными целями содержания математического модуля являются обеспечение сформированности логического и алгоритмического мышления, а также умения применять

полученные знания при решении различных нестандартных задач, а также анализировать полученные результаты. Структура элементов математического модуля, в которых учебный материал представлен в форме чередующихся учебных элементов, позволяет гибко использовать их взаимосвязь и расположение, составлять рабочий календарный план, по-разному меняя последовательность учебных тем, применяя разные объемы учебного времени на изучение теоретического материала, выполнение практических работ и обеспечение активного участия студентов в самостоятельном решении аналитических задач при их проектной организации, учитывая специфику будущей профессиональной деятельности. Анализ показал, что вторая задача этого этапа решена: обоснованы возможности образовательного процесса для использования ресурса математической подготовки к проектно-аналитической деятельности.

Для решения третьей задачи по определению уровня математической подготовки студентов был проведен анализ среднего балла по математике по результатам ОГЭ абитуриентов, зачисленных в колледж, будущих специалистов среднего звена в области программирования. Так как профессия программиста пользуется популярностью у абитуриентов, то и проходной балл традиционно достаточно высокий и составляет 4.2 – 4.6 балла.

Но из опроса преподавателей математики цикловой комиссии естественно-научных и математических дисциплин, было выявлено, что хотя средний балл по математике у абитуриентов высокий, но наблюдается низкая мотивация и востребованность в получении новых математических знаний.

Для анализа мотивов изучения математики в колледже было проведено анкетирование среди первокурсников в количестве 120 человек, которые только что поступили в колледж, с развернутым ответом на вопросы: «Зачем изучать математику в колледже?» и «Как знания по математике используются в моей будущей профессии?». Самыми популярными ответами на первый вопрос были: математика-царица наук, ум в порядок приводит, интересная дисциплина (23%), способствует развитию интеллектуальных, аналитических и логических

способностей (37%), необходима для поступления в высшее учебное заведение (7%), необходима для изучения дисциплин профессионального цикла (9%), в колледже уже не нужна (12%). При ответе на второй вопрос большинство студентов считают, что математические знания нужны для выполнения арифметических расчетов (41%) и для составления алгоритмов по решению поставленных перед ними профессиональных задач (28%).

Анализ анкетирования показал, что студенты первого курса, не располагающие в достаточном объеме знаниями учебных дисциплин профильного цикла, воспринимают ее лишь как абстрактную учебную дисциплину, которая очень отдаленно связана с их будущей профессиональной деятельностью.

Следовательно, содержание обучения математике недостаточно раскрывает ее роль в профессиональной деятельности, а потому является одной из основных причин отсутствия личностного смысла ее изучения. У студентов отсутствует мотивация и интерес к овладению математическими знаниями, а также потребность и готовность в получении и расширении знаний в этой области; знания поверхностные, формальные и бессистемные. Они способны решать наиболее простые, знакомые задачи по заданному алгоритму, составленному преподавателем.

Таким образом, в процессе изучения элементов математического модуля появляется возможность наполнения учебно-познавательной деятельности студента личностно-ценностным смыслом и повышения качества фундаментальной математической подготовки. Следует отметить, что элементы математического модуля изучаются на протяжении трех лет, это является длительным, целенаправленным и специально-организованным процессом.

Реализуя четвертую задачу констатирующего этапа эксперимента, мы определили уровень готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в процессе изучения элементов математического модуля, согласно разработанным критериям диагностики и подобранным пакетам диагностических методик, которые указаны в Таблице 10.

Таблица 10

Методы диагностики сформированности компонентов готовности к проектно-аналитической деятельности

Компоненты	Формы и методы диагностики
Мотивационно-мобилизационный	-активизирующая профориентационная методика (Н.С. Пряжников); - «Профессиональные намерения»; -экспресс-диагностика социальных ценностей личности; -методика для диагностики учебной мотивации студентов (А.А. Реан, В.А. Якунин, модификация Н.Ц. Бадмаевой); -мотивы выбора профессии Р.В. Овчарова.
Интеллектуально-рефлексивный	-тестирование; -анализ учебной деятельности; -диагностика рефлексивности (А.В. Карпов).
Деятельностный	-анализ результатов самостоятельной деятельности; -экспертная оценка преподавателей.
Коммуникативный	-диагностика мотивационных ориентаций в межличностных отношениях (И.Д. Ладанов, В.А.Уразаева).

Выбор данных диагностических методик обусловлен тем, что, по нашему мнению, их использование позволяет наиболее полно раскрыть содержание компонентной структуры готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов.

Для участия на констатирующем этапе педагогического эксперимента были выбраны две группы студентов первых курсов: контрольная и экспериментальная, численностью по 60 человек в каждой, которые по уровню начальной подготовки и мотивации к обучению были приблизительно одинаковы. Идентичность образовательных возможностей студентов контрольной и экспериментальной групп была проверена с помощью проведения входного контроля по материалам демонстрационного варианта ОГЭ по математике для определения остаточных знаний. Средний балл в контрольной группе составил 3,47, в экспериментальной – 3,88. При проведении эксперимента учитывалось требование репрезентативности при подборе экспериментальных и контрольных групп во избежание недостоверности результатов педагогического эксперимента.

Мотивационно-мобилизационный компонент готовности будущих

программистов к проектно-аналитической деятельности в процессе изучения элементов математического модуля оценивался с помощью нескольких диагностических методик.

1. Целью активизирующей профориентационной методики (Н.С. Пряжников) является повышение уровня осознания своей готовности к различным видам профессиональной деятельности. Из представленных 72 профессий нас интересовала профессия программист, и соответственно, определялся уровень готовности к ней. По данной методике оценка значимости действий для профессии и самооценка готовности дает возможность определить готовность к данной профессии, она показана в Таблице 11.

Таблица 11

Результаты диагностики по методике Н.С. Пряжникова
(констатирующий этап)

Действия, необходимые для профессии программист	КГ (%)	ЭГ (%)
Следить за приборами	14	16
Выполнять расчеты	20	11
Переносить монотонную работу	6	10
Уметь работать в коллективе	2	6
Придумывать новое	15	21
Готовность	57	64

В двух группах результаты приблизительно одинаковы и, интересно, что действиям, связанным с выполнением монотонной работы и умением работать в коллективе, не отдается предпочтение. Студенты контрольной группы считают, что профессия программист связана с выполнением расчетов, а в экспериментальной – придумыванию нового отдают предпочтение.

2. С помощью опросника «Профессиональные намерения» можно определить совокупности сознательных побуждений к овладению определенным видам деятельности и совершенствованию в них, опирающиеся на

профессиональное самоопределение. Все вопросы группируются по четырем направлениям, а ответы свидетельствуют об уровне сформированности и осознанности каждого из них, результаты опросника отражены в Таблице 12.

Таблица 12

Результаты опросника «Профессиональные намерения»
(констатирующий этап)

Группы	Направления профессиональных намерений				
	Жизненные планы	Увлечения и профессиональные намерения	Знания о профессии	Оценка своей пригодности к профессии	Среднее значение
КГ (%)	22	14	25	40	25
ЭГ (%)	25	18	29	48	30

Характерно, что хотя знания о будущей профессии не велики, увлечения и профессиональные намерения не совсем ясны, а жизненные планы еще не определены, студенты уверены в том, готовы к профессиональной деятельности.

3. Экспресс-диагностика социальных ценностей личности дает возможность выявить у студентов, будущих специалистов среднего звена в сфере программирования, личных, профессиональных и социально-психологических предпочтений. Результаты данной диагностики представлены в Таблице 13.

Таблица 13

Результаты экспресс-диагностики социальных ценностей личности
(констатирующий этап)

Ценности	Группы	
	КГ (%)	ЭГ (%)
Профессиональные	58	62
Финансовые	69	57
Семейные	23	36

Социальные	35	45
Общественные	27	21
Духовные	10	9
Физические	31	21
Интеллектуальные	15	24

Из анализа следует, что основными ценностями являются финансовые и профессиональные; значит, студенты связывают свое финансовое состояние с приобретением престижной профессии.

3. Методика для диагностики учебной мотивации (А.А. Реан, В.А. Якунина, модификация Н.Ц. Бадмаевой) дает возможность ранжирования учебных мотивов студентов на коммуникабельные, избегание неудач, престижа, профессиональные, творческие, самореализации, учебно-познавательные и социальные. Из всех предлагаемых вопросов большее количество баллов набрали те, которые имеют личностные мотивы: избегание неудач (1), мотив престижа (4); учебно-познавательные (2) и профессиональные (3,5), по ним и будем производить сравнение результатов, которые представлены в Таблице 14.

Таблица 14

Результаты диагностики учебной мотивации (А.А. Реан, В.А. Якунина, модификация Н.Ц. Бадмаевой) (констатирующий этап)

Мотивы	Группы	
	КГ (%)	ЭГ (%)
1.Получить диплом	86	83
2.Приобрести глубокие и прочные знания	59	64
3.Стать квалифицированным специалистом	42	53
4.Добиться одобрения родителей и окружающих	73	55
5.Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности	60	82
Среднее значение	64	67

Качественный анализ значимости мотивов обучения отражает доминирование личностных мотивов у 48% студентов экспериментальной и 39% респондентов контрольной групп, тогда как профессиональная мотивация характеризует в целом 52% студентов экспериментальной и 61% студентов контрольной групп.

5.С помощью методики «Мотивы выбора профессии» Р.В. Овчарова можно определить ведущий тип мотивации при выборе профессии. Текст опросника состоит из двадцати утверждений, которые могут характеризовать любую профессию. Студенту необходимо оценить, в какой мере каждое из этих утверждений повлияло на выбор профессии. С помощью данной методики выявляют преобладающий вид мотивации (внутренние индивидуально-значимые мотивы, внутренние социально-значимые мотивы, внешние положительные мотивы и внешние отрицательные мотивы).

К внутренним мотивам выбора той или иной профессии относятся ее общественная и личная значимость; удовлетворение, приносимое работой, зависящее от ее творческого характера; возможность общения или руководства другими людьми. Внутренняя мотивация потому и внутренняя, что возникает из потребностей самого человека, а это обеспечивает труд с удовольствием, без внешнего давления. Внешняя мотивация: это заработок, стремление к престижу, боязнь осуждения, неудачи. Внешние мотивы делят на положительные и отрицательные. К положительным мотивам относятся: материальное стимулирование, возможность продвижения по службе, одобрение коллектива, престиж, то есть такие стимулы, ради которых человек считает целесообразным и необходимым прилагать свои усилия. Отрицательные мотивы формируются при воздействии на личность давления, наказаний, критики, осуждения.

Анализ результатов опросника показал, что все же преобладающими у студентов и контрольной группы – 65%, и экспериментальной – 63% являются внешние мотивы, такие как: профессия является престижной, высокооплачиваемой и позволяет использовать профессиональные умения вне работы. Из внутренних

индивидуальных мотивов студенты контрольной группы (35%) и экспериментальной (54%) выделили только то, что будущая профессия соответствует способностям.

В целом результаты диагностических методик показали недостаточный уровень сформированности мотивационно-мобилизационного компонента готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности. В то же время, результаты диагностики контрольной и экспериментальной групп отличаются незначительно, что, в свою очередь, позволяет предполагать тенденцию недостаточного формирования мотивации к своей будущей профессиональной деятельности в колледже.

Интеллектуально-рефлексивный компонент готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в процессе изучения элементов математического модуля характеризуется овладением конкретными теоретическими знаниями. Для определения уровня готовности данного компонента мы воспользовались результатами промежуточной аттестации, которая проводится в виде тестирования. С помощью опросника А.В. Карпова определим уровень развития рефлексии у студента, умения принимать решения обдуманно, взвешенно, учитывая различные варианты решения задачи (см. Таблицу 15).

Таблица 15

Результаты диагностики уровня развития рефлексии (опросник А.В. Карпова)
(констатирующий этап)

Уровни развития рефлексии	Группы	
	КГ (%)	ЭГ (%)
Высокий	16	19
Средний	49	52
Низкий	35	29

По результатам диагностики уровня развития рефлексии было установлено, что данные уровни почти одинаковы у студентов контрольной и экспериментальной групп. Оказалось, что большинство респондентов, приступая к решению трудных задач, не задумываются о возможных трудностях, о деталях деятельности, главное, считают они, представить конечную цель деятельности. Необходимо действовать, а не размышлять о причинах своих неудач.

Обобщенные результаты учебной деятельности, включающие в себя тестирование, представлены в Таблице 16.

Таблица 16

Обобщенные результаты учебной деятельности
(констатирующий этап)

Группа	Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности (%)		
	Информационный	Функциональный	Рефлексивный
КГ	63	23	14
ЭГ	57	26	17

Из таблицы видно, что осознанное (функциональный и рефлексивный уровни) получение математических знаний в контрольной и экспериментальной группах приблизительно одинаково и не превышает 54%, что подтверждает актуальность проблемы и необходимость дополнительной целенаправленной работы в данном направлении.

Следующий компонент, необходимый для формирования готовности к проектно-аналитической деятельности, деятельностный, определяющий умение самостоятельно использовать полученные теоретические знания на практических занятиях, организовывать свою деятельность, проявлять исследовательский потенциал, активно участвовать в самостоятельном решении аналитических задач.

Экспертная оценка преподавателей позволила выделить основные параметры для оценки сформированности данного компонента:

- умение организовывать собственную деятельность, рационально распределять время для решения задач на практических занятиях;
- умение выбирать стандартные и нестандартные методы решения задач;

– умение использовать информационно-коммуникационные технологии поиска и использования информации для эффективного выполнения поставленных задач;

– активное участие в олимпиадах по математике и получение призовых мест на базе колледжа, муниципальном, региональном и федеральном уровне; активное участие и выступления, защита результатов своей исследовательской работы на студенческих научно-практических конференциях различного уровня.

Экспертный лист представлен в Приложении 3.

Результаты анализа сформированности деятельностного компонента представлены в Таблице 17.

Таблица 17

Сформированность деятельностного компонента
(констатирующий этап)

Группа	Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности		
	Информационный	Функциональный	Рефлексивный
КГ (%)	60	29	11
ЭГ (%)	53	32	15

Можно сделать вывод, что большинство студентов готовы самостоятельно осуществлять поиск информации, которая потребуется им для решения профессиональных задач, но необходимо развивать их исследовательский потенциал, аналитические умения для нахождения нестандартных методов и способов решения поставленных перед ними задач при проектной их организации.

Другим компонентом готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности является коммуникативный компонент. Для оценки уровня сформированности данного компонента использовалась диагностика мотивационных ориентаций в межличностных отношениях (И.Д. Ладанов, В.А. Уразаева). Диагностика направлена на определение основных коммуникативных

ориентаций и их гармоничности в процессе формального общения: ориентация на принятие партнера, на адекватность восприятия и понимание партнера, на достижение компромисса.

Результаты диагностики, по которым можно судить о сформированности коммуникативного компонента, представлены в Таблице 18.

Таблица 18

Сформированность коммуникативного компонента (И.Д. Ладанов,
В.А. Уразаева) (констатирующий этап)

Группа	Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности		
	Информационный	Функциональный	Рефлексивный
КГ (%)	35	59	6
ЭГ (%)	34	61	5

Как видно из результатов, рефлексивный уровень проявлен достаточно слабо, причем студентами и экспериментальной, и контрольной групп. Это, возможно, объясняется недостаточным опытом у респондентов индивидуальной деятельности, в том числе и профессиональной, а также опытом работы в команде, когда от каждого зависит общий результат деятельности коллектива.

Итак, анализ результатов констатирующего этапа эксперимента позволил сформулировать следующие выводы:

- студенты первого курса показывают достаточно низкий уровень готовности структурных компонентов проектно-аналитической деятельности;
- элементы математического модуля воспринимаются как абстрактные, слабо связанные с профессиональными модулями;
- у студентов отсутствует понимание важности получения в рамках учебного процесса в колледже математических знаний, которые необходимы им для приобретения специальных профессиональных знаний, требующихся выпускнику, чтобы быть конкурентоспособным в условиях постоянно меняющейся рыночной

экономики.

Обобщенные результаты констатирующего этапа эксперимента свидетельствуют о том, что большая часть студентов, будущих программистов, имеет по сформированности компонентной структуры информационный (50,3%) и функциональный (38,8%) уровни готовности к проектно-аналитической деятельности. Большинство из них владеет лишь отдельными неполными теоретическими знаниями, при этом испытывает трудности, связанные с неумением использовать математический аппарат для решения практических задач профессиональной направленности. Обнаружено отсутствие ценностного представления о профессиональной значимости изучения элементов математического модуля.

Анализ результатов констатирующего этапа эксперимента подтвердил актуальность целенаправленной работы по формированию готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов, для чего и была разработана модель. Описание реализации модели формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже на формирующем этапе представлено в следующем параграфе.

2.2 Реализация в образовательном процессе колледжа модели формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности

В данном параграфе представлена реализация модели формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих специалистов среднего звена в сфере программирования в учебном процессе колледжа на формирующем этапе экспериментального исследования.

Цель формирующего этапа эксперимента состояла в апробации и экспериментальной проверке модели формирования готовности к проектно-

аналитической деятельности будущих программистов, анализе имеющихся возможностей для этого и создании недостающих условий в учебном процессе колледжа.

В соответствии с поставленной целью в ходе формирующего этапа эксперимента решались следующие задачи:

- анализ учебного процесса подготовки к проектно-аналитической деятельности будущих программистов с точки зрения наличия условий и возможностей для внедрения модели;
- создание условий для интеграции математического и профессиональных модулей для имитации ситуации профессиональной деятельности;
- применение аналитических проектов как средства формирования и оценивания готовности к проектно-аналитической деятельности специалистов среднего звена в области программирования.

Данный эксперимент состоял в реализации разработанной модели в экспериментальных группах. Сравнение планировалось проводить с контрольными группами, где преподавание было традиционным.

Формирующий этап в экспериментальной группе направлен на формирование структурных компонентов готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности: мотивационно-мобилизационного, интеллектуально-рефлексивного, деятельностного, коммуникативного.

Учебный процесс в экспериментальной и контрольной группах осуществлялся с использованием модульного построения учебного содержания, которое является приоритетным при организации преподавания математического модуля, и в рамках технологии контекстного обучения. Главным отличием в организации учебного процесса в экспериментальной группе являлось использование аналитических проектов.

Рассмотрим, как организуется обучение математическим дисциплинам. Учебная дисциплина «Математика» состоит из двух модулей «Алгебра» и «Геометрия», каждый из которых включает в себя более мелкие блоки. Так в

модуль «Алгебра» входит шесть блоков: развитие понятия о числе; основы тригонометрии; функции, их свойства и графики; начала математического анализа; уравнения и неравенства; комбинаторика, статистика и теория вероятностей. В модуле «Геометрия» пять блоков: прямые и плоскости в пространстве; многогранники; тела и поверхности вращения; измерения в геометрии; координаты и векторы. Считается оптимальным, когда учебная дисциплина содержит не более десяти и не менее пяти модулей. Каждый модуль состоит из модульных единиц. Модульная единица – это целостная, самостоятельная часть в содержании модуля, которая охватывает знания и умения, необходимые для выполнения профессиональной или учебной задачи. Так, например, модуль «Функции, их свойства и графики» включает в себя модульные единицы: функции, свойства функции, обратные функции; степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Модульная единица разбита на более мелкие блоки – учебные элементы. Учебный элемент – это часть учебного материала, отражающая какой-либо аспект профессиональной или учебной задачи. Примером учебного элемента, входящего в модульную единицу «Функции, свойства функции, обратные функции», является «Область определения и множество значений». Он является основным носителем учебной информации и по назначению может быть основным, дополнительным или справочным; по содержанию – теоретическим, практическим или смешанным.

Каждый из модулей включает в себя набор блоков: теоретический, практический, содержащий задачи и упражнения для самостоятельной работы, контролирующий (Рисунок 5).

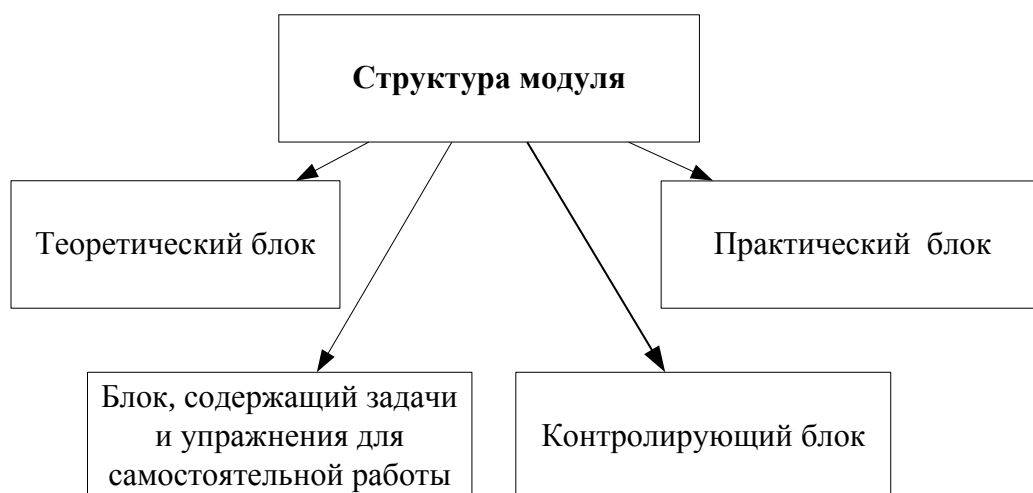


Рисунок 5 – Структура учебного модуля

При разработке модуля учитывается то, что каждый из них должен дать определенную и обязательную, необходимую и достаточную совокупность знаний и умений. Таким образом, модуль как целевой блок по профессиональной подготовке будущих программистов характеризуется законченностью, самостоятельностью, комплексностью, что в свою очередь позволяет оптимизировать образовательный процесс в колледже.

Теоретический блок является первым и основным для каждого модуля и модульной единицы; основной формой получения информации для студентов в рамках данного блока является лекция. Опыт показывает, что усвоение взаимосвязанного материала более успешно при его изложении крупными блоками, позволяющими установить различные отношения нового понятия с ранее известными. При этом объем материала, который подлежит усвоению, компенсируется увеличением времени на решение практических задач по данной модульной единице.

Лекция сопровождается необходимым повторением узловых моментов рассуждения, для того чтобы студенты запоминали основы и видели их значимость. С этой целью задаются контрольные вопросы к группе, но в минимально необходимом объеме, не нарушающем логику рассуждений, что способствует выработке логического и аналитического мышления. Для формирования

мотивационно-мобилизационного компонента готовности будущих программистов целесообразно в учебном процессе использовать проблемную лекцию, которая начинается с постановки проблемы, решаемой в ходе изложения материала. Например, при изучении учебного элемента «Производная сложной функции» студентам предлагается взять производную следующих функций:

$$y = (x + 7)^9$$

$$y = (2x - 10)^{12}$$

$$y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$y = \frac{1}{2} \cos 4x$$

Хотя студенты уже знакомы с правилами и формулами дифференцирования, таблицей производных элементарных функций, здесь возникает проблемная ситуация. И для того, чтобы ее разрешить, необходимо узнать из объяснения преподавателя, что такое сложная функция и какие существуют правила дифференцирования таких функций.

По характеру изложения это может быть лекция-исследование, когда познавательная задача определяется так, чтобы студенты могли представить учебную проблему в целом, определить совместно с преподавателем основные вопросы, положения, которые требуют дальнейшего раскрытия и исследования. К примеру, при изучении учебного элемента «Решение логарифмических уравнений», решая различные уравнения, студенты в ходе исследования приходят к выводу, что существует несколько типов логарифмических уравнений, каждый из которых имеет свой алгоритм решения.

На лекции-дискуссии при изложении учебного материала появляется возможность не только использовать ответы студентов на проблемные вопросы, заданные преподавателем, но и организовать свободный обмен мнениями. Такой тип лекции уместен в процессе изучения учебного элемента «Преобразование тригонометрических выражений», так как такие выражения можно решать разными способами, используя разные тригонометрические формулы. В результате

обмена мнениями можно найти наиболее рациональный способ преобразования тригонометрических выражений.

Такие виды лекций, кроме усвоения теоретических знаний, направлены на развитие логического и аналитического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию учебного материала, понимание возможности использования математических знаний в своей будущей профессиональной деятельности.

До блока практических занятий проводится зачетное занятие, на котором проверяются и закрепляются теоретические знания студентов. Основная цель зачетного занятия заключается в том, чтобы выяснить, соответствуют ли знания и умения каждого студента по изученной модульной единице уровню обязательных результатов для продолжения занятий. Перед проведением таких занятий заранее сообщается круг теоретических вопросов, выносимых на зачет, что позволяет студентам ответственно подготовиться к нему. Ответы могут быть даны как в письменной, так и в устной форме. Зачетное занятие проводится после решения типовых задач, что помогает студентам осознать, как и для чего применяется теоретический материал, и понять его сущность. Теоретический блок развивает интеллектуально-рефлексивный компонент готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности.

Следующий этап: практический блок. Перед выполнением задач и упражнений студенту предлагается решить задания на репродуктивном уровне, на котором они самостоятельно рассматривают примеры решения типовых задач. После этого студентам предлагаются задания на конструктивном уровне, с измененной формулировкой или использующие дополнительную информацию. При организации практического блока необходимо учитывать уровневую дифференциацию студентов: задания, которые должны решить все студенты, обеспечивая необходимый уровень, указанный в программе, и задания на усложненно-конструктивном уровне, а также задания на творческом уровне, включающие задачи, которые носят исследовательский характер или с элементами

исследования, нестандартные задания. Эти задания могут решить студенты, обладающие более высоким уровнем математической подготовки и претендующие на более высокую оценку своих знаний. Студенты делают отчет о проделанной работе и сдают его на проверку преподавателю.

Блок для организации самостоятельной работы студентов содержит задачи и упражнения, а также указания и ответы. Этот блок необходим для обеспечения активного участия студентов в учебной деятельности. Данный блок в большей степени дает возможность развития деятельностного компонента готовности будущего программиста к проектно-аналитической деятельности.

Контролирующий блок включает в себя контрольные тесты и задания. В нем проводится рубежный контроль по каждому модулю учебной дисциплины с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студентов по результатам изучения модуля. Оптимальными формами и методами рубежного контроля являются устные собеседования, по итогам выполнения практических работ, задач и упражнений для самостоятельной работы, письменные контрольные опросы, тестирование, в том числе с использованием персонального компьютера. В контролирующий блок также входит и выходной контроль – результат промежуточной аттестации на окончательном этапе изучения учебной дисциплины по итогам сдачи письменного экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического материала и основ практической деятельности. Модуль является логически завершенной частью учебного материала, поэтому должен сопровождаться контролем знаний и умений студентов. Так как в рамках каждого модуля студент, наряду с получением определённых математических знаний, осваивает определенные виды деятельности, связанные с использованием этих знаний, то контролю подвергаются как знания, так и соответствующие умения, навыки.

Таким образом, модульное построение учебного содержания создает определенные условия для формирования компонентов готовности будущего

программиста к проектно-аналитической деятельности, но не обеспечивает, как показал констатирующий этап эксперимента, необходимого результата.

Контекстное обучение обеспечивает преподавание элементов математического модуля с использованием профессионально ориентированных математических задач, что усиливает его практическую направленность. Внедрение в учебный процесс таких задач приучает студентов видеть универсальность математических формул, приводит к элементам математического моделирования профессиональных задач из различных областей науки. Например, в модуль «Системы уравнений и неравенств» включена модульная единица «Понятие о задачах линейного программирования», в процессе изучения которой решаются профессионально ориентированные задачи. Знания и умения, полученные при решении данных задач, необходимы при изучении общепрофессиональных дисциплин «Основы программирования» и «Теория алгоритмов» профессионального цикла, междисциплинарных курсов «Системное программирование», «Прикладное программирование», «Технология разработки программного обеспечения», «Инструментальные средства разработки программного обеспечения» профессиональных модулей.

Логическим дополнением контекстного обучения для формирования компонентной структуры готовности будущих программистов является реализация аналитических проектов в учебном процессе колледжа.

В связи с ведением ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», направленного на качественную подготовку программистов, на совместном заседании цикловых комиссий колледжа «Информатики и вычислительной техники» и «Естественно-научных и математических дисциплин» было принято решение о создании творческой группы из преподавателей данных комиссий для проведения анализа возможностей интеграции математического и профессиональных модулей для имитации ситуаций профессиональной деятельности, внедрения в образовательный процесс колледжа аналитических проектов как метода

организации деятельности студентов по подготовке их к аналитической деятельности в условиях проектной организации решения учебной и (или) профессиональной задачи с применением математического знания.

Так как процесс подготовки к проектно-аналитической деятельности будущих программистов длительный, охватывает весь срок обучения (3 года 10 месяцев), реализация аналитических проектов осуществлялась на всех курсах, где изучаются элементы математического модуля:

- 1 курс, междисциплинарный «Содержательный подход к измерению информации. Формула Хартли» (на основе учебных дисциплин «Математика» и «Информатика»);

- 2 курс, внутривидисциплинарный «Алгебра матриц и алгебра Буля. Логические связи» (на основе элементов математического модуля «Элементы высшей математики» и «Элементы математической логики»); междисциплинарные «Построение машины Тьюринга для интеллектуальной игры Баше» (на основе учебных дисциплин «Элементы математической логики» и «Теория алгоритмов»); «Построение графика на фиксированном отрезке, построение графических функций» (на основе учебных дисциплин «Элементы высшей математики» и «Основы программирования»).

- 3 курс, междисциплинарный «Биномиальное распределение – закон распределения случайной величины» (на основе элементов математического «Теория вероятностей и математическая статистика» и профессионального «Математические методы» модулей).

Для реализации аналитического проекта требуется предварительная подготовительная работа, которая направлена на совместное рассмотрение тем, разработку требований к проектам, критерии их оценки. Кроме того, потребовалось обучение преподавателей, так как именно они управляют учебной деятельностью студента, ориентируют его на успех, вовлеченность в познавательную деятельность, координируют взаимоотношения в группе, создавая в ней атмосферу, положительного настроя на обучение, саморазвитие и самореализацию.

Поэтому необходимо научить их проводить студентов по этапам аналитического проекта: системообразующего, понятийно-проектировочного, операционно-деятельностного, рефлексивно-смыслового и корректирующего (этапы и деятельность преподавателя и студентов описаны в 1.3).

Обучение преподавателей проходило в несколько этапов. На первом этапе (информационном) в сетиPublic(для внутреннего пользования среди преподавателей и сотрудников колледжа) была размещена информация о сущности аналитических проектов, этапах, методике реализации в образовательном процессе. Заинтересовавшимся преподавателям предлагалось подумать о возможностях использования аналитического проекта в рамках преподаваемой учебной дисциплины, учебных дисциплин математического и профессиональных модулей. На втором этапе (обучающем) был проведен обучающий семинар-дискуссия, на котором подробно объяснена роль преподавателя в организации деятельности своей и студентов на каждом из этапов в процессе выполнения аналитического проекта. Были обсуждены возможные затруднения, сложности, которые могут возникнуть у преподавателей, и разнообразные приемы их разрешения. Преподавателям, которые решили участвовать в реализации аналитического проекта, было предложено в установленный срок определиться в выборе учебной дисциплины (дисциплин), постановке учебных и личностных целей, содержанием учебной дисциплины (дисциплин). На третьем этапе (коммуникативном) осуществлялось оказание помощи по реализации проекта в виде консультаций: личных; через Public; групповом обмене мнениями. Четвертый этап (рефлексивный) проводился в виде мастер-класса на заседаниях цикловых комиссий. На нем преподаватели, которые приняли участие в реализации аналитического проекта, поделились с коллегами успехами и трудностями, возникшими в ходе выполнения аналитического проекта, выступили с презентациями своих проектов, предложили другим преподавателям применять их в учебном процессе.

Приведем в качестве примера реализацию аналитического проекта «Построение графика на фиксированном отрезке, построение графических функций». По предложенной нами классификации – это междисциплинарный проект по учебным дисциплинам «Элементы высшей математики» и «Основы программирования». Он направлен на формирование функциональных умений (задачи на построение и чтение графиков функций; задачи перехода к аналитической форме задания функции; задачи на функциональную зависимость); алгоритмических умений (задачи с прогнозируемым результатом); стохастических умений (задачи на анализ ситуации). Аналитический проект выполняется с использованием электронного сопровождения – используется электронный учебный комплекс «1С: Математический анализ».

Идея создания данного проекта возникла в процессе обсуждения междисциплинарного аналитического проекта. Из беседы с преподавателями математики выяснилось, что студенты при изучении учебной дисциплины «Элементы высшей математики» учебного модуля «Исследование функции и построение графиков» не проявляют к ней интереса, не осознают значимость ее исследования по определенному плану, тем более с использованием пределов функции, первой и второй производной функции. А преподавателям учебных дисциплин профессионального цикла необходимо было разработать практическое занятие по учебной дисциплине «Основы программирования» по реализации построения алгоритмов в виде конкретных программ на конкретном языке программирования, которые включали в себя определенные этапы решения задач.

Реализация этого проекта в учебном процессе проходила следующим образом.

На первом этапе, *смыслообразующем (сознание)*, в процессе обсуждения студентами с преподавателями математики и специальных дисциплин было выяснено, что этапы исследования функции схожи с алгоритмом построения программного продукта. Если создать его по исследованию типовых функций, то отпадает монотонная работа по исследованию каждой конкретной функции, т.е.

студенты подводятся к пониманию значимости аналитической работы. Кроме того, на первом этапе студент, начиная осознавать роль проектно-аналитической деятельности в своей будущей профессии, понимает, что создать проект невозможно без математических знаний, полученных в процессе изучения в учебной дисциплине «Элементы высшей математики» учебного модуля «Исследование функции и построение графиков». На смыслообразующем этапе выполнения аналитического проекта преподаватели организуют беседу со студентами о том, какие личностные и профессиональные качества как будущим программистам потребуются им для выполнения данного проекта. Студенты выделяли такие качества, как инициативность, стремление получить качественный программный продукт, ответственность и пунктуальность, познавательная и исследовательская активность, умение работать в команде.

Деятельность преподавателей математики и специальных дисциплин была направлена на создание внешней мотивации путем демонстрации значимости математического знания. Данная деятельность подразумевала организацию данного проекта и проработку этапов его выполнения, что создавало условия вступления студентов в работу над проектом. Таким образом, на первом этапе происходит формирование мотивационно-мобилизационного компонента готовности будущего программиста к проектно-аналитической деятельности.

Второй этап, *понятийно-проектировочный (понимание)*, являлся началом работы над аналитическим проектом. Это этап групповой работы. Студенты в группах определялись в какой последовательности будут выполнять проект, какие математические знания им необходимы, какие они уже имеют, а какие требуется еще получить. Выполнение проекта предполагалось с использованием электронного учебного комплекса «1С: Математический анализ», поэтому на этом этапе студентам требовалось восполнить работу с этим комплексом (структура комплекса представлена в Приложении 4).

Изучение студентами учебного модуля происходит осознано, они понимают, что для реализации проекта им потребуются полученные математические знания и

приобретенные аналитические умения. Деятельность преподавателя направлена на создание условий для понимания учебных задач, составляющих проект. Данный этап способствует формированию мотивационно-мобилизационного и интеллектуально-рефлексивного компонентов готовности.

На следующем этапе, *операционно-деятельностном (действия)*, студенты разбиваются на пары и получают задание от преподавателя специальных дисциплин создать программный продукт, для каждой мини-группы на определенном языке программирования для построения графика функции на фиксированном отрезке. Функцию для исследования каждая пара студентов получает индивидуальную. На данном этапе осуществлялось пошаговое исследование функции, создание алгоритма, программного продукта. При выполнении данного этапа аналитического проекта студенты осуществляли конкретные действия по реализации проекта, происходило обсуждение друг с другом, с другими мини-группами, периодически происходило консультирование с преподавателем, представление ему промежуточных этапов проекта. На данном этапе преподаватель осуществляет консультационную помощь, проверяет выполнение этапов работы, направляет, в случае необходимости указывает на ошибки в программе, корректирует ее, тем самым поддерживая интерес к данной деятельности, ее стимулирование. Кроме того, в деятельность преподавателя входит организация коммуникаций и поощрение взаимодействия внутри группы. Этот этап аналитического проекта формирует деятельностный и коммуникационный структурные компоненты готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности. Типичные затруднения студентов на этом этапе: правильная организация времени для выполнения проекта, планирование деятельности, распределение обязанностей в мини-группе, вычленение из получаемой информации значимой для проектирования программного продукта.

Рефлексивно-смысловой этап (осознание) развивает интеллектуально-рефлексивный и коммуникационный компоненты готовности, так как на этом этапе происходит демонстрация и защита мини-группами созданного программного

продукта, в процессе которого студентами других мини-групп задаются вопросы, происходит обсуждение и анализ проектов. После защиты проектов преподаватели математики и специальных дисциплин проводят занятие-дискуссию, на котором совместно со студентами происходит обсуждение проекта, анализ и оценка личностных достижений и предметных результатов деятельности, работы в мини-группах, всей группы в целом, достигнутые результаты, выявление затруднений при реализации проекта и поиск их причин. На данном занятии рассматриваются возникшие в ходе дискуссии предложения для более результативной реализации аналитического проекта, определение готовности к проектно-аналитической деятельности как составляющей их профессиональной деятельности. Большинство студентов пришли к выводу, что в ходе выполнения проекта лучше разобрались и поняли материал по учебным дисциплинам, и по «Элементом высшей математике», и по «Основам программирования». «Понял, что математика пригодится в моей будущей профессии» (Б.Р.). «Интересно было узнать мнение других о моем программном продукте и посмотреть на другие проекты. У некоторых очень неплохие идеи» (Б.А.). «Оказалось, что монотонная работа бывает увлекательной. Особенно, когда вместе с тобой работают люди, создающие аналогичный проект. Хотелось сделать лучше. Побольше в учебе таких проектов» (Е.С.). «Преподаватель пусть меньше дает подсказок, надо научиться думать и думать творчески» (Ж.Е.).

Корректирующий этап, хотя и выделен как отдельный, происходит постоянно во время выполнения аналитического проекта. Преподаватель, фиксируя затруднения при выполнении какого-либо этапа, оказывает помощь по их предотвращению, определяет план дальнейших действий, помогает в формулировке выводов, а студент проводит оценку своей деятельности, общается внутри мини-группы, со студентами всей группы, с преподавателями, при возникновении затруднений ищет дополнительную информацию по изучаемым учебным дисциплинам. Этот этап проекта необходим для того, чтобы состоялась

деятельность студентов, происходило формирование всех компонентов готовности к проектно-аналитической деятельности.

Для оценки выполнения аналитических проектов был разработан оценочный лист, который позволяет совместить варианты самооценки, взаимооценки и оценки преподавателем (Таблица 19).

При разработке оценочного листа была проведена работа по соответствию его содержания содержанию формируемых компонентов готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов по выделенным нами показателям (в соответствии с п.1.3), результаты представлены в Таблице 20.

Таблица 19

Оценочный лист выполнения аналитического проекта

Критерии оценки проекта, проявленные в процессе выполнения аналитического проекта		Самооценка	Оценка педагога	Оценка группы	Общая
<i>Защита проекта</i>	- сумел мобилизоваться на защите				
	- продемонстрировал наличие математических знаний и аналитических умений, отвечая на вопросы аргументировано, полно				
	- смог дать оценку своей работы и сформулировать направление для ее улучшения				
Критерии оценки проекта, проявленные в процессе выполнения аналитического проекта		Самооценка	Оценка педагога	Оценка группы	Общая
<i>Процесс проектирования</i>	- систематично работал над проектом, используя ресурсы, соблюдая сроки				
	- проявлял мотивацию к получению новых знаний и заинтересованность в будущей профессиональной деятельности				
	использовал математические знания				
	применял аналитические умения				

	эффективно работал в группе				
<i>Проект как достигнутый результат</i>	- целесообразность принятых решений				
	- обоснованность, системность, логичность решений				
	- личностный вклад				
<i>Итого баллов:</i>					
«5», если 157 - 165 баллов - рефлексивный «4», если 124 - 156 баллов - функциональный «3», если 83 - 123 баллов - информационный		Оценка			

Таблица 20

Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности по итогам
реализации аналитического проекта

Группы	Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности (%)		
	Рефлексивный	Функциональный	Информационный
ЭГ (2013 г.)	23	46	31
ЭГ (2015 г.)	44	35	21
КГ (2013 г.)	18	54	28
КГ (2015 г.)	28	56	16

После выполнения аналитического проекта студентам было предложено написать эссе, в котором они высказали бы свое мнение о работе по проектам. В большинстве своем студенты дали положительную оценку своей деятельности в ходе выполнения аналитического проекта. Вот некоторых из них. «Когда на первом курсе узнал, сколько времени будем изучать математику, подумал, зачем? Теперь понял, без математических знаний я не смог бы создать программу по построению графика» (А.В.). «Понравилось то, что мою программу оценивают все, а не один преподаватель. Есть возможность объяснить и доказать, почему я выбрал именно такой алгоритм» (К.Е.). «Привык работать один, а тут пришлось работать с однокурсником и анализировать вместе с ним все этапы построения программы. Научился работать в команде и учитывать чужое мнение» (Д.Я.). «Проект,

ограниченный по времени, заставил работать быстрее, но в то же время надо было думать, что бы программа работала» (Д.А.). «Очень переживала, что у меня ничего не получится, но рядом всегда был преподаватель, который не давал правильное решение, а помогал искать пути решения проблемы, думать, применять разные способы» (Н.Л.).

Анализ адекватности показателей оценки аналитического проекта формируемой готовности к проектно-аналитической деятельности студентов представлен в Таблице 21.

Таблица 21

Сформированность компонентной структуры и уровни готовности на этапах аналитического проекта

Этапы аналитического проекта	Компонентная структура	Уровни готовности	Показатели
1 этап Смыслообразующий (сознание)	Мотивационно-мобилизационный	Информационный	- знает о востребованности профессии программиста, но пока слабо заинтересован в будущей профессиональной деятельности; - слабая мотивация к получению новых знаний в области программирования; - слабая способность к мобилизации личности в условиях выполнения проекта
2 этап Понятийно-проектировочный (понимание)	Мотивационно-мобилизационный	Функциональный	- знает о востребованности профессии программиста, заинтересован в будущей профессиональной деятельности, но недостаточная мотивация к получению новых знаний в области программирования; - наблюдается способность к мобилизации личности в условиях выполнения проекта
	Интеллектуально-рефлексивный	Информационный	- недостаточность математических знаний; - слабая сформированность аналитических и проектировочных умений; - недостаточно развита способность к самоанализу и рефлексии
3 этап Операционно-деятельностный (действия)	Деятельностный	Информационный	- несформированность умений использовать полученные математические знания на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задач в условиях проектной работы
		Функциональный	- незначительные затруднения в использовании математических знаний на практике в процессе самостоятельного

			решения междисциплинарных задач в условиях проектной работы
	Коммуникативный	Информационный	- затруднения при работе в команде, в установлении межличностных связей
4 этап Рефлексивно-смысловой этап (осознание)	Интеллектуально - рефлексивный	Функциональный	- сформированность математических знаний; - сформированность аналитических и проектировочных умений; - развита способность к самоанализу и рефлексии
	Коммуникативный	Функциональный	- незначительные затруднения при работе в команде, в установлении межличностных связей
5 этап Корректирующий	Мотивационно-мобилизационный	Рефлексивный	- знает о востребованности профессии программиста, заинтересован в будущей профессиональной деятельности, сильная мотивация к получению новых знаний в области программирования; - способен к мобилизации личности в условиях выполнения проекта
	Интеллектуально-рефлексивный	Рефлексивный	- сформированность математических знаний; - сформированность аналитических и проектировочных умений; - способен к самоанализу и рефлексии
	Деятельностный	Рефлексивный	- демонстрирует использование математических знаний на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задач в условиях проектной работы
	Коммуникативный	Рефлексивный	- способен к работе в команде, легко устанавливает межличностные связи

Таким образом, в ходе формирующего этапа эксперимента была реализована разработанная модель формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов, направленная на создание всей компонентной структуры готовности.

Результативность организованной педагогической деятельности по формированию компонентной структуры готовности будущих программистов будет представлена в следующем параграфе.

2.3 Результаты эксперимента по формированию готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже

В данном параграфе представлены результаты контрольно-оценочного этапа педагогического эксперимента. Проведены оценка и анализ результатов формирующего эксперимента по реализации модели формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих специалистов среднего звена в области программирования.

Заключительным этапом экспериментальной работы педагогического исследования является контрольно-оценочный этап, на котором мы оцениваем результативность разработанной модели, анализируем и сравниваем констатирующий и контрольный уровни готовности компонентной структуры будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в образовательном процессе колледжа. Согласно обоснованным нами в теоретической части диссертации критериям, проведено диагностическое исследование по всем заявленным показателям, оценка и сравнение полученных результатов с результатами констатирующего этапа педагогического эксперимента.

Следует отметить, что, согласно разработанной нами модели, аналитические проекты являются средством формирования и оценивания уровней готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, так как на каждом этапе происходит изменение компонентной структуры готовности. Сформированность уровней готовности компонентной структуры представлена в Таблице 21 в 2.2.

Оценивая сформированность мотивационно-мобилизационного компонента готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, мы повторили диагностические процедуры, используемые на констатирующем этапе эксперимента. Результаты проведенной методики Н.С. Пряжникова в сравнении с

результатами констатирующего эксперимента приводятся в Таблице 22.

Таблица 22

**Сравнительные результаты диагностики по методике Н.С. Пряжникова
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)**

Действия, необходимые для профессии программист	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Следить за приборами	14	16	13	13	12	11
Выполнять расчеты	20	11	15	10	13	6
Переносить монотонную работу	6	10	8	14	12	20
Уметь работать в коллективе	2	6	4	8	6	12
Придумывать новое	15	21	23	27	28	36
Готовность	57	64	63	72	71	85

Анализируя данные, можно констатировать, что готовность в контрольной группе возросла на 14%, а в экспериментальной на 21%. Кроме того, значительно изменились мнения респондентов о действиях, необходимых для профессии программист: снизилось процентное соотношение по первым двум видам действий (следить за приборами, выполнять расчеты) к действиям, связанным с придумыванием нового, то что как раз относится к проектно-аналитической деятельности программистов, направленной на проектирование нового конечного программного продукта.

Повторяя диагностику с помощью опросника «Профессиональные намерения», были проведены сравнительные результаты, которые представлены в Таблице 23.

Таблица 23

**Сравнительные результаты опросника «Профессиональные намерения»
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)**

Направления профессиональных намерений	Годы педагогического исследования		
	2013	2014	2015

	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Жизненные планы	22	25	23	34	26	42
Увлечения и профессиональные намерения	14	18	15	26	19	48
Знания о профессии	25	29	37	49	48	63
Оценка своей пригодности к профессии	40	48	46	57	52	78
Среднее значение	25	30	30	42	36	58

По данным таблицы можно сделать вывод, что в экспериментальной группе за три года студенты намного больше приобрели знаний о своей будущей профессии, и у них выросла оценка своей пригодности к выбранной профессии. А среднее значение в экспериментальной группе по результатам формирующего этапа эксперимента увеличилось на 28%, что выше на 17% результатов контрольной группы, что свидетельствует об увеличении заинтересованности в будущей профессиональной деятельности, мобилизации личности в условиях выполнения аналитического проекта.

Повторная экспресс-диагностика социальных ценностей личности также показывает положительную динамику, и преимущественно в экспериментальной группе, на контрольно-оценочном этапе педагогического эксперимента, что отражено в Таблице 24.

Таблица 24

Сравнительные результаты экспресс-диагностики социальных ценностей личности
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)

Ценности	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Профессиональные	58	62	63	74	71	87
Финансовые	69	57	72	75	82	89

Семейные	23	36	29	38	45	58
Социальные	35	45	46	57	52	79
Общественные	27	21	38	42	51	67
Духовные	10	16	12	24	23	48
Физические	31	21	34	36	47	53
Интеллектуальные	15	24	24	45	48	76
Среднее значение	34	35	40	49	42	70

Из сравнительного анализа следует, что в процессе обучения ценностные ориентации значительно возросли, причем в экспериментальной группе, где реализовались аналитические проекты, на 35%, также следует отметить возрастание интеллектуальных ценностей на 61%, это означает, что студенты осознают значимость приобретения знаний для освоения своей профессии, появляется мотивация к получению новых знаний в области программирования.

При повторной диагностики учебной мотивации (А.А. Реан, В.А. Якунина, модификация Н.Ц. Бадмаевой) было отмечено, что, так же, как и на констатирующем этапе эксперимента, для студентов остаются значимыми мотивы избегания неудач, престижа, профессиональные и учебно-познавательные мотивы (Таблица 25).

Таблица 25

Сравнительные результаты диагностики учебной мотивации

(А.А. Реан, В.А. Якунина, модификация Н.Ц. Бадмаевой)

(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)

Мотивы	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Получить диплом	86	83	87	89	91	97
Приобрести глубокие и прочные знания	59	64	62	73	72	91
Стать квалифицированным специалистом	42	53	54	68	65	88

Добиться одобрения родителей и окружающих	73	55	56	62	62	79
Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности	60	82	68	89	71	87
Среднее значение	64	67	65	76	72	88

Для сравнения результатов по определению ведущего типа мотивации при выборе профессии повторно была применена диагностика по методике «Мотивы выбора профессии» Р.В. Овчарова. Анализ показал, что, хотя внешние мотивы и являются приоритетными, (контрольная группа – 74% и экспериментальная – 81%), выросло осмысление внутренних мотивов, таких как, способствование умственному развитию и возможность проявить творчество, (в контрольных группах – 42%, в экспериментальных – 63%). Значит, во время формирующего эксперимента появилось осознание того, что для создания хорошего программного продукта, требуется развитое аналитическое, логическое и исследовательское мышление.

Обобщение, оценка и анализ результатов диагностик по формированию мотивационно-мобилизационного компонента готовности будущих программистов на констатирующем и контрольно-оценочном этапах педагогического эксперимента дает возможность определить, что студенты, которые принимали участие в первый год эксперимента показали информационный, во второй год – функциональный и в третий – рефлексивный уровень готовности к проектно-аналитической деятельности. Очевидный рост на 22% произошел у студентов экспериментальной группы, в контрольной лишь на 9%. Следовательно, реализация в учебном процессе аналитических проектов способствует повышению уровней готовности мотивационно-мобилизационного компонента. Графическое представление уровней готовности мотивационно-мобилизационного компонента на контрольно-оценочном этапе эксперимента представлено на Рисунке 6.

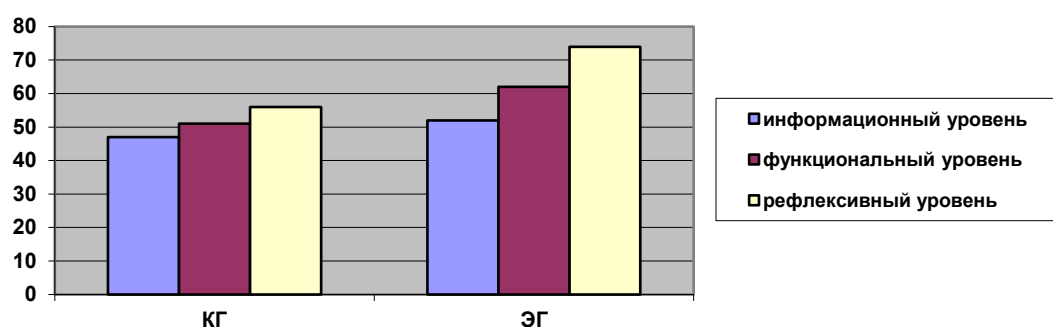


Рисунок 6 – Данные уровней готовности мотивационно-мобилизационного компонента на контрольно-оценочном этапе

Для диагностики уровня готовности интеллектуально-рефлексивного компонента после проведения формирующего эксперимента была повторно использована диагностика уровня развития рефлексии с использованием опросника А.В. Карпова, результаты которой отражены в Таблице 26.

Таблица 26

Уровни развития рефлексии (опросник А.В. Карпова)
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)

Уровни развития рефлексии	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Высокий	17	18	18	22	19	32
Средний	50	52	51	57	57	61
Низкий	33	30	31	21	24	7

Анализ результатов показал, что в экспериментальных группах, в которых реализовывались аналитические проекты, увеличилось количество студентов с высоким уровнем развития рефлексии и уменьшилось с низким уровнем на 22%.

По результатам промежуточной аттестации по учебным элементам математического модуля была проведена оценка учебной деятельности студентов. Обобщенные результаты представлены в Таблице 27.

Таблица 27

Обобщенные результаты учебной деятельности
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)

Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Рефлексивный	14	17	16	23	17	26
Функциональный	23	26	34	46	48	55
Информационный	63	57	50	31	35	19

Из таблицы видно, что функциональный уровень вырос приблизительно одинаково: в контрольной группе на 25%, а в экспериментальной на 29%. Но информационный значительно уменьшился в экспериментальной группе (на 38%) в сравнении с контрольной (на 28%), а рефлексивный уровень в экспериментальной группе стал на 6% больше, чем в контрольной, тем самым можно отметить большую сформированность математических знаний, проектировочных и аналитических умений, развития способности к самоанализу и рефлексии. Распределение уровней готовности интеллектуально-рефлексивного компонента на контрольно-оценочном этапе педагогического эксперимента в контрольной и экспериментальной группах показано на Рисунке 7.

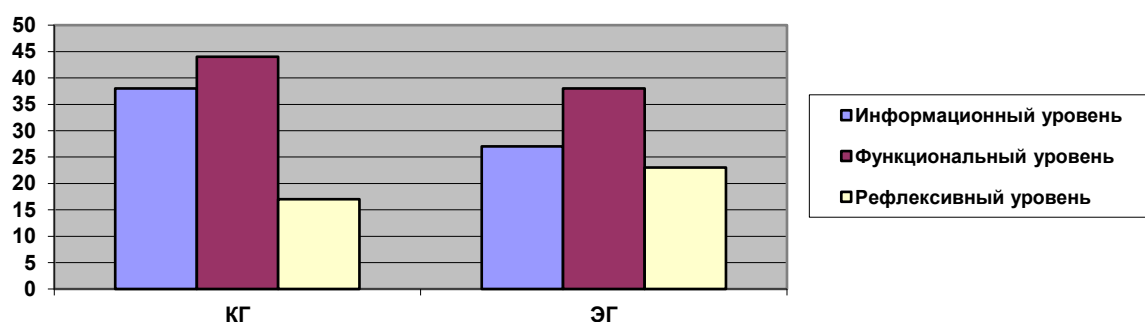


Рисунок 7 – Данные уровней готовности интеллектуально-рефлексивного компонента готовности на контрольно-оценочном этапе

Повторная оценка сформированности деятельностного компонента готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности представлена в Таблице 28.

Таблица 28

Сформированность деятельностного компонента
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)

Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Рефлексивный	11	15	13	18	17	25
Функциональный	29	32	36	54	45	66
Информационный	60	53	51	28	38	9

В результате формирующего эксперимента в экспериментальной группе значительно увеличился функциональный и рефлексивный уровни (на 44%), значит, уменьшились затруднения в использовании математических знаний на практике в процессе самостоятельного решения междисциплинарных задачи в условиях проектной работы. Данные контрольно-оценочного этапа педагогического эксперимента по уровню готовности деятельностного компонента контрольной и экспериментальной групп продемонстрированы на Рисунке 8.

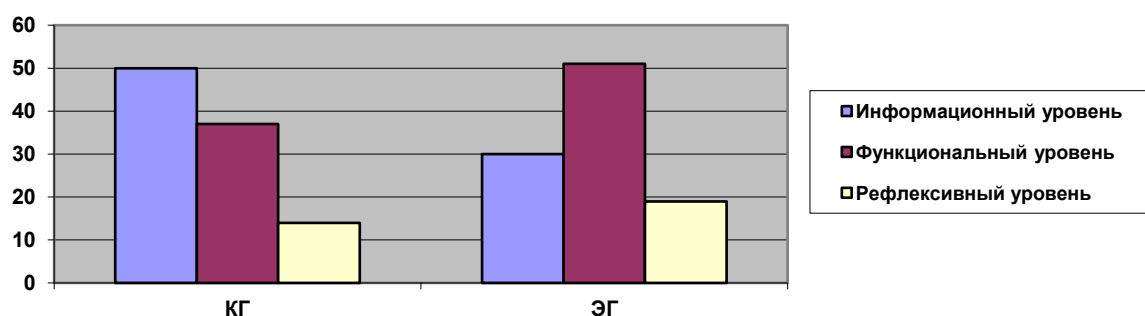


Рисунок 8 – Данные уровней готовности деятельностного компонента на контрольно-оценочном этапе

Для определения сформированности коммуникативного компонента

готовности будущих специалистов среднего звена в сфере программирования к проектно-аналитической деятельности была повторно проведена диагностика (И.Д. Ладанов, В.А. Уразаева), результаты которой зафиксированы в Таблице 29.

Таблица 29

Сформированность коммуникативного компонента (И.Д. Ладанов, В.А. Уразаева)
(констатирующий и контрольно-оценочный этапы эксперимента)

Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности	Годы педагогического исследования					
	2013		2014		2015	
	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
Рефлексивный	6	5	9	28	17	34
Функциональный	59	61	64	56	45	58
Информационный	35	34	27	16	38	8

Результаты контрольно-оценочного этапа по изменению коммуникативного компонента готовности свидетельствуют о том, что рефлексивный уровень в экспериментальной группе увеличился на 29%, в контрольной на 11%, а информационный уменьшился на 26% (4%), следовательно, увеличилось количество студентов, способных к работе в команде, умеющих легко устанавливать межличностные связи, ориентированных на сотрудничество. Распределение уровней готовности коммуникативного компонента на контрольно-оценочном этапе среди студентов в контрольной и экспериментальной группах отражены на Рисунке 9.

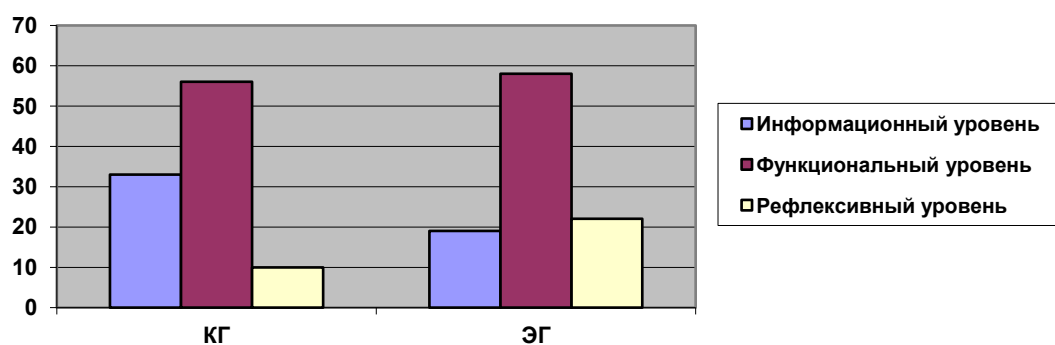


Рисунок 9 – Данные уровней готовности коммуникативного компонента на контрольно-оценочном этапе

На каждом этапе сравнительного эксперимента проводился сбор эмпирического материала, его статистическая обработка и анализ полученных результатов. На завершающих этапах по разности результатов констатирующего и контрольно-оценочного этапа педагогического эксперимента определялась сравнительная результативность применения модели формирования готовности будущего программиста к проектно-аналитической деятельности.

В нашем случае выборочного наблюдения параметры всей совокупности объектов, подлежащих обследованию, неизвестны. О них можно судить только гипотетически. Для оценки этих параметров в педагогике используется нулевая гипотеза, которая исходит из предположения, что наблюдаемые изменения свойств зависят не от действия организованного параметра, а определяются второстепенными, не регулируемые в учебном процессе случайными величинами.

В качестве нулевой гипотезы H_0 выдвинуто предположение, что при реализации модели не произошло формирование готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов. Сформулируем противоположную гипотезу H_1 : реализация модели привела к формированию готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности. В ходе проверки гипотезы будем принимать решение о том, какое из утверждений является верным в свете эмпирических данных. Извлекаем выборку, для полученных эмпирических данных определяем статистический критерий и определяем вероятность того, какая гипотеза верна.

На основании итогового диагностирования были получены данные об уровне готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности у студентов из контрольной и экспериментальной групп. Распределение респондентов экспериментальных и контрольных групп по уровням готовности на констатирующем и контрольно-оценочном этапе педагогического эксперимента представлено в Таблице 30 и Рисунке 10.

Таблица 30

Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности студентов на констатирующем и контрольно-оценочном этапе

Группа	Этапы эксперимента	Уровни готовности к проектно-аналитической деятельности(в %)		
		Рефлексивный	Функциональный	Информационный
ЭГ	Констатирующий	13	22	65
ЭГ	Контрольно-оценочный	31	46	23
КГ	Констатирующий	16	25	59
КГ	Контрольно-оценочный	18	33	49

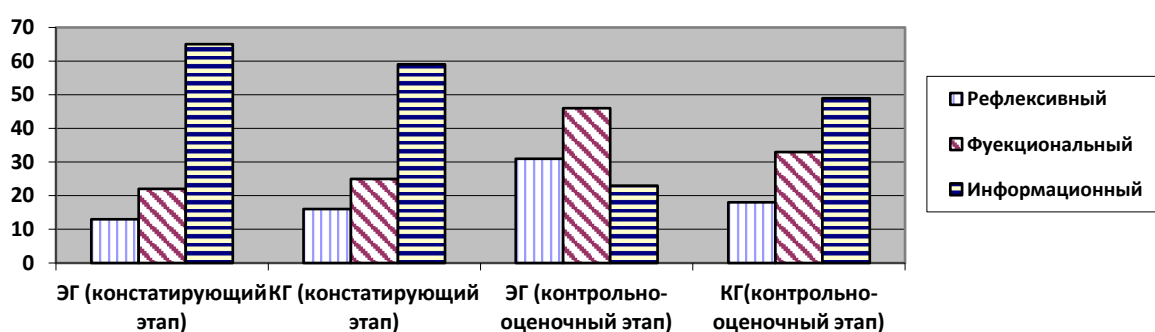


Рисунок 10 – Сравнительные данные констатирующего и контрольно-оценочного этапов эксперимента

На основании данных таблицы мы видим, что изменения произошли как в экспериментальных, так и в контрольных группах. Результаты показывают, что в экспериментальной группе заметно увеличилось число студентов с рефлексивным уровнем готовности к проектно-аналитической деятельности в процессе изучения элементов математического модуля при реализации аналитических проектов – на 6 %. Одновременно уменьшилось количество студентов с информационным уровнем готовности – на 27,5%. Графическое изображение результатов подготовки будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в контрольных и

экспериментальных группах на контрольно-оценочном этапе эксперимента (см. рис.10) позволяет определить основные тенденции формирования готовности к проектно-аналитической деятельности и сделать вывод о том, что в экспериментальных группах постепенно снижается количество студентов, показывающих информационный уровень готовности за счет увеличения количества студентов, обладающих рефлексивным и функциональным уровнями. Более детальный анализ позволяет заключить, что в экспериментальных группах наблюдается снижение количества студентов, показывающих как информационный, так и функциональный уровни готовности за счет роста количества студентов, обладающих рефлексивным уровнем.

В целом достигнута позитивная динамика формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, которая осуществлялась при реализации разработанной нами модели. Математико-статистический анализ динамики этих показателей, произведенный с помощью непараметрического критерия φ^* - угловое преобразование Фишера, показал, что в экспериментальной группе произошли статистически значимые изменения рассматриваемых показателей ($\varphi_{\varepsilon}^* = 2,27$; $\varphi_{\kappa}^* = 1,65$ для $p \geq 0,05$) в отличие от контрольной группы, где соответствующая работа целенаправленно не проводилась.

Угловое преобразование Фишера применяется для сравнения двух процентных долей, при условии, что их сумма составляет 100%. Удобство данного критерия в том, что он может применяться к качественным данным, причем объем выборок может быть небольшим, он применяется к процентным долям.

Ограничения для применения углового преобразования Фишера:

1. Процентные доли должны в сумме составлять 100%, т.е. отражать вероятность появления события в одной выборке.

2. Сопоставляемые доли не должна быть равной нулю.

3. Нижний предел – 2 наблюдения в одной из выборок.

Расчеты производятся следующим образом. Сначала переводятся процентные распределения в доли единиц путем деления их на 100. Затем переводятся доли единиц в радианы с использованием формулы:

$$\varphi = 2 \cdot \arcsin(\sqrt{P}) \quad (1)$$

Используем расчетную формулу:

$$\varphi = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \quad (2)$$

Проверка значимости полученного критерия осуществляется путём использования таблицы критических значений.

Согласно таблице критических значений, для количества степеней свободы $(n_1 + n_2 - 2) = 28$, критическими являются значения:

3,67 для уровня значимости $p \leq 0,001$

2,76 для уровня значимости $p \leq 0,01$

2,04 для уровня значимости $p \leq 0,05$

1,7 для уровня значимости $p \leq 0,1$

Полученное значение 2,27 достоверно на уровне $p \leq 0,05$.

Для подтверждения достоверности полученных результатов подсчитывался t-критерий Стьюдента, который равен 3 (Таблица 31).

Таблица 31

Результаты исследования

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	20	10	1.25	-1.25	1.5625	1.5625
2	23	7	4.25	-4.25	18.0625	18.0625
3	17	13	-1.75	1.75	3.0625	3.0625

4	15	15	-3.75	3.75	14.0625	14.0625
Суммы	75	45	0	0	36.75	36.75
Среднее	18.75	11.25				

Результат: $t_{Эмп} = 3$.

Сравнение значение t-критерия Стьюдента с табличным для числа степеней свободы 28 с заданной вероятностью допустимой ошибки, равной 0,01, показало, что значение t должно быть не меньше, чем 2,76. Расчеты свидетельствуют, что выборочные средние дисперсии статистически достоверно отличаются друг от друга.

Оценка результативности модели формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в колледже проводилась по критерию χ^2 (хи-квадрат). Критерий χ^2 дает возможность сравнить распределения частот вне зависимости от того, распределены они нормально или нет.

Количество появлений события характеризуется частотой. Как правило, с частотой появления какого-либо события имеют дело, когда переменные измерены в шкале наименований и другой какой-либо их характеристики, кроме частоты, подобрать не составляет возможности или достаточно проблематично. В том случае, когда переменная имеет качественные характеристики. Для доказательства того, что в одном из уровней количество студентов действительно больше (меньше) используется коэффициент χ^2 . Студенты экспериментальных и контрольных групп по критериальным показателям распределяются на три категории в соответствии с уровнями готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности. В соответствии с условиями использования критерия $\chi^2 = 6,4$. Согласно правилу принятия решений для критерия χ^2 , полученный результат не дает достаточных оснований для отклонения нашего предположения о результативности модели. Эти же результаты отображены на

Рисунке 10 (77% студентов экспериментальной группы достигли рефлексивного и функционального уровня).

По результатам педагогического исследования частоты распределились, как показано в таблице 32.

Таблица 32

Распределение частот			
	Рефлексивный	Функциональный	Информационный
ЭГ	7	11	12
КГ	5	9	16

Для обработки полученных данных используем критерий χ^2 . Для этого необходимо построить таблицу распределения эмпирических частот, т.е. наблюдаемых нами частот (см. Таблицу 33).

Таблица 33

Распределение эмпирических частот

	Рефлексивный	Функциональный	Информационный	Итого:
ЭГ	7	11	12	30
КГ	5	9	16	30
Итого:	12	20	28	n = 60

Теоретически, мы предполагаем, что частоты распределятся равномерно, т.е. частота распределится поровну между экспериментальными и контрольными группами. Теперь построим таблицу теоретических частот, для чего умножаем сумму по строке на сумму по столбцу и разделим получившееся число на общую сумму n, в нашем случае она будет равна 60 (см. Таблицу 34) и получаем итоговую таблицу для вычислений (Таблица 35).

Таблица 34

Распределение частот				
	Рефлексивный	Функциональный	Информационный	Итого:
ЭГ	$(30 * 12)/60 = 6$	$(30 * 20)/60 = 10$	$(30 * 28)/60 = 14$	30
КГ	$(30 * 12)/60 = 6$	$(30 * 20)/60 = 10$	$(30 * 28)/60 = 14$	30
Итого:	12	20	28	n = 60

Таблица 35

Итоговая таблица

Категория 1	Категория 2	Эмпирический	Теоретический	$(\Theta - T)^2 / T$
ЭГ	Рефлексивный	6	10	1,6
	Функциональный	10	10	0
	Информационный	14	10	1,6
КГ	Рефлексивный	6	9	1,6
	Функциональный	10	9,56	0
	Информационный	14	8,44	1,6
				Сумма: 6,4

$$\chi^2 = \sum (\Theta - T)^2 / T \quad (3)$$

$$df = (R - 1) * (C - 1), \quad (4)$$

где R – количество строк в таблице, C – количество столбцов.

В нашем случае $\chi^2 = 6,4$; $df = 2$.

По таблице критических значений критерия находим: критическое значение $\chi^2 = 5,99$ (при $df = 2$ и уровне ошибки 0,05).

Полученное эмпирическое значение больше критического – различия частот достоверны ($\chi^2 = 6,4$; $p \leq 0,05$).

Результаты контрольно-оценочного этапа педагогического эксперимента позволяют сделать вывод, что проведенные мероприятия по формированию готовности к проектно-аналитической деятельности будущих специалистов среднего звена в сфере программирования оказались достаточно результативными. Если на этапе констатирующего эксперимента большое количество студентов показали функциональный и информационный уровни готовности компонентной структуры, то по окончании эксперимента обнаружилось, что показатель, характерный для информационного уровня, значительно снизился.

Таким образом, можно утверждать, что построенная модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже способствует достижению рефлексивного уровня в результате реализации аналитических проектов, тем самым подтверждая ее результативность. Следует отметить, что одна из экспериментальных групп участвовала 25-27 апреля

2017 года в пилотной апробации проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Программные решения для бизнеса», который является одной из форм государственной итоговой аттестации выпускников по программам СПО. В течение трех дней необходимо было разработать готовый программный продукт. В процессе выполнения задания студенты проводили проектирование базы данных, разработку приложения по работе с удаленной базой данных, показывали умение взаимодействовать с заказчиком, готовили презентацию для разработанного приложения, создавали тесты для проверки работоспособности приложения, то есть демонстрировали готовность к проектно-аналитической деятельности в условиях реализации аналитического проекта. Студенты получили высокую оценку уровня знаний, умений и навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность по своей специальности в соответствии со стандартами Ворлдскиллс Россия, что подтвердило их квалификацию и дает возможность получить более выгодное предложение от работодателей о трудоустройстве.

Таким образом, можно сделать вывод о результативности разработанной нами модели и обоснованности использования аналитических проектов как средства формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в учебном процессе колледжа. Анализ результатов исследования позволил сделать вывод, что выдвинутая в исследовании гипотеза подтвердилась, задачи, поставленные в экспериментальной части, решены.

Выводы по второй главе

Проведенный анализ и обобщение по результатам экспериментального моделирования формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в процессе изучения элементов математического модуля при реализации аналитических проектов в колледже привели к формулировке ряда выводов.

1. В рамках констатирующего этапа педагогического эксперимента был проведен диагностический анализ уровня готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности по следующим направлениям: проведение проблемно-диагностического анализа выявления важности математической подготовки будущих программистов для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности; осуществление оценки возможностей образовательного процесса с учетом введения ФГОС СПО для подготовки к проектно-аналитической деятельности будущих программистов, выявление системообразующей роли математического и профессиональных модулей для формирования превентивной готовности к проектно-аналитической деятельности; определение уровня математической подготовки студентов, возможности интеграции математического и профессиональных модулей при подготовке к проектно-аналитической деятельности; проведение оценки констатирующего состояния сформированности компонентной структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности (мотивационно-мобилизационного, интеллектуально-рефлексивного, деятельностного, коммуникативного).

В ходе констатирующего эксперимента был проведен онлайн-опрос выпускников колледжа, которые получили профессию программист, а также проанализированы ответы на вопрос «Нужно ли программисту знать математику?», задававшийся руководителям отделов и ведущим специалистов

компаниях, которые занимаются программированием в российской транснациональной компании «Яндекс». Результаты опроса подтвердили необходимость наличия хорошей фундаментальной математической подготовки для успешной профессиональной деятельности будущих специалистов среднего звена в сфере программирования.

Анализ и оценка возможностей образовательного процесса колледжа показали, что формированию готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности способствует модульное построение обучения и использование контекстного обучения. Потенциалом обладает математический модуль, который выполняет системообразующую роль, так как основными целями содержания математического модуля являются обеспечение формирования логического и алгоритмического мышления, а также умение применять приобретенные знания при решении различных нестандартных задач, а также анализ полученных результатов.

Обобщенные результаты констатирующего эксперимента свидетельствуют о том, что большинство студентов имеет по сформированности компонентной структуры информационный (50,3%) и функциональный (38,8%) уровни готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности. Большая часть студентов владеет лишь отдельными неполными теоретическими знаниями, испытывает трудности, обусловленные неумением применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной направленности. Обнаружено отсутствие ценностного представления о профессиональной значимости изучения элементов математического модуля.

2. В ходе исследования нами была апробирована модель формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов в колледже. Было проведено обучение преподавателей колледжа реализации аналитических проектов в образовательном процессе. Содержание обучения элементов математического модуля строится с учетом внедрения в учебный образовательный процесс модульного построения учебного материала,

контекстного обучения и аналитических проектов. Подробно рассмотрены этапы аналитического проекта, направленные на развитие компонентной структуры готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности, который был реализован в процессе изучения элементов математического и профессионального модулей.

3. Результаты контрольно-оценочного этапа эксперимента показывают, что в экспериментальной группе заметно увеличилось число студентов с рефлексивным уровнем готовности к проектно-аналитической деятельности в процессе реализации аналитического проекта – на 6 %. Одновременно уменьшилось количество студентов с информационным уровнем готовности – на 27,5%. После внедрения в образовательный процесс модели формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в этих группах увеличилось число студентов, показавших функциональный и рефлексивный уровни (77%), за счет уменьшения количества студентов, обладавших информационным уровнем. Анализ педагогического эксперимента в целом подтверждают гипотезу о результативности модели, направленной на формирование готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже, с достоверностью не ниже 95%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для социально-экономической ситуации, складывающейся на данном этапе развития российской экономики, актуальна проблема нехватки на рынке труда высококвалифицированных кадров в сфере информационных и компьютерных технологий, в том числе программистов. Это определило социальный заказ на подготовку специалистов среднего звена, соответствующих требованиям федеральных государственных стандартов («Профессиональный стандарт», ФГОС СПО, ФГОС СОО), работодателей и ожиданиям студентов как потребителей образовательных услуг. В этой связи остро стоит проблема повышения качества профессионального образования, достижение которого возможно различными путями. Одним из таких путей для профессиональной подготовки будущих программистов является формирование их готовности к проектно-аналитической деятельности как основополагающей основе их будущей профессиональной деятельности. Таким образом, возникла потребность разработать и обосновать специфику подготовки будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в процессе обучения в колледже.

В рамках диссертационного исследования дано теоретическое обоснование сущности проектно-аналитической деятельности программиста как стержневой составляющей их профессиональной деятельности, которая включает в себя выполнение аналитических действий в условиях выполнения проекта по разработке, отладке и проверке программного кода. Исследование требований работодателей подтвердило значимость для программистов сформированности их готовности к проектно-аналитической деятельности. Обосновано трехуровневое толкование проектно-аналитической деятельности в профессиональной подготовке программиста: пропедевтический уровень (основанный на математической подготовке), профессионально-специфический (формируемый в

профессиональных модулях), метауровень (начинающийся на выпуске из системы профессионального образования, развиваемый в профессиональной деятельности).

Готовность будущих программистов к проектно-аналитической деятельности на пропедевтическом уровне определяется нами как сформированная в процессе профессиональной подготовки интегративная совокупность личностных и профессиональных качеств специалиста, включающая в себя математические знания, аналитические умения, способность к проектированию и устойчивую потребность в выполнении профессиональных функций. Анализ практики профессиональной подготовки специалистов среднего звена в сфере программирования показал, что сформированность готовности студентов колледжа к проектно-аналитической деятельности на этом уровне обуславливает возможность ее формирования на следующем, профессионально-специфическом и метауровне, что в свою очередь, подчеркивает значимость изучения элементов математического модуля. С учетом специфики профессиональной деятельности программистов на основе теоретического анализа были обоснованы взаимообусловленные и взаимосвязанные компоненты готовности студентов к проектно-аналитической деятельности: мотивационно-мобилизационный, интеллектуально-рефлексивный, деятельностный и коммуникативный.

Теоретически обоснованы уровни готовности (информационный, функциональный, рефлексивный) и дана их содержательная характеристика, а также определены наиболее важные педагогические условия подготовки к проектно-аналитической деятельности будущих программистов: направленность на длительный целенаправленный специально организуемый процесс; обеспечение активного участия студентов в самостоятельном решении аналитических задач при их проектной организации; системообразующая роль математического модуля в формировании превентивной готовности программистов к проектно-аналитической деятельности; необходимость интеграции математического и профессиональных модулей для имитации ситуаций профессиональной деятельности.

В ходе диссертационного исследования была теоретически разработана модель формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже, базирующаяся на идее системообразующей роли математического модуля как пропедевтической основе успешности их профессиональной подготовки с учетом теоретико-методологических подходов: системного и деятельностного. Модель включает в себя следующие блоки: концептуально-целевой (цель, ведущие идеи, методологические подходы и принципы); структурно-содержательный (компоненты, содержание образования); инструментально-технологический (контекстное обучение, аналитические проекты и модульное построение учебного содержания) и диагностико-результативный (метод, критерии диагностики, уровни готовности, результат), ориентированные на результативную подготовку к проектно-аналитической деятельности специалистов среднего звена в области программирования.

Средством формирования готовности к проектно-аналитической деятельности будущих программистов выступают аналитические проекты, организующих деятельность студентов в условиях колледжа для решения учебной и (или) профессиональной задачи с применением математического знания, реализуемый в математическом модуле и при интеграции математического и профессиональных модулей.

Результаты апробации модели свидетельствуют о различиях показателей контрольной и экспериментальной групп в пользу последней, что говорит о результативности разработанной модели формирования готовности будущих программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже.

Изложенные в настоящем исследовании результаты теоретического анализа, проведенный эксперимент подтвердили выдвинутую гипотезу исследования, задачи были решены, цель достигнута.

Однако полученные на этой основе выводы и предложения не претендуют на окончательное и исчерпывающее решение проблемы подготовки будущих

программистов к проектно-аналитической деятельности в колледже. Накопленный теоретический и практический материал будет способствовать дальнейшему изучению поставленной в диссертационном исследовании проблемы. Научные поиски могут быть продолжены в следующих направлениях: исследование адекватности разработанной модели формирования готовности к проектно-аналитической деятельности на профессионально-специфическом и метауровне; поиск других методов и технологий, обеспечивающих результативную подготовку будущих программистов к проектно-аналитической деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Ананьев, Б.Г. Человек как предмет познания / Б.Г. Ананьев. – Спб.: Питер, 2001 г. – 288 с.
- 2.Анденко, М.А. Актуальные проблемы воздействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении / М.А. Анденко. – Новосибирск, 1993. – 86 с.
- 3.Анисимов, О.С. Дистанционная подготовка методологов для аналитической практики: проблема и проектные предпосылки / О.С. Анисимов // Вестник СГА. – 2015. – №1 (17). – С.56-70.
4. Аронов, А.М. Психология и педагогика: Лекции к курсу / А.М. Аронов. – Красноярск: СФУ, 2007. – 171 с.
- 5.Асмолов, А. Г. Психология личности: учеб. / А. Г. Асмолов. – М.: Изд-во МГУ, 1990.–367 с.
- 6.Афанасьев, В.Г. Системность и общество / В.Г. Афанасьев. – М.: Политиздат, 1980. – 368 с.
- 7.Бабаева, Ю.Д., Войскунский, А.Е. Одаренный ребенок за компьютером /Ю.Д. Бабаева, А.Е. Войскунский. – М., – 2003. – 35 с.
8. Байденко, В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) / В.И. Байденко // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3-13.
- 9.Байденко, В.И., Оскарссон, Б. Базовые навыки (ключевые компетенции) как интегрирующий фактор образовательного процесса / В.И. Байденко, Б. Оскарссон // Профессиональное образование и формирование личности специалистов: научно-методический сборник. – М., 2002. – 176 с.
10. Батышев, С.Я. Профессиональная педагогика / С.Я. Батышев [и др.].– М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1997. – 512 с.

11. Батышев, С.Я. Блочно-модульное обучение / С.Я. Батышев. – М.: Транс-сервис, 1997. – 225 с.
12. Бермус, А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании / А.Г. Бермус. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>.
13. Бершадский, М.Е. Когнитивная образовательная технология: построение когнитивной модели учащегося и ее использование для проектирования учебного процесса / М.Е. Бершадский // Школьные технологии. – 2005. – №5. – С.73-83.
14. Бобиенко, О.М. Теоретические подходы к проблеме ключевых компетенций / О.М. Бобиенко // Вестник ТИСБИ. – 2003. – Режим доступа: <http://www.tisbi.ru/science/vestnik/2003/issue2/cult3.php>.
15. Боброва, М.П. Дидактическая подготовка педагогических кадров дошкольных учреждений в контексте профессиональной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Боброва Марина Петровна. – Барнаул, 1997. – 290 с.
16. Бодалев, А.А. Личность и общение / А.А. Бодалев. – М.: Междунар. пед. акад., 1995. – 329 с.
17. Божович, Л.И. Проблемы формирования личности / Л.И. Божович / Под ред. Д.И. Фельдштейна. – М.: Изд-во «Институт практической психологии». – Воронеж: НПО «Модэк», 1995. – 352с.
18. Болотов, В.А., Сериков, В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. – №10. – С.8-14.
19. Борисова, Н.В. Использование модульной системы обучения в профессиональной подготовке кадров / Н.В. Борисова, Н.А. Гудков, В.П. Бургин, В.Б. Кузов // Персонал. – 2000. – №1. – С. 24-30.
20. Булдашева, О.В. Интеграция теоретических знаний как условие формирования готовности будущих учителей к компетентному решению

профессиональных задач / О.В. Булдашева // Вестник Шадр. Гос. пед. и-та. – Шадринск : ШГПИ. – 2013. – № 2. – С. 99-103.

21. Бутько, А.Г. Особенности мотивации трудовой деятельности программистов-разработчиков / А.Г. Бутько // Молодой ученый. – 2015. – №12. – С.568-570.

22. Вазина, К.Я. Саморазвитие человека и модульное обучение / К.Я. Вазина. – Н. Новгород, 1991. – 163 с.

23. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.

24. Вершловский, С.Г. Общее образование взрослых: стимулы и мотивы / С.Г. Вершловский. – М. Педагогика, 1987. – 184 с.

25. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование: ключевые понятия, термины, активная лексика: словарь / С.М. Вишнякова. – М.: НМЦ СПО, 2009. – 266 с.

26. Вольфман, М.В. Формирование основ профессиональной компетентности будущего социального педагога учреждения дополнительного образования в условиях колледжа: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.08 / Вольфман Маргарита Владимировна. – М., 2008. – 24 с.

27. Вопросы формирования готовности к профессиональной деятельности / Отв. ред. Ю. К. Васильев. – М.: Экспресс-информ, 1978. – 254 с.

28. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.

29. Выступление Н Никифорова перед участниками международного форума «Таврида-2014» / Пресс-служба Минкомсвязи России. – Режим доступа: <http://minsvyaz.ru/ru/events/31483/>.

30. Гареев, В.М., Куликов, С.И., Дурко, Е.М. Принципы модульного обучения / В.М. Гареев, С.И. Куликов, Е.М. Дурко // Вестник высш. шк. – 1987. – № 8. – С.56-64.

31. Гершкович, Т.Б. Формирование готовности к педагогической деятельности и ее связь с индивидуальными стратегиями адаптации: на примере молодых преподавателей высшей школы: автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.07/ Гершкович Тамара Борисовна. – Екатеринбург, 2002. – 20 с.
32. Гоноболин, Ф.Н. Очерки психологии советского учителя / Ф.Н. Гоноболин. – М., 1951. – 155 с.
33. Государственная программа РФ «Развитие науки и технологий на период до 2020 // Распоряжение правительства Российской Федерации от 20 декабря 2012 г. №2433-р.
34. Горычева, С.Н. Модульное обучение: методические рекомендации / С.Н. Горычева. – Новгород: НовГУ, 1997. – 52 с.
35. Гуревич, К.М. Проблемы дифференциальной психологии / К.М. Гуревич. М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998. – 384 с.
36. Гусинский, Э.Н., Турчанинова, Ю.И. Введение в философию образования / Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинова. – М.: Логос, 2001. – 248 с.
37. Гущина, Г.А. Основные подходы к определению понятия «профессиональная культура» в контексте социально-педагогического анализа / Г.А. Гущина // Вестник Моск. гос. у-та культуры и искусств. – 2008. – № 5. – С.127-131.
38. Дахин, А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность / А.Н. Дахин // Педагогика. – 2003. – №4. – С.22.
39. Демин, В.А. Профессиональная компетентность специалиста: понятие и виды / В.А. Демин // Стандарты и мониторинг в образовании – 2000. – №4. – С.35.
40. Деркач, А.А., Кузьмина, Н.В. Акмеология пути достижения вершин профессионализма / А.А. Деркач, Н.В. Кузьмина. – М.: Российская академия управления, 1993. – 293 с.

41. Долныкова, А.А., Чудова, Н.В. Психологические особенности суперпрограммистов / А.А. Долныкова, Н.В. Чудова // Психологический журнал. – 1997. – т.18. – №1. – С. 113-121.

42. Дони́на, И.А. Маркетинговая компетентность руководителя образовательной организации как его профессионально-личностная характеристика / И.А. Дони́на // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №5. – С.164.

43. Дубенецкая, Е.Р. Теоретико-методологические подходы к обучению техников-программистов применению математических методов в профессиональной деятельности: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.08 / Дубенецкая Елена Рудольфовна. – М., 2014. – 24 с.

44. Дьяченко, М.И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск:БГУ, 1976. –175 с.

45. Ершова, Н.Н. Управление формированием профессиональных компетенций в колледже на основе педагогического мониторинга: автореф. дис. ... кан. пед. наук:13.00.08 / Ершова Наталья Николаевна. – Тольятти, 2016. – 28 с.

46. Закорюкин, В.Б., Панченко, В.М., Твердин, Л.М. Модульное построение учебных пособий по специальным дисциплинам / В.Б. Закорюкин, В.М. Панченко, Л.М. Твердин // Проблемы вузовского учебника. – Вильнюс: ВГУ. – 1983. – С.73-75.

47. Запорожец, А.В. Избранные психологические труды. В 2-х т. Т. 1. Психическое развитие ребенка / А.В. Запорожец / Под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченко. – М.: Педагогика, 1986. – 316 с.

48. Зеер, Э.Ф Психология профессионального образования: учеб. пособие / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург, 2000. – 480 с.

49. Зеер, Э.Ф., Шахматова, О.Н. Личностно ориентированные технологии профессионального развития специалиста: науч.-метод. пособие / Э.Ф. Зеер, О.Н. Шахматова. –Екатеринбург, изд-во Урал. гос.проф.-пед. Ун-та, 1999. – 245 с.

50. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя // Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы: труды методол. семинара. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2004. – 42 с.

51. Журба, А.Ю. Технологическое сопровождение формирования предметно-профессиональной компетентности будущих специалистов технического профиля в организации среднего профессионального образования: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.08 / Журба Анна Юрьевна. – В. Новгород, 2016. – 23 с.

52. Игнатьева, Е.Ю. Проектирование учебного модуля, ориентированного на формирование компетенций: учебное пособие / Е.Ю. Игнатьева. – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2016. – 82 с.

53. Ильин, Е.П. Дифференциальная психология профессиональной деятельности / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер. – 2011. – 432 с.

54. Ипполитова, Н.В. Система профессиональной подготовки студентов педагогического вуза: личностный аспект: монография / Н. В. Ипполитова, М.А. Колесников, Е.А. Соколова. – Шадринск: Исеть, 2006. – 236 с.

55. Кан-Калик, В.А., Никандров, Н.Д. Педагогическое творчество / В.А. Кан-Калик, Н.Д. Никандров. – М.: Педагогика, 1990. – 142 с.

56. Карпов. В.В., Катханов. М.Н. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в вузе / В.В. Карпов, М.Н. Катханов. – М., 1992. – 141с.

57. Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения / Е.А. Климов. – М.: Владос, 2005. – 512 с.

58. Козырева, О.А. Методология моделирования профессиональной компетентности педагога / О.А. Козырева // Дополнительное профессиональное образование. – 2008. – №4. – С. 24-25.

59. Колесникова, И.А. Теория и практика модульного преобразования воспитательной среды образовательного учреждения: учебно-методическое пособие / Под ред. академика РАО З.И. Васильевой. – СПб., 2009. – 245 с.

60. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Распоряжение правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г., №2506-р – 9 с.

61. Концепция модернизации российского образования на период до 2020 года // Распоряжение правительства Российской Федерации от 7 ноября 2011 г. №1662-р. – 124 с.

62. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. // Распоряжение правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г., №1662-р. – 194 с.

63. Кораблина, Е.П. Становление психологической готовности к инженерной деятельности у студентов технического вуза: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.03 / Кораблина Елена Павловна. – Л., 1990. – 16 с.

64. Коробкова, В.В. Формирование у подростков готовности к развитию своего творческого потенциала в процессе учебно-познавательной деятельности: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.01 / Коробкова Венера Викторовна. - Пермь, 2000. - 25 с.

65. Краевский, В.В. Дидактические основания конструирования процесса обучения / В.В. Краевский // Новые исследования в педагогических науках. – 1986. – № 1 (47). – С. 36-40.

66. Крутецкий, В.А., Балбосова, Е.Г. Педагогические способности их структуры, диагностика, условия формирования и развития: учебн. пособие / В.А. Крутецкий, Е.Г. Балбосова. – М.: Прометей, 1991. – 112 с.

67. Кулюткин, Ю.Н. Образовательная среда и развитие личности / Ю. Н. Кулюткин, С.В. Тарасов // Новые знания. – 2001. – № 1. – С. 6-7.

68. Ландшеер, В. Концепция «минимальной компетентности» / В. Ландшер // Перспективы. Вопросы образования. – 1988. – №1. – С.3-12.

69. Левитов, Н.Д. Психическое состояние агрессии / Н.Д. Левитов // Вопросы психологии. – 1972. – № 6. – С. 159-163.
70. Леднев, В.С., Никандров, Н.Д., Рыжаков, М.В. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования: теория и практика / В.С. Леднев, Н.Д. Никандров, М.В. Рыжаков. – М. – 2002. – 382 с.
71. Лейбович, А.Н. Структура и содержание государственного стандарта профессионального образования / А.Н. Лейбович. – М. – 1994. – 286 с.
72. Леонов, А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека / А.Б. Леонов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 200 с.
73. Леонтьев, Д.А. Деятельность. Сознание. Личность / Д.А.Леонтьев. – М.: Смысл. Академия, 2005. – 352 с.
74. Лодатко, Е.А. Типология педагогических моделей / Е.А. Лодатко // Вектор науки ТГУ. Серия: Педагогика, психология. – 2014. – №1(16). – С.126-128.
75. Ломов, Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Б.Ф. Ломов. – М.: Наука, 1984. – 443 с.
76. Макконелл, С. Совершенный код: мастер-класс / Торговый дом «Русская редакция». – Спб., 2005. – 896 с.
77. Мальцева, Л.В. Педагогическая технология формирования готовности учащихся старших классов общеобразовательных учреждений к выбору профессии: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Мальцева Лариса Валентиновна. – Курган, 2000. – 22 с.
78. Маркова, А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М.: Просвещение, 1996. – 192 с.
79. Матяш, Н.В. Психология проектной деятельности в условиях технологического образования / Под ред. В.В.Рубцова. – Мозырь.: РИФ «Белый ветер». – 2000. – 286 с.
80. Махмутов, М.И., Ибрагимов, Г.И., Чошанов, М.А. Педагогические технологии развития мышления учащихся / М.И. Махмутов, Г.И. Ибрагимов, М.А. Чошанов. – Казань: ТГЖИ, 1993. – 88 с.

81. Методические рекомендации: По анализу профессиональных компетенций и разработке модульных образовательных программ, основанных на компетенциях. – СПб., ГОУ ИПК СПО, 2010. – 63с.
82. Митина, Л. М. Психология развития конкурентоспособной личности. / Л.М. Митина. – М., 2002. – 400 с.
83. Модульно-компетентностный подход и его реализация в среднем профессиональном образовании / Под общ. ред. д-ра пед. наук А.А. Скамницкого. – М., 2006. – 276 с.
84. Моргун, В.Ф., Ткачева, Н.Ю. Проблема периодизации развития личности в психологии /В.Ф. Моргун, Н.Ю. Ткачева. –М.: Изд-во МГУ, 1981. – 81 с.
85. Морозов, А.В. Деловая психология. Курс лекций : учебник для высших и средних специальных учебных заведений / А.В. Морозов. – СПб.: Союз, 2000. – 576 с.
86. Мудрик, А.В. Развитие дополнительного образования как один из приоритетов XXI века / А.В. Мудрик // Европа и современная Россия. Интегративная функция педагогической науки в едином образовательном пространстве. – Калининград – Варшава. – М.: МАНПО, 2005. – С.119-131.
87. Мухаметзянова, Г.В. Приоритетные задачи профессионального образования в современной теории и практике / Г.В. Мухаметзянова // Среднее профессиональное образование. – 2010. – №10. – С.2-7.
88. Мысин, М.Н. Использование информационных технологий в процессе формирования профессиональных компетенций будущего специалиста / М.Н. Мысин. – Самара, 2004. – 194 с.
89. Мышкина, В.Г. Психологическая готовность к художественно-творческой деятельности / В.Г. Мышкина. – М.: Панорама, 1991. – 160 с.
90. Нерсисян, Л.С., Пушкин, В.Н. Психологическая культура готовности оператора к экстренному действию / Л.С Нерсисян, В.Н. Пушкин // Вопросы психологии. – 1969. – №5. – С. 60 – 68.

91. Новик, И.Б. О моделировании сложных систем / И.Б.Новик. – М.: Мысль, 1965. – 335 с.
92. Носков, М.В., Шершнева, В.А. К теории обучения математике в технических вузах / М.В. Носков, В.А. Шершнева // Педагогика. – 2005. – № 10. – С. 63.
93. Образовательный менеджмент: управление образованием или управление посредством образования: монография / М.Н. Певзнер и [др.]; сост. и общ. ред. Е.В. Иванова и М.Н. Певзнера. НовГУ им. Ярослава Мудрого. В. Новгород, 2009. – 415 с.
94. Ожегов, С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов. Под ред. Н.Ю. Шведовой. – М.: Русский язык, 1993. – 923 с.
95. Олейникова, О.Н. Модульные технологии: проектирование и разработка образовательных программ: учебное пособие / О.Н. Олейникова. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2010. – 247 с..
96. Орел, Е.А. Особенности интеллекта профессиональных программистов / Е.Н. Орел // Вестник Московского университета. Сер.14.Психология. – 2007. – №2. – С.70-79.
97. Пасвянскене, В.Ю. Модульное обучение иностранным языкам в неязыковом вузе: дис. ... канд. пед. наук / Пасвянскене Витауте – Вильнюс, 1989. – 222 с.
98. Педагогика профессионального образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В.А. Сластенина;– М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 576 с.
99. Песина, О. Н. Готовность к оздоровительной деятельности как профессиональная культура преподавателя физического воспитания / О. Н. Песина // Аналитика культурологии. Электронное научное издание ТГУ им. Г. Р. Державина. – Режим доступа: http://analiculturolog.ru/ru/component/k2/item/566-article_48.html. – 07.02.14.

100. Платонов, К.К. Вопросы психологии труда / К.К. Платонов. – М.: Наука, 1970. – 280 с.
101. Подласый, И.П. Педагогика: 100 вопросов - 100 ответов: учеб. пособие для вузов / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с.
102. Полат, Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка / Е.С. Полат // Иностранные языки в школе. – № 3. – 2000. – С.3-9.
103. Послание президента РФ к Федеральному собранию от 4 декабря 2014 г. / 04 декабря 2014. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/47173>.
104. Поташник, М.М., Левит, М.В. Как помочь учителю в освоении ФГОС: методическое пособие / М.М. Поташник, М.В. Левит. – М.: Педагогическое общество России, 2015. – 320 с.
105. Профессиональный стандарт «Программист»: [утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 г. № 679н / Режим доступа: <http://demo.rosmintrud.ru>. – 14 с.
106. Психология. Словарь / Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.
107. Психология. Учебник для педагогических вузов / Под ред. Б.А. Сосновского. – М.: Высшее образование, 2008. – 660 с.
108. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен. – М.: Когито-Центр, 2002. – 396 с.
109. Радионов, В.Е. Нетрадиционное педагогическое проектирование: учеб. пособие / В.Е. Радионов. – СПб. : РГПУ, 1999. – 231 с.
110. Райский, Б.Ф. О комплексном подходе к формированию у школьников готовности к самообразованию / Б.Ф. Райский // Самообразование школьников и развитие их личности. Волгоград: ВГПИ. – 1978. – С.3-11.
111. Рекомендации по реализации образовательной программы среднего (полного) общего образования в образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования в соответствии с

федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования: (письмо Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России от 29.05.2007 03-1180). – 12 с.

112. Романцев, Г.М. Проблемы профессионального образования в современной педагогической науке / Г.М. Романцев // Педагогика. – 2006. – № 3. – С. 113-116.

113. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб: Издательство «Питер», 2000. – 712 с.

114. Савенков, А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников/ А.И. Савенков. – Самара: Издательство «Учебная литература», 2004. – 80 с.

115. Санжаева, Р.Д. Психологические механизмы формирования готовности человека к деятельности: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01 / Санжаева Римма Дугаровна. – Новосибирск, 1997. – 40 с.

116. Семушкина, Л.Г., Ярошенко, Н.Г. Содержание и методы обучения - в средних специальных учебных заведениях / Л.Г. Семушкина, Н.Г. Ярошенко. – М.: Высшая школа, 1990. – 192 с.

117. Симоненко, В.Д., Ретивых, М.В. Общая и профессиональная педагогика: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: В 2-х книгах/ Под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых М.В.-Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2003. – Кн.1-174 с.

118. Скаткин, М.Н. Методология и методика педагогических исследований / М.Н. Скаткин. – М., Просвещение, 2007. – 150 с.

119. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка / Чудинов А. Н. – М., 2010. – 676 с.

120. Советский энциклопедический словарь /А. М. Прохоров. – М., Советская энциклопедия, 1981. – 1600 с.
121. Современная энциклопедия – Режим доступа: <http://www.dic.academic.ru>.
122. Современная гимназия: взгляд теоретика и практика / Под ред. Е.С. Полат. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2000, – 168 с.
123. Соколовская, Е.А., Сухобская, Г.С., Шадрина, Т.В. Современные ориентиры профессионально-педагогической деятельности преподавателя высшей школы: Учебное пособие / Е.А. Соколовская, Г.С. Сухобская, Т.В. Шадрина. – СПб.: СЗППИ СПГУТД, 2006. – 176 с.
124. Сохор, А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа / А.М. Сохор. – М.; Педагогика, 1974. – 192 с.
125. Спирин, Л.Ф. Теория и технология педагогических задач / Л.Ф. Спирин. – М., 1997. – 125 с.
126. Степанов, Е.Н. Технология моделирования и построения воспитательной системы образовательного учреждения // Воспитание в школе. – 2006. – №7. – С.2-4.
127. Суходольский, Г. В. Математико-психологические модели деятельности / Г.В. Суходольский. – СПб.: Петроп, 1994. – 64 с.
128. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф. Талызина. – М.: Академия, 2003. – 288 с.
129. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.
130. Ткаченко, Е.В. Проблемы подготовки рабочих кадров в РФ / Е.В.Ткаченко // Педагогика – 2014. – № 6. – С.21-31.
131. Тряпицына, А.П. Инновационные процессы в образовании А.П. Тряпицына // Инновационные процессы в образовании. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена. – 1997. – С. 3-27.

132. Третьяков, П.И. Технология модульного обучения в школе: Практико-ориентированная монография / П.И. Третьяков, И.Б. Сенновский. – М.: Новая школа, 1997. – 352 с.

133. Тутарищева, С.М. Формирование готовности будущих специалистов к научно-исследовательской деятельности в профессиональной сфере: на примере специальности юриспруденция: дис. ... канд.пед.наук: 13.00.08 / Тутарищева Светлана Муратовна. – Майкоп, 2006. – 188 с.

134. Усова, А.В. Одаренность как педагогический и психологический феномен / А.В. Усова // Дополнительное образование. – 2003. – № 7– С. 3.

135. Узнадзе, Д. Н. Общая психология / Пер. с грузинского Е.Ш. Чомахидзе; Под ред. И.В. Имедадзе. – М.: Смысл; СПб.: Питер, 2004. – 413 с.

136. Уззерелл, Ч. Этюды для программистов / Ч. Уззерелл. – М.: Мир, 1982. – 288 с.

137. Хинчин, А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. – М.: ФАЗИС, 2000. – С. 64-103.

138. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». –2002. – 23 апреля. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.

139. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования / ФЗ от 09 декабря 2016 г. № 1547. – Режим доступа: <http://www.adu.ru>. – 28 с.

140. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года; одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года) – Режим доступа: <http://www.duma.gov.ru>. – 404

141. Федеральная служба государственной статистики – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

142. Федорова, О.Н. Методическая система профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля:

автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.02 / Федорова Оксана Николаевна. – Ярославль, 2016. – 25 с.

143. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1987. – 707 с.

144. Фролов, Ю.В., Мохотин, Д.А. Компетентностная модель как основа качества подготовки специалистов / Ю.В. Фролов, Д.А. Мохотин // Высшее образование сегодня. – 2004. – №8. – С. 34-41.

145. Ховов, О.В. Компетентность профессиональная // Энциклопедия профессионального образования: В 3-х. т. Т.1. / О.В. Ховов / Под ред. С.Я. Батышева. – М.: АПО. – 1998. – С. 454-455.

146. Чебанная, И. А. Формирование профессиональных компетенций выпускников колледжа: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.08/ Чебанная Ирина Алексеевна. – Ставрополь, 2008. – 26 с.

147. Чернышова, А.В. Модель формирования готовности студентов к профессиональной деятельности в процессе изучения специальных дисциплин (на примере специальности «Социальная работа») / А.В. Чернышова // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8. – С.78-82.

148. Шадриков, В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход / В.Д. Шадриков // Высшее образование сегодня. – 2004. – №8. – С. 26-31.

149. Шалашова, М.М. Комплексная оценка компетентности будущих педагогов // Педагогика. – 2008. – №7. – С. 54-59.

150. Шиянов, Е. Н. Гуманизация педагогического образования: состояние и перспективы / Е.Н. Шиянов. - Моск. пед. гос. ун-т им. В. И. Ленина, Ставроп. гос. пед. ин-т. – М. ; Ставрополь : СГПИ, 1991. – 205 с.

151. Шнейдер, Л.Б. Профессиональная идентичность: структура, генезис и условия становления : автореф. дис. . д-ра психол. наук: 19.0013 / Шнейдер Лидия Бернгардовна. – М., 2001. – 42 с.

152. Шнейдерман, Б. Психология программирования: Человеческие факторы в вычислительных и информационных системах / Б. Шнейдерман; Перевод с англ. А. И. Горлина, Ю. Б. Котова. – М.: Радио и связь, 1984. – 304 с.
153. Щедровицкий, П. Г. Избранные труды / П. Г. Щедровицкий. – М., 1995. – 800 с.
154. Щербаков, А.И., Мудрик, А.В. Психология учителя // Возрастная педагогическая психология / Под ред. А.В. Петровского. Гл. IX. – М., 1991. – С. 258-280.
155. Юдин, Э.Г. Системный подход и принцип деятельности. Методологические проблемы современной науки / Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1978. – 391 с.
156. Юрковец, О.П. Формирование профессиональных компетенций техников-программистов на основе технологии модульно-компетентностного обучения: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.08 / Юрковец Ольга Петровна. – Тольятти, 2008. – 24 с.
157. Юцявичене, П.А. Теория и практика модульного обучения. / П.А. Юцявичене. – Каунас, 1989. – 271 с.
158. Яковлева, Н.М. Подготовка студентов к творческой воспитательной деятельности / Н. М. Яковлева. – Челябинск: ЧГПИ, 1991. – 128 с.
159. Якунин, В.Я. Обучение как процесс управления. Психологические аспекты / В.Я. Якунин. –Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. –159 с.
160. Blank, W.E. Handbook for developing Competency - Based Training Programs / William E. Blank. - Prentice Hall, 1998. – 352 p.
161. Church, C. Modular Courses in British Higher Education: a critical assesment / C. Church // Higher Education Bulletin. – 1975. – Vol. 3. – PP. 165-184.
162. Goldshmid, B., Goldshmid, M.L. Modular Instruction in Higher Education: A Review / Barbara Goldshmid, Marcel L. Goldshmid // Higher Education. – 1973. – No. 2. – PP. 15-32.

163. Owens, G. The Model in «Universities Quarterly» / G. Owens // Universities Quarterly, Higher education and society. – 1975. – Vol. 25, No. 1.
164. Russell, J.D. Modular Instruction. A Guide to the Design, Selection, Utilization and Evaluation of Modular Materials / James D. Russel. – Minneapolis, MN: Burgest Publishing Company, 1974. – 142 p
165. Skinner, B.F. The Technology of Teaching] / B.F. Skinner. – New York, Appleton–Century–Crofts, 1968. – 271 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Профессиограмма профессии программист (специалист среднего звена)

1. Назначение профессии: разработка, сопровождение и эксплуатация программного обеспечения по отраслям.
2. Распространенность профессии: входит в топ-50 наиболее востребованных профессий.
3. Предмет труда: техника, цифры, коды. Тип профессии по предмету труда: «Человек-Техника», «Человек-Знаковая система».
4. Программист должен знать: языки программирования; основы архитектурной и программной организации вычислительных и информационных систем; основы теории организации и применения баз данных; формальные методы, технологии и инструменты разработки программного продукта; основы моделирования и анализа программных систем; концепции и стратегии архитектурного проектирования и конструирования программного продукта; основы верификации и аттестации программного обеспечения; стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения; основные стандарты информационно-коммуникационных систем и технологий; методы и средства обеспечения информационной безопасности программных систем.

Программист должен уметь: обрабатывать цифровую информацию; разрабатывать программное обеспечение с помощью языков программирования информационного контента; устанавливать, тестировать и использовать программные средства; настраивать конкретные конфигурации операционных систем; разрабатывать схемы баз данных; разрабатывать и специфицировать требования; конструировать программное обеспечение; разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования; оценивать бюджет, сроки и риски разработки программ; работать в среде различных операционных систем и администрировать их.

5. Деятельность программиста: разработка и внедрение программного обеспечения. Виды деятельности: разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем; участие в интеграции программных модулей; разработка алгоритма решения задачи на основе предложенной модели; программная реализация алгоритма; отладка и тестирование программных продуктов; модификация программных продуктов; адаптация и настройка программных продуктов; сопровождение программных продуктов; разработка и эксплуатация баз данных; обеспечение достоверности информации при использовании баз данных.

6. Средства труда программиста: аппаратные средства для приема, переработки и передачи информации, автоматические системы, персональные электронно-вычислительные машины с более новой операционной системой.

7. Условия труда. Программисты проводят рабочий день в помещении. Работа происходит преимущественно сидя, используется персональный компьютер с возможностью выхода в Интернет. Рабочее место должно быть хорошо освещено; должна быть обеспечена возможность регулярного проветривания.

8. Программисты могут работать самостоятельно (системный администратор, программист предприятия или фирмы) или в коллективе (IT-компании).

Программист может работать на дому, выполнять частные заказы (например, создавать сайты для некрупных фирм и компаний и осуществлять их техническую поддержку).

9. Результат труда: конкретный продукт деятельности в виде программного обеспечения.

10. Получение высшего образования для программиста (специалиста среднего звена) дает возможность карьерного роста и увеличение оплаты труда. Этапы карьерного роста: стажер; программист (тестировщик, системный администратор); ведущий программист; системный архитектор (старший системный администратор); собственный бизнес; административная лестница: начальник отдела (прикладных программистов, системных администраторов,

тестировщиков); начальник отдела - заместитель технического директора; технический директор; технический директор - заместитель генерального директора; генеральный директор. Родственные профессии: веб-дизайнер; системный администратор; математик; физик; инженер.

11. Программист должен обладать такими личностными качествами, как аккуратность, внимательность, целеустремленность, умение самостоятельно принимать решения, ответственность, терпеливость, настойчивость, склонность к интеллектуальным видам деятельности, склонность к анализу и логическим рассуждениям, быстрота ума, познавательная и исследовательская активность, склонность к проектированию, умение решать стандартные и нестандартные задачи на основе анализа, умение читать, понимать, анализировать и сопровождать программное обеспечение, созданное другими разработчиками, умение работать в команде по созданию проекта, обучаемость, стремление к самосовершенствованию, саморазвитию в освоении новых языков программирования, коммуникабельность, умение вести диалог с коллегами, партнерами, умение доказательно и эффективно презентовать свои идеи по разработке нового программного продукта, инициативность, использование творческого потенциала в написании программ.

Качества, обеспечивающие успешность выполнения профессиональной деятельности: логическое мышление, гибкость и динамичность мышления, способность анализировать ситуацию, хороший уровень развития памяти, высокий уровень развития концентрации, объема, распределения и переключения внимания, способность грамотно выражать свои мысли, высокий уровень развития технических и математических способностей, развитое воображение.

Специальные психофизиологические требования к профессии: психофизиологические — высокая эмоциональная устойчивость, высокая концентрация и переключение внимания, быстрая и точная реакция на поступающие сигналы, умение удерживать в поле видимости несколько объектов; тип мышления — интуитивное, творческое, техническое, логическое и

аналитическое; значительный объем оперативной памяти, память на условные обозначения.

12. Медицинские противопоказания: заболевания опорно-двигательного аппарата, ограничивающие подвижность кистей рук (ревматизм, полиартрит); позвоночника (радикулит); нервной системы, органов зрения, иммунной системы; психические расстройства. Профессиональные риски: рабочая поза – положение сидя. Долговременное нахождение в положении сидя может привести к заболеваниям, сопровождающимся болями в спине и шее.

13. Позитивное влияние данной профессии на человека: возможность личностной самореализации; внутреннего роста; возможность развития индивидуальности и личности; принадлежность к определенной социальной общности, социальному кругу специалистов, работающих в сфере быстро развивающихся информационных и компьютерных технологий.

14. Негативные стороны профессии: молодая профессия, после 35 лет устроиться на работу и самореализоваться достаточно сложно; работа слишком индивидуальная, работа с людьми сведена до минимума, ограничена ближайшим окружением (поставщик задач, коллеги по отделу, проектная команда); необходимо следить за здоровьем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Опросник для выявления затруднений при изучении профессиональных модулей

Представленные утверждения связаны с изучением элементов профессиональных модулей. Заполнение опросника поможет выявить собственные затруднения.

Пожалуйста, выберите утверждения, соответствующие вашему сегодняшнему восприятию при изучении элементов профессиональных модулей (1-не согласен, 2- скорее не согласен, 3-частично не согласен, 4-скорее согласен, 5-согласен).

Мне бывает трудно	1	2	3	4	5
1. Анализировать условие задачи					
2. Составлять алгоритм					
3. Устанавливать причинно-следственные связи в условиях задания					
4. Устанавливать причинно-следственные связи при разработке программного кода					
5. Выполнять задания в срок					
6. Взаимодействовать друг с другом при совместном написании программы					
7. Планировать свою деятельность					
8. Отбирать нужную информацию					
9. Проводить исследование					
10. Работать самостоятельно					
11. Выбирать из множества проблем главную					
12. Анализировать					
13. Самостоятельно принимать решения					
14. Логически мыслить					
15. Грамотно выражать свои мысли					
16. Проводить самоанализ деятельности					
17. Публично выступать					
18. Оценивать результативность совместной деятельности					
19. Согласовывать цели с другими					
20. Работать в команде					

Благодарим за участие!

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Экспертный лист оценки самостоятельной деятельности**студента (Ф.И.О)** _____ **группы** _____**Ф.И.О. преподавателя** _____

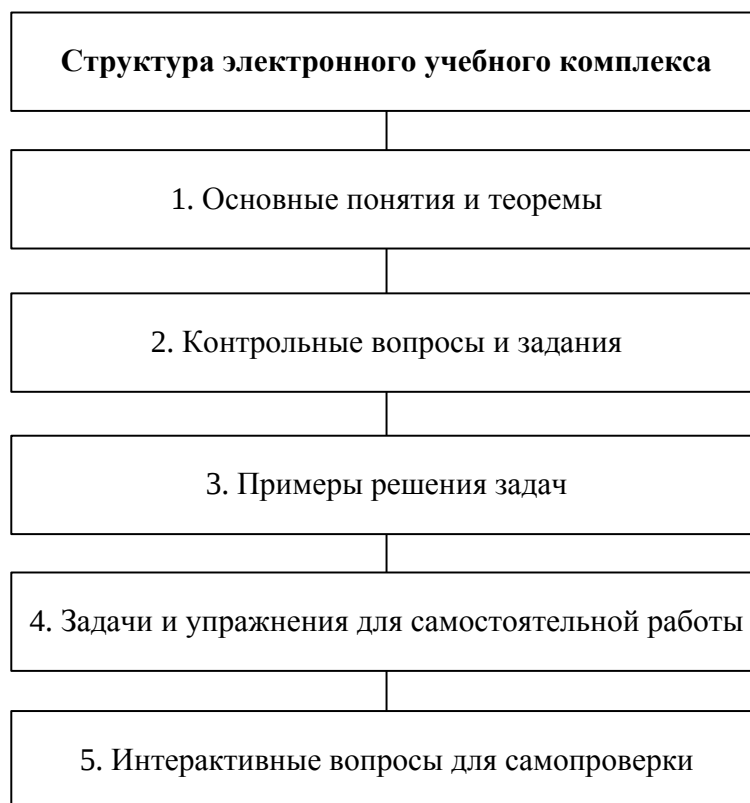
№	Показатель	Количество баллов
1	Умение организовывать собственную деятельность	
1.1	Выполняет задания практической работы в строго определенное время, остается время для проверки	5
1.2	Выполняет задания практической работы в строго определенное время	4
1.3	Не успевает выполнить работу в срок, доделывает практические задачи во внеурочное время	3
2	Умения выбирать стандартные и нестандартные методы для решения задач	
2.1	Использует для решения задач нестандартные методы решения	5
2.2	Использует для решения задач стандартные методы решения	4
2.3	Умеет решать задачи по образцу	3
3	Умение использовать ИТК для поиска и использования информации для решения поставленных задач	
3.1	Легко находит и умеет использовать найденную информацию для решения поставленных задач	5
3.2	При нахождении информации испытывает трудности, но умеет ее использовать для решения поставленных задач	4
3.3	При нахождении информации испытывает трудности и не умеет ее использовать для решения поставленных задач	3
4	Активность студента во внеурочной деятельности	
4.1	Участие в олимпиадах по математике	
4.1.1	На базе колледжа	1
4.1.2	На муниципальном уровне	2
4.1.3	На региональном уровне	3
4.1.4	На федеральном уровне	4
	Первое место	+3
	Второе место	+2
	Третье место	+1
4.2	Участие в студенческих НПК с исследовательскими проектами по математике	

4.2.1	На базе колледжа	1
4.2.2	На муниципальном уровне	2
4.2.3	На региональном уровне	3
4.2.4	На федеральном уровне	4
	Первое место	+3
	Второе место	+2
	Третье место	+1
	Итого	

Вывод: _____

Преподаватель: _____ / _____ /

Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 4**Структура электронного учебного комплекса**

Материал каждого параграфа комплекса разбит на пять блоков:

1. В блоке «Основные понятия и теоремы» приводятся без доказательства основные теоретические сведения (определения, теоремы, формулы). Эти сведения сопровождаются поясняющими примерами или комментариями.

2. В блоке «Контрольные вопросы и задания» содержатся вопросы по теории и простые задачи, решение которых не связано с большими вычислениями, но которые иллюстрируют то или иное теоретическое положение. Назначение данного блока заключается в том, чтобы помочь студенту в самостоятельной работе над теоретическим материалом, дать ему возможность самому проконтролировать усвоение основных понятий.

3. В блоке «Примеры решения задач» представлены решения типовых задач по изучаемой модульной единице. При этом уделяется внимание как техническим приемам, так и поиску наиболее простого пути решения задачи.

4. Назначение блока «Задачи и упражнения для самостоятельной работы» отражено в его названии. В нем представлен определенный минимум упражнений, достаточный для усвоения основных приемов решения задач по каждой модульной единице.

5. В каждом блоке имеются «Интерактивные вопросы для самопроверки», которые позволяют студенту оценить уровень усвоения материала при помощи интерактивных заданий с подсказками.

Кроме того, каждый блок дополнительно имеет в своем составе:

- «Ответы и указания» к упражнениям для самостоятельной работы;
- «Интерактивные практикумы», представляющие собой пошаговые тренажеры решения задач, сопровождаемые динамическими моделями объектов;
- «Контрольные тесты», представляющие собой случайную выборку 5 – 10.

Проверочные тесты используют технологически разнообразные типы заданий и проверяются системой автоматически. Сведения о прохождении тестов передаются в электронный журнал. С помощью электронного журнала можно проследить время прохождения контрольного теста каждого студента, общий результат прохождения (выраженный в процентах), сохранить результаты прохождения теста, чтобы провести анализ проделанной работы и оценить деятельность каждого студента.

«Итоговый тест» по материалу всего курса представляет собой случайную выборку 20 заданий из 100. Преимуществами тестового компьютерного контроля являются следующие:

- позволяет исключить такие недостатки, свойственные традиционному контролю, как субъективность оценки и фактор лотереи;
- позволяет за короткое время охватить большое количество студентов;
- обеспечивает репрезентативность тестовой выборки и демократичность контроля в силу равных условий для тестируемых.