Казахский национальный педагогический университет имени Абая

УДК 378.091.12:004 На правах рукописи

**РЕВШЕНОВА МАХАББАТ ИЗБАСАРОВНА**

**Развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики при обучении вычислительной информатике**

6D011100 – Информатика

Диссертация на соискание степени

доктора философии (PhD)

Отечественный научный консультант

доктор педагогических наук,

и.о. профессора

Камалова Г.Б.

Зарубежный научный консультант

доктор педагогических наук,

профессор

Корнилов В.С.

Республика Казахстан

Алматы, 2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **НОРМАТИВТЫЕ ССЫЛКИ**………………………………………………… | 3 |
| **ОПРЕДЕЛЕНИЯ**………………………………………………………………. | 4 |
| **ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**………………………………………. | 5 |
| **ВВЕДЕНИЕ**…………………………………………………………………….. | 6 |
| **1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ**…………… | 13 |
| * 1. Информационно-вычислительная компетентность как одна из структурных составляющих профессиональной компетентности будущего учителя информатики........................................................................................... | 13 |
| * 1. Обучение вычислительной информатике на основе компетентностного подхода как важное условие развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики………………………..................................................................... | 25 |
| * 1. Структурно-логическая модель развития и диагностики профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике……………………........... | 31 |
| Выводы по 1 разделу............................................................................................  **2 РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ**…………………………………. | 37  39 |
| 2.1 Цели и содержание обучения вычислительной информатике на основе компетентностного подхода, направленные на развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики.………………………........ | 39 |
| 2.2 Организационные формы, методы и средства обучения вычислительной информатике, обеспечивающие развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики…….. | 56 |
| 2.3 Организация и результаты проведения экспериментальной работы……. | 69 |
| Выводы по 2 разделу............................................................................................  **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**………………………………………………………………... | 78  79 |
| **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**………………………. | 83 |
| **ПРИЛОЖЕНИЕ А –** Методика для диагностики учебной мотивации студентов (А.А. Реан и В.А. Якунин, модификация Н.Ц. Бадмаевой)……… | 92 |
| **ПРИЛОЖЕНИЕ Б –** Диагностика уровня саморазвития и профессионально-педагогической деятельности (Л. Н. Бережнова)………. | 94 |
| **ПРИЛОЖЕНИЕ В –** Акт внедрения................................................................. | 98 |

**НОРМАТИВТЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:

Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года: утв. 15 февраля 2018 года, №636.

Постановление Правительства Республики Казахстан. Государственный общеобязательный стандарт среднего образования: утв. 31 октября 2018 года, №604.

Постановление Правительства Республики Казахстан. Государственный общеобязательный стандарт высшего образования: утв. 31 октября 2018 года, №604.

Президент Республики Казахстан. Токаев К-Ж. Единство народа и системные реформы – прочная основа процветания страны: послание народу Казахстана от 1 сентября 2021 года.

Президент Республики Казахстан Н. Назарбаев. Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции: послание народу Казахстана от 10 января 2018 года.

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящей диссертации применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**Компетенция** – совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним

**Компетентность** – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности

**Профессиональная компетентность** – интегральная характеристика, определяющая способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных жизненных ситуациях профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей.

**Профессиональная компетентность учителя информатики** –интегративное качество личности учителя, выражающееся в совокупности ключевых и специальных компетенции специалиста, формируемых в процессе его профессиональной подготовки.

**Ключевые компетенции** – базис необходимых качеств личности, основываясь на которых, будет формироваться профессиональная компетентность.

**Информационно-вычислительная компетентность** – интегральное качество личности, характеризующее уровень знаний, умений, навыков и опыта в области вычислительной информатики, необходимых для осуществления информационно-вычислительной деятельности в рамках профессионально-педагогической работы, обеспечивающее понимание социальной значимости данного вида профессиональной деятельности учителя информатики и его личную ответственность за ее результаты, а также потребность и возможность постоянного саморазвития и самообразования в данной области.

**Вычислительная информатика** – научное направление, включающее отображение алгоритмов на архитектуру вычислительных систем, прикладное программное обеспечение вычислительных задач и методологию численного моделирования процессов и явлений.

**ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| РК | – Республика Казахстан |
| МОН РК | – Министерство образования и науки Республики Казахстан |
| ГОСВО | – Государственный общеобязательный стандарт высшего образования |
| ГОСО | – Государственный общеобязательный стандарт образования |
| КазНПУ им. Абая | – Казахский национальный педагогический университет имени Абая |
| КОЗ | – компетентностно-ориентированное задание |
| ЭГ | – экспериментальная группа |
| КГ | – контрольная группа |
| вуз | – высшее учебное заведение |
|  |  |

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность исследования.** В последние десятилетия наблюдается стремительный прогресс в области компьютерной техники и программного обеспечения. Огромные вычислительные ресурсы современных компьютеров используются преимущественно для решения задач, возникающих в различных прикладных областях в процессе математического моделирования реальных объектов. Об этом свидетельствуют современные успехи в решении таких важных для общества проблем, как атомные, космические, экономические, которые вряд ли были бы возможны без применения вычислительных средств и численных методов.

Вопросы, связанные с исследованием и реализацией на компьютере вычислительных алгоритмов, прикладное программное обеспечение вычислительных задач и методология численного моделирования процессов и явлений являются предметом исследования вычислительной информатики [1]. Будущий учитель информатики должен быть компетентным в этих вопросах, знать их, владеть навыками численного моделирования, уметь обучать этому школьников, расширяя их знания о возможных областях применения компьютера.

Включение вопросов из области вычислительной информатики в систему подготовки будущих учителей информатики позволяет сформировать у них целостное представление об информатике как науке, ее месте в современном мире и в системе наук. Позволяет расширить их представление о возможностях компьютера, о тенденциях и перспективах развития компьютерных и информационных технологий, способах и методах применения этих технологий для решения вычислительных задач, встречающихся в приложениях.

Наряду с этим вычислительная информатика обладает огромным дидактическим потенциалом. Представленная циклом учебных дисциплин в системе подготовки будущих учителей информатики, она располагает значительными возможностями для развития у них информационно-вычислительной компетентности, проявляющейся в готовности и способности решать и обучать решению вычислительных задач на компьютере с возможностью выбора оптимальных методов решения и среды их реализации, что необходимо будущим учителям информатики для эффективного выполнения задач информационно-вычислительной деятельности в рамках будущей профессионально-педагогической работы.

Сфера информационно-вычислительной деятельности учителя информатики в последние годы, в условиях стремительного развития вычислительной техники и технологий, и профильной дифференциации обучения школьников, с выделением естественно-математического направления обучения в старших классах, существенно расширяется, что актуализирует необходимость развития у него информационно-вычислительной компетентности, отражающей специфику отмеченной предметной сферы профессиональной деятельности учителя информатики.

Вопросы подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики рассмотрены в работах многих казахстанских и зарубежных исследователей: Е.Ы. Бидайбекова [2], Г.Б. Камаловой [3], М.П. Лапчика [4], И.Н. Пальчиковой [5], Т.А. Степановой [6], и др. Указанные работы во многих аспектах создали научно-теоретический и практический базис для решения проблемы подготовки педагогов к профессиональной деятельности по данному направлению информатики. В исследованиях перечисленных авторов достаточно глубоко обсуждаются содержательные и методические аспекты подготовки по данному направлению информатики, однако в них не затрагиваются вопросы развития в процессе этой подготовки информационно-вычислительной компетентности, как одной из важных составляющих в структуре профессиональной компетентности будущего учителя информатики в современных условиях стремительного развития вычислительной техники и информационных технологий. Недостаточно внимания уделяется этим вопросам и в многочисленных исследованиях профессиональных компетенций будущего учителя информатики [7].

Таким образом, анализ научно-методических исследований, посвященных профессиональной компетентности будущего учителя информатики и его подготовке в области вычислительной информатики, свидетельствует о наличии **противоречия** между необходимостью и возможностью развития в процессе подготовки в области вычислительной информатики информационно-вычислительной компетентности будущих учителей информатики, как одной из важных структурных компонент их профессиональной компетентности, и недостаточным научно-методическим обеспечением его реализации.

Указанное противоречие порождает научную **проблему исследования**: «Каковы научно-методические условия эффективного развития информационно-вычислительной компетентности, как одной из структурных составляющих профессиональной компетентности будущих учителей информатики в процессе обучения вычислительной информатике?».

Вышеприведенные доводы и необходимость разрешения проблемы исследования свидетельствуют об **актуальности** данного исследования и позволяют сформулировать тему диссертационной работы: «Развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики при обучении вычислительной информатике».

**Цель исследования:** определение содержания информационно-вычислительной компетентности, как одной из структурных составляющих профессиональной компетентности будущего учителя информатики, совершенствование и экспериментальная проверка методики подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на основе компетентностного подхода, обеспечивающей ее развитие.

**Задачи исследования:**

1. Определить содержание информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики как одной из структурных составляющих его профессиональной компетентности.

2. Изучить потенциал вычислительной информатики для развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики и обосновать необходимость совершенствования методики ее обучения на основе компетентностного подхода.

3. Разработать и теоретически обосновать структурно-логическую модель развития и диагностики информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике.

4. Совершенствовать методику обучения вычислительной информатике будущего учителя информатики на основе структурно-логической модели развития информационно-вычислительной компетентности.

5. Осуществить экспериментальную проверку эффективности методики обучения вычислительной информатике, обеспечивающей развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики.

**Объект исследования** процесс подготовки будущего учителя информатики по направлению вычислительная информатика в педагогическом вузе.

**Предмет исследования** развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики при обучении вычислительной информатике.

**Гипотеза исследования:** положительная динамика уровня развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики будет обеспечена, если будет определено содержание информационно-вычислительной компетентности, как одной из структурных составляющих профессиональной компетентности, выявлены педагогические условия ее эффективного развития и реализована методика подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на базе компетентностно-ориентированных и проектно-исследовательских заданий с использованием технологий активного обучения.

Для проверки выдвинутой гипотезы и решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**:

– теретические: изучение и анализ психолого-педагогической, научной и учебно-методической литературы по исследуемой проблеме, анализ государственных общеобязательных стандартов образования Республики Казахстан, изучение профессионально-педагогической деятельности учителя информатики, анализ структуры его профессиональной компетентности, методы математической статистики;

– эмпирические: педагогическое наблюдение, опрос, анкетирование, методы статистической обработки результатов экспериментальной работы.

**Теоретико-методологическую основу исследования** составили:

– теоретические вопросы компетентностного подхода и ее реализация в высшем образовании (В.И. Байденко [8], И.А. Зимней [9], В.В. Сериков [10], В.А. Болотов [11], Э.Ф. Зеер [12], Ю.Г. Татур [13], А.В. Хуторской [14], В.Д. Шадриков [15], Дж. Равен [16], Н.М. Борытко [17], А.С Белкин [18], В.А. Козырев [19], Е.Ы. Бидайбеков [20], К.С.Абдиев [21], Т.О. Балыкбаев [22], В.В. Гриншкун [23], Н.И. Рыжова [24], В.А. Криворучко [25], С.Т. Мухамбетжанова [26], А.Е. Сагимбаева [27], Деревянко И.А. [28], Ж.К. Нурбекова [29], М.А. Ермаганбетова [30], В.А.Сластенин [31], Е.Г. Дорошенко [32], Заславская О.Ю. [33] и др.);

– педагогические и психологические аспекты развития профессиональной компетентности учителя информатики (С.К. Дамекова [34], Б.Ж. Нұрбеков [35], М.М. Абдуразаков [36], С.Д. Каракозов [37], А.Г. Кириллов [38], Т.В. Добудько [39], С.В. Горбатов [40], М.И. Жалдак [41] и др.);

– методика подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики (Е.Ы. Бидайбеков [42], Г.Б. Камалова [43], М.П. Лапчик [44], И.Н. Пальчикова [45], А.Б. Закирова [46], Г.М. Федченко [47], Т.А. Степанова [48], С.А. Нугманова [49], Г. Байырбекова [50] и др.);

– основы теории современного проектного обучения (Е.С Полат [51], Г.К. Селевко [52], Н.И. Пак [53], Муллер О.Ю. [54], Ракитина Е.А. [55] и др.);

– современные подходы и технологии в профессиональном образовании (А.А. Вербицкий [56], Е.И. Смирнов [57], В.Д. Шадриков [58] и др.).

**Этапы исследования:**

В соответствии с целями и задачами исследовательская работа проводилась в три этапа.

На первом этапе (2014-2015) осуществлялось изучение состояния вопросы подготовки будущих учителей информатики в рамках вычислительной информатики и анализ учебных программ и государственных образовательных стандартов РК, казахстанской и зарубежной психолого-педагогической, научно-методической и специальной литературы по проблеме исследования, определены структурные компоненты профессиональной компетентности будущего учителя информатики, выделена информационно-вычислительная компетенция, как структурная составляющая профессиональной компетенции; изучен потенциал вычислительной информатики для развития информационно-вычислительной компетентности, обоснована необходимость совершенствования методики подготовки в области вычислительной информатики на основе компетентностного подхода, также разработана структурно-логическая модель развития и диагностики профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики.

На втором этапе экспериментального исследования (2015-2016) на основе анализа состояния проблемы исследования с учетом требований, предъявляемых к современному учителю информатики, совершенствована существующая методика подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики (на примере курса «Математическое моделирование и численные методы»)

На третьем этапе (2016-2017) проводилась экспериментальная работа по проверке эффективности предлагаемой методики обучения вычислительной информатике, и обобщены результаты, полученные в ходе теоретического и экспериментального исследования.

**Научная новизна исследования**:

1. Определено содержание информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики как одной из структурных составляющих его профессиональной компетентности.

2. Обоснована необходимость совершенствования методики подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики на основе компетентностного подхода с целью развития их информационно-вычислительной компетентности.

3. Разработана и теоретически обоснована структурно-логическая модель развития и диагностики информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики.

4. Совершенствована методика подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на основе структурно-логической модели развития информационно-вычислительной компетентности.

**Теоретическая значимость** данного исследования заключается в том, что впервые обоснованы:

– необходимость совершенствования методики подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики на основе компетентностного подхода с целью развития их информационно-вычислительной компетентности;

– структурно-логическая модель развития и диагностики информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики.

**Практическая значимость** заключается в том, что предлагаемая методика подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на основе структурно-логической модели развития информационно-вычислительной компетентности может быть рекомендована к использованию в учебном процессе подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики для развития их информационно-вычислительной компетентности.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Содержание информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики как одной из структурных составляющих его профессиональной компетентности.

2. Обоснование необходимости совершенствования методики подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики на основе компетентностного подхода с целью развития их информационно-вычислительной компетентности.

3. Структурно-логическая модель развития и диагностики информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики, теоретическое ее обоснование.

4. Содержание и особенности методики подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на основе структурно-логической модели развития информационно-вычислительной компетентности.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты исследования обсуждены на международных научно-практических конференциях: Седьмая международная научно-практическая конференция «Инфо-стратегия-2015»: Общество. Государство. Образование (Самара, 2015), Седьмая международная научно-практическая конференция «Инфо-стратегия-2017»: Общество. Государство. Образование (Самара, 2017), «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке» (Алматы, 2015), Международной научно-практической конференции «Системная модернизация педагогического образования Республики Казахстан: проблемы, пути решения» (Алматы, 2016), «Актуальные проблемы и тенденции инноваций в современной науке и образовании» (Туркестан, 2017), «Уалихановские чтения-22» (Кокшетау, 2018), VII Международная научно-практическая конференция, посвященной 125 летию Т.Рыскулова «Современные тренды педагогического образования», а также на научно-методических семинарах и на заседаниях кафедры информатики и информатизации образования института математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета имени Абая.

**Публикации по результатам исследования.** Результаты исследования нашли отражения в 15 печатных работах, из которых 2 – в журналах, входящих в базу данных Scopus, 5 – в изданиях, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, 7 – в сборниках материалов международных научно-практических конференций (из них 2 – в сборниках материалов зарубежных конференций), 1 – учебное пособие.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников и приложений.

**Во введении** обосновываются актуальность темы диссертационной работы, формируются цель, задачи, предмет, объект, сформулирована гипотеза исследования, описаны методы, методологическая база, этапы исследования, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, сведения о достоверности и об апробации и внедрении результатов исследования.

**В первом разделе** «Теоретические основы развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики при обучении вычислительной информатике» представлен анализ структуры профессиональной компетентности будущего учителя информатики, определено содержание информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики как одной из структурных составляющих его профессиональной компетентности выделены ее структурные составляющие. Описан образовательный потенциал вычислительной информатики для развития профессиональной компетентности, обоснована необходимость совершенствования методики ее обучения на базе компетентностного подхода, также разработана структурно-логическая модель развития и диагностики профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике.

**Во втором разделе** диссертации «Развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики при обучении вычислительной информатике» на основе анализа состояния проблемы исследования с учетом требований, предъявляемых к современному учителю информатики разработана методика обучения вычислительной информатике, в частности курсу «Математическое моделирование и численные методы». Результаты экспериментальной работы представлены в обобщенном и обработанном виде.

**В заключении** приведены выводы о результатах диссертационного исследования, которые получены в ходе диссертационного исследования, а также практические рекомендации по дальнейшему развитию темы исследования.

**1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ**

**1.1 Профессиональная компетентность будущего учителя информатики и основные ее структурные компоненты**

В современном обществе требуются специалисты, которые имеют высокий уровень владения современной вычислительной техникой, обладают умением пользоваться, быстро осваивать новые технологические средства, специальности, повышать свой профессиональный уровень, способные решать вычислительные задачи на компьютере. Подготовка такого специалиста начинается со школы, и важная ответственность ложится на плечи учителя, в частности учителя информатики, который должен быть готов обучать учащихся постановлению вычислительных заданий на компьютере с возможностью выбора оптимальных методов решения и среды их реализации.

Чтобы эффективно организовать профессионально-педагогическую работу учитель информатики должен обладать информационно-вычислительной компетентностью, которая является структурным составляющим его профессиональной компетентности.

Вопросы профессиональной компетентности вызывают повышенный интерес в отечественной и зарубежной педагогической науке и сегодня нормативно-правовые документы [59, 60], направлены на реализацию компетентностного подхода и нацелены на развитие профессиональной компетентности.

Различным аспектам компетентностного подхода в образовании посвящены работы таких авторов, как В.И. Байденко, В.А. Болотов В.В., Сериков, Дж. Равен, А.Ж. Жафяров [61], Э.Ф. Зеер [62], И.А. Зимней [63], Ю.Г. Татура [64], А.В. Хуторского, В.Д. Шадрикова других авторов.

А.Ж. Жафяров [61, c. 112] пишет, что система образования, которая построенна на базе компетентностного подхода, является эффективной и прогрессивной. Ее полезность, по его мнению, состоит в гуманности, так как предупреждает обучающихся об особенностях сегодняшней быстро меняющейся жизни.

Компетентностный подход подразумевает не просто усвоение выпускником знаний в своей профессиональной области, но и формирование способности к практической деятельности, умению находить творческие решения возможных проблем. Выпускник, будущий специалист должен обладать качествами и способностями, позволяющими ему несложно разбираться в профессиональной среде, уметь работать в группе, нести ответственность, быть коммуникабельным и вести достойно нравственным нормам и ценностям [65].

Результатом в контексте данного подхода представляется профессиональная компетентность. Спектр научных разработок в области формирования и развития профессиональной компетентности достаточно обширен и многоаспектен.

Проблемам формирования у учителя различных видов компетентностей посвятили свои исследования отечественные исследователи: Құдайбергенова К., Кенжебеков Т.Т. [66], Айтқұлұлы Н.Ы. [67], Г.Р. Менлибекова [68], Б. Каскатаева [69], М.В. Семенова [70], С.И. Ферхо [71] и др. Работы данных ученых посвящены видам компетентности, в частности социальные, методические, педагогические и другие.

Рассмотрим проблему формирования и развития профессиональной компетентности учителя информатики.

Данная проблема отражена в трудах многих ученых, среди них отметим работы А.Г. Кириллова, Т.В. Добудько, Дорошенко, К.С. Абдиева, С.В. Горбатова, М.И. Жалдака, М.М. Абдуразакова, С.Д. Каракозова и других. В работах авторы выделяют особенности формирования профессиональной компетентности, описывают содержание и структуру профессиональной компетентности.

Невзирая на колоссальное число исследований, посвященных вопросам профессиональной компетентности, однозначно сформулированного определения понятия профессиональной компетентности учителя информатики не существует. Прежде чем дать определение «профессиональной компетентности» мы решили остановиться на терминах компетентность и компетенция.

В зарубежных исследованиях «компетентность» отмечают, как личностные психологические качества, в составе которых рассматриваются качества самостоятельности, коммуникативности, дисциплинированности, саморазвития (Уиддетт С. [72], Дж. Равен и др.)

Само определение «компетентность» в словаре Ожегова трактуется равно как владение познаниями, дозволяющими рассуждать касательно о чем-либо [73].

Компетенция - «круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлен, обладает познаниями и опытом» [74].

В своей работе А.В. Хуторской описывает различие определений компетенция и компетентность, выделив компетенцию как «заранее заданное требование (норму) к образовательной подготовке человека, а под компетентностью — уже состоявшееся личностное качество (совокупность качеств) и минимальный опыт по отношению к деятельности в заданной сфере» [14, с. 58].

В работах отечественных исследователей понятие компетентности встречаются как:

– интегрированные свойства личности, базирующиеся в познаниях, а также опыте, полученных в ходе преподавания и социализации, определяемые как его совокупная способность и подготовленность к действию (Ш.Т. Таубаева);

– умение использовать полученные знания в своей практической деятельности в решении своих жизненных проблем (Б.А. Тұрғынбаева);

– авторитетно принимать решения по каким-либо вопросам (К.С. Құдайбергенева);

– способность эффективно решать проблемы и задачи, возникающие в реальных условиях повседневной жизни (М.А. Ғалымжанова);

– умение применять на практике знания, приобретенные в изменяющихся условиях результатов обучения, решать проблемы, новые качества, определяющие структурную характеристику качества подготовки учащихся (Г.Қ. Айқынбаева).

В данных определениях компетентность определена как интегрированные свойства личности, умения и способность эффективно решать проблемы и задачи, возникающие в реальных условиях повседневной жизни. Такую точку зрения разделяют и зарубежные авторы, такие как И.А. Зимняя [75], Ю.Г. Татур, А.В Хуторской [76] рассматривая компетентность как интегральную личностную характеристику человека.

В нашем исследовании мы будем полагать под компетенцией – «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним; а компетентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности» [77; 78].

Структура профессиональной компетентности педагогов раскрываются в исследованиях следующих авторов: А.С. Белкина, Н.Ф. Радионовой, В.Н. Введенского [79], Н.В. Кузьмина [80], А.К. Марковой [81], Дахин А.Н. [82] и другие.

Сообразно исследованию [77, с. 204], под профессиональной компетентностью учителя подразумевается «интегральная характеристика, которая определяет способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей».

Ляш О.И. касательно компетентности в работе [83] отмечает, что она «имеет деятельностный характер обобщенных умений в сочетании с предметными умениями и знаниями в конкретных областях» и выражается в «умении осуществить выбор, исходя из адекватной оценки себя в конкретной ситуации».

Разные ученые по своему объясняют термин профессиональной компетентности учителя информатики. Их определения приведены ниже в таблице1.

В представленных определениях большинство авторов характеризуют профессиональную компетентность учителя информатики как целостную характеристику, устанавливающую способность специалиста предопределять профессиональные вопросы и типичные задачи [84, c.120].

Таблица 1 – Определение профессиональной компетентности учителя информатики

|  |  |
| --- | --- |
| Авторы | Профессиональная компетентность учителя информатики |
| *Т.В. Добудько* | «единство его теоретической и практической готовности к осуществлению профессиональной деятельности» |
| *С.В. Горбатов* | «интегральная характеристика деловых и личностных качеств, отражающая нравственную позицию специа листа, уровень знаний, умений, опыта, достаточных для достижения целей профессиональной деятельности» |
| *М.М. Абдуразаков* | «основа готовности к деятельности в конкретной отрасли, являющая важнейшим условием обеспечения творческого характера деятельности, личностного развития педагога» [84] |
| *Е.Г. Дорошенко* | «личностная характеристика специалиста, которая включает в себя сформированность мотивационно-ценностного, содержательного, деятельностного, комму никативного и рефлексивного компонентов педагоги ческой деятельности и оценивается эффективностью их проявления в профессиональной деятельности» [84, с. 126] |
| *А.Г. Кириллов* | «личностная характеристика специалиста, которая включает в себя сформированность теоретического, практического и мотивационно-отношенческого компонентов педагогической деятельности и оценивается эффективностью решения педагогических задач» [38, с.20] |
| Примечание – Составлено по источникам [84; 38, c.20; 39, с. 130] | |

Исходя из выше указанных определений к понятию профессиональной компетентности, взяв за основу определение В.Н. Зимина [85] сформулируем определение профессиональной компетентности будущего учителя информатики: профессиональная компетентность – интегральная характеристика личности, отражающая степень освоения знаниями, умениями и навыками в профессиональной деятельности, способность к саморазвитию и решению новых профессиональных задач [86; 87].

Выделяются разные подходы к определению структурных компонент профессиональной компетентности педагогов.

Так, например В.И. Байденко [88], в структуре профессиональной компетентности специалиста выделяет базовые, профессиональные и предметные компетенции. Аналогичную структуру определяют и авторы коллективной монографии о компетентностном подходе в педагогическом образовании Козырев В.А., Н.Ф. Радионова и др. [19, c. 13]. В структуру профессиональной компетентности они относят ключевую, базовую и специальную компетентности.

Особое значение приобретают ключевые компетентности, проявляющиеся в способности разрешать задачи профессионального характера на базе использования информации, коммуникации. Базовые компетентности отражают особенность конкретной деятельность профессиональной среды.

Базовыми идентифицируются компетентности в профессиональной преподавательской работе, которые потребны для формирования профессиональной подготовки в виду условий к системе образования на конкретном этапе модернизации общества. Специальные компетентности демонстируют специфичность конкретной предметной либо надпредметной сферы профессиональной деятельности. Специальные компетентности возможно считать равно как осуществление ключевых и базовых компетентностей в границах учебной подготовки, конкретной области профессиональной деятельности. Безусловно, ранее отмеченные виды компетентности взаимоувязанны и одновременно развиваются. Это и содействует своеобразному стилю педагогической работы, приводит абсолютному типу специалиста а также в итоге формирует развитие его профессиональной компетентности [84, с. 62].

Выше приведенные группы компетентности, которые входят в структуру профессиональной компетентности взаимосвязанны и одновременно развиваются.

В работе автора А.Г. Кириллова [38, с. 80] структура профессиональной компетентности учителя информатики предполагает совокупность ключевых, педагогических и предметных компетенции, где их он делит на общепредметных и узкопредметных компетенции.

Профессиональная компетентность учителя информатики представляет собой интегративное качество личности учителя, выражающееся в совокупности ключевых и специальных компетенции специалиста, формируемых в процессе его профессиональной подготовки.

На основании анализа вышеперечисленных исследований, мы предлагаем следующую структуру групп компетенций учителя информатики (рисунок 1).

В конструкции профессиональной компетентности будущего учителя информатики выделяют ключевые (базовые), специальные (профессиональные) компетентности. Специальная компетенция делится на педагогические и предметные компетентности.

Ключевые компетенции служат основой развития профессиональной компетентности. Многие авторы, занимающиеся исследованием данного вопроса отмечают ключевые компетентность как фундамент основание необходимых качеств личности, опираясь на которых, будет формироваться профессиональная компетентность.

В ГОС высшего образования РК отмечается, что ключевые компетенции, необходимы для любой профессиональной деятельности, которые проявляются в способности решать профессиональные задачи на основе использования информации, коммуникации, социально-правовых основ поведения личности в гражданском обществе [87, с. 8].

Рисунок 1 – Структура групп компетенций учителя информатики

Ключевые компетенций формируются с помощью требований к общей образованности:

1) обладать базовыми знаниями в области естественнонаучных (социальных, гуманитарных, экономических) дисциплин, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой мышления;

2) обладать навыками обращения с современной техникой, уметь использовать информационные технологии в сфере профессиональной деятельности;

3) владеть навыками приобретения новых знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в магистратуре [87 с. 8].

Область ключевых компетенции, их группу и структуру глубоко исследовал в своих трудах А.В. Хуторской [76, с. 58]. Автор определил группу компетенции, которая относиться к ключевым компетенциям: ценностно-смысловая (ценностные представления человека, понимание окружающего мира и умение ориентироваться в нем), общекультурная, учебно-познавательная (самостоятельная познавательная деятельность), информационная компетенция (формирование умении самостоятельности в поиске информации, умение работать с ней), коммуникативная (уметь взаимодействовать с окружающими людьми, уметь работатать в группе, примеряя различные социальные роли), социально-трудовая (обладание навыком социально-трудовой деятельности, социальной активности) и компетенция личностного самосовершенствования (физическое, духовное и интеллектуальное саморазвитие).

Мы придерживаемся данной структуры ключевых компетенций, так как он соответствует требованиям к общей образованности, разработанным в ГОСО РК [60].

Рассмотрим специальные компетенции (профессиональные) будущего учителя информатики, которые отражают специфику конкретной предметной сферы профессиональной деятельности. Они делятся на педагогические и предметные компетентности.

В Государственном общеобязательном стандарте высшего образования требования к уровню подготовки студентов, определяются на основе Дублинских дескрипторов первого уровня высшего образования (бакалавриат) и отражают результаты обучения:

1) демонстрировать знания и понимание в изучаемой области, основанные на передовых знаниях этой области;

2) применять знания и понимания на профессиональном уровне, формулировать аргументы и решать проблемы изучаемой области;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;

4) сообщать информацию, идеи, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам [87, c. 9].

В трудах нижеуказанных авторов составляющие педагогической компетентности представлены по-разному:

А.Г. Кириллов определяет в структуре психологическую, технологическую, регулятивную, когнитивную, методическую, исследовательскую и педагогическую компетентности [38, с. 75].

В.Н. Введенский выделяет в структуре педагогической компетентности: информационную, коммуникативную, регулятивную компетентности, компетентность быстрого овладения новыми востребованными способами деятельности [78, с. 51].

Л.М. Митина [89] в структуре педагогической компетентности обмечает деятельностную и коммуникативную. Первая, из которых предназначена для осуществления педагогической деятельности, вторая для педагогического общения.

Автор [18, c. 150] в своем исследовании описывает подробно структуру педагогической компетентности. Он относит в эту структуру общие и специальные знания в предметной области (когнитивная компетенция), эмоциональную культуру в профессиональной деятельности (психологическая компетенция), культура общения, взаимодействие (коммуникативная компетенция), культура речи (риторическая компетенция), профессионально-технологическая компетенция, профессионально-информационная компетенция, исследовательская компетенция. Данная структура педагогической компетентности включает все аспекты профессиональной педагогической компетентности и считается полной.

В ГОСО [60] уровень подготовки обучающихся оценивается с охватом трех аспектов:

1) личностные результаты;

2) системно-деятельностные результаты;

3) предметные результаты.

Личностные результаты отражаются в:

1) проявлении уважения к Конституции Республики Казахстан, к закону и правопорядку;

2) проявлении активной гражданской позиции, высоких патриотических чувств, готовности к служению своей Родине и защите ее интересов;

3) владении государственным и родным языками, уважении к истории, культуре, традициям и другим ценностям казахского народа и других этносов, проживающих на территории Казахстана;

4) стремлении беречь и приумножать природу родного края, своей страны, проявлении активной позиции в охране окружающей среды;

5) ведении здорового образа жизни, навыков сохранения собственной безопасности и окружающих людей;

6) проявлении высокой культуры человеческого общения, соблюдении этических норм;

7) способности к самообразованию и самореализации и созидательному труду;

8) уважении к старшему поколению и заботе о младших, проявлении доброты и чуткости к другим;

9) умении адекватно оценивать особенности социальной среды, противостоять антиобщественным явлениям, деструктивным воздействиям идеологического, противоправного и религиозного характера.

Системно-деятельностные результаты отражаются в:

1) владении системой знаний по основам наук и сферам применения научных достижений для прогресса человеческого общества;

2) умении анализировать, обрабатывать, синтезировать и использовать научную информацию;

3) владении методами познания, проектирования, конструирования и исследования, творческого применения;

4) владении современными информационно-коммуникационными технологиями;

5) владении развитыми коммуникативными способностями, полиязыковой культурой.

Предметные результаты отражаются в знаниевой и деятельностной подготовке обучающихся по освоению базового содержания среднего образования [60, c. 10].

Предметная компетентность – составная часть профессиональной компетентности, характеризует интеграционной особенностью реализации общекультурных и общепрофессиональных компетентностей в области предметной подготовки. Учитель информатики должен уметь ориентироваться в потоке информации, уметь работать с ней, организовать педагогическое общение, уметь планировать свою деятельность, владение методами, технологиями, способами педагогического взаимодействия и стремлению к самосовершенствованию. Быстрый рост вычислительной техники требуют подготовки квалификационных специалистов, владеющих математическими методами построения моделей, постановки и решения задач, а также способных осуществлять математические вычисления, а также исследование итогов с применением нынешних компьютерных технологии в своей профессиональной деятельности.

Учителю информатики потребуются основательные знания в сфере методов математического моделирования, а также вычислительного эксперимента, основные положения алгоритмов численных вычислений. И эту необходимость, обуславливается современными требованиями, которые предъявляются к профессиональной подготовке учителя информатики [2, с. 121]. Исходя из этого, к предметным компетенциям относятся, некоторые из них, выделенные А.Г. Кирилловым: математическая, пользовательская, техническая, компетенция в области программирования, и мы предлагаем добавить еще информационно-вычислительную компетентность будущего учителя информатики. Так как в условиях стремительного роста вычислительной техники и техногий, профильной дифференциации обучения школьников, с выделением естественно-математического направления обучения в старших классах сфера информационно-вычислительной деятельности учителя информатики расширяется, что актуализирует необходимость развития у него информационно-вычислительной компетентности.

Сегодня многие исследователи уделяют особое внимание информационно-вычислительной компетентности как одному из ключевых компонентов в структуре профессиональной компетентности учителя информатики.

Информационно-вычислительная компетентность выделяется как одна из компетентностей, которая показывает особенности профессиональной работы будущего учителя информатики и является составляющей ее предметной компетентности.

Данная компетентность будущего учителя информатики иллюстрирует собой интегральное личностное свойство, квинтэссенция которого проявляется в готовности учителя продуктивно применять накопленные знания в ходе обучения и уметь находить решения задач и обучать решению задач информационно-вычислительной деятельности, предстающих в процессе профессиональной деятельности [90; 91].

Информационно-вычислительная деятельность учителя информатики расширяется в условиях стремительного развития вычислительной техники и технологий, профильной дифференциации обучения школьников с выделением естественно-математического направления обучения в старших классах, и в рамках своей профессиональной-педагогической деятельности учитель информатики должен быть подготовлен к выполнению следующих основных типовых задач, характерных информационно-вычислительной деятельности, среди которых решение и обучение выполнению задач вычислительного типа посредством компьютера, умение выбрать оптимальный численный метод и программную среду реализации, построение системы заданий ориентированных на формирование у школьников информационно-вычислительной компетентности и умение оценить их сформированность. Для осуществления информационно-вычислительной деятельности будущему учителю информатики необходимо обладать информационно-вычислительной компетентностью.

Будущие учителя информатики должны уметь осуществлять поиск, анализ, оценку необходимой информации для решения вычислительных задач в рамках информационно-вычислительной деятельности, при этом грамотно применять цифровые образовательные технологии, заниматься самообразованием.

Информационно-вычислительная компетентность учителя информатики – это интегральное качество, которое характеризует уровень ЗУН и опыта в области вычислительной информатики, необходимых для осуществления информационно-вычислительной деятельности в рамках профессионально-педагогической работы; обеспечивающее понимание социальной значимости данного вида профессиональной деятельности учителя информатики и его личную ответственность за ее результаты; а также потребность и возможность постоянного саморазвития и самообразования в данной области. Данная компетентность будущего учителя информатики проявляется прежде всего, как готовность и способность применять знания в области вычислительной информатики на практике при решении и обучению решению вычислительных задач с использованием современных цифровых технологий [92].

Информационно-вычислительная компетентность учителя информатики относится к специальным компетентностям учителя информатики, формируемым в рамках дисциплин его предметной подготовки. Информационно-вычислительная компетентность состоит из пяти взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, коммуникативный и рефлексивно-оценочный (рисунок 2).

Мотивационно-ценностный компонент отражает понимание ценности знаний в области вычислительной информатики в профессиональной деятельности учителя информатики; наличие интереса и стремления к качественному выполнению задач информационно-вычислительной деятельности в будущей профессионально-педагогической работе, осознанной потребности в активной познавательной деятельности и саморазвитии в данной области.

Когнитивный ее компонент отражает наличие системы знаний и умений в области вычислительной информатики, необходимой для успешной информационно-вычислительной деятельности; понимание их мировоззренческой значимости и междисциплинарного характера.

Рисунок 2 – Компоненты информационно-вычислительной компетентности

Деятельностный компонент отражает владение современными методами, средствами и формами обучения вычислительной информатике, умения актуализовать накопленные знания и умения в области вычислительной информатики в необходимый период и использовать их, как в процессе предметной деятельности, так и в деятельности осуществлении своих функций профессиональных.

В структуре информационно-вычислительной компетентности учителя информатики важно выделить два компонента: коммуникативный и рефлексивно-оценочный компоненты.

Коммуникативный компонент содержит умение результативно применять различные средства коммуникации включая дистанционные, в процессе обучения вычислительной информатике, умение представить и защитить результаты своей работы, аргументированно отстаивать свою позицию, а также владение навыками командной работы, что очень важно в работе учителя.

Рефлексивно-оценочный компонент информационно-вычислительной компетентности определяется как способность самоанализировать и самоконтролировать свои суждения, быть готовым уметь оценивать итоги собственной работы, на их базе определять цели и задачи дальнейшего профессионального развития в данной области.

Данная компетентность является одной из важных составляющих в структуре профессиональной компетентности учителя информатики.

Анализ научной литературы и государственный общеобразовательный стандарт позволили нам определить структуру профессиональной компетентности будущего учителя информатики, которая представленна на рисунке 3.

Рисунок 3 – Структура профессиональной компетентности будущего учителя информатики

Следовательно, анализ научной литературы показывает профессиональная компетентность будущего учителя информатики представляет собой интегративное качество личности учителя информатики, выражающееся в совокупности ключевых и специальных компетенции специалиста, формируемых в процессе его профессиональной подготовки.

**1.2 Обучение вычислительной информатике на основе компетентностного подхода как важное условие развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики**

Будущие учителя информатики должны уметь осуществлять поиск, анализ, оценку необходимой информации для решения вычислительных задач в рамках информационно-вычислительной деятельности, при этом грамотно применять цифровые образовательные технологии, заниматься самообразованием.

Быстрый рост вычислительной техники требуют подготовки квалификационных специалистов, владеющих математическими методами построения моделей, постановки и решения задач, а также умеющих проводить математические расчеты и анализ результатов с использованием современных компьютерных технологии в своей профессиональной деятельности, развития у будущего специалиста профессиональной компетентности.

В настоящее время вопросы развития профессиональной компетентности вызывают повышенный интерес как в отечественной, так и зарубежной литературе.

Само определение «развитие» означает изменение, направленное и закономерное. Оно может возникнуть как новое состояние состава или структуры Развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики разумно реализавывать в периоде всех лет обучения в вузе посредством всех учебных предметов: при подготовке общепрофессиональным дисциплинам, в период прохождения практик, а также при подготовке предметным дисциплинам. Один из значимых направлении обучения будущего учителя информатики представляет собой вычислительная информатика, содержащая проблемы отображения алгоритма на архитектуру вычислительных систем, вычислительные задачи и их программное обеспечение, а также методология численного моделирования процессов и явлений [93].

Базовые положения вычислительной информатики в некоторой степени выражены в курсе информатики во время прохождения разных разделов и тем и продолжают свое дальнейшее развитие в других курсах в подготовке учителей информатики, таких как: «теоретические основы информатики», «архитектура ЭВМ», «численные методы» и др (Рисунок 4). Дисциплина «Методология моделирования и численные методы» является характерной, основополагающей для данного направления информатики.

Рисунок 4 – Курсы в области вычислительной информатике

Некоторые компоненты вычислительной информатики, которые включают вопросы математического основания представления чисел в памяти компьютера, вопросы математического, информационного моделирования, методологию математического моделирования и вычислительного эксперимента входят в основную часть современной информатики и образуют «ядро». Они касаются базовой части информатики, включающая разделы информационного моделирования, алгоритмизации и программирования и т.д.

Курс «Теоретические основы информатики» дает представление практически обо всех перечисленных выше ведущих понятиях и вопросах рассматриваемого направления информатики.

Курс «Архитектура компьютера» дает представление об архитектуре вычислительных систем, способах обработки информации. Имеет огромное место для раскрытия сущности отображения абстрактных вычислительных алгоритмов на архитектуру вычислительных (компьютерных) систем.

Систематизировать и закрепить знания, полученные на этих курсах, позволяет дисциплина «Методология моделирования и численные методы». Методология моделирования и численные методы «одна из важнейших дисциплин профессиональной подготовки будущего учителя, которая развивает идеи численного решения задач, возникающих в процессе компьютерного математического моделирования реальных явлений в различных предметных сферах» [2, с. 121]. Предметом ее изучения служат алгоритмы вычислительного типа и обозначение показателей для оценивания их качества. Данная дисциплина играет основную роль в процессе формирования современного научного представления о теоретических основаниях алгоритмов численных вычислений, а также вопросах их реализации на компьютере, включая проблематику численного моделирования. Практически все вопросы вычислительной информатики отражены в ее содержании. К ним относятся, во-первых, основные понятия и суть технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента, элементы теории погрешностей, также основные численные методы в области математического анализа и дифференциальных уравнений, обработка экспериментальных данных и современное прикладное программное обеспечение для их реализации. Этот минимум способен показать обширные способности использования математического аппарата с целью исследования процессов, а также явлений реальной действительности и в тот же момент продемонстрировать обилие потенциалов компьютерных информационных подходов к действительности и определенную их принципиальную недостаточность [2, с. 123]. И главное, следует предоставлять учителю все потребности курса школьной информатики и других форм дополнительной и внеурочной работы с учащимися в сфере вычислительной информатики. Для изучения данного курса необходимы основные фундаментальные знания по математическим предметам, а также свободное владение современной компьютерной техникой и соответствующим программным обеспечением [2, с. 122].

Итак, данное направление является приоритетным в решении задач из прикладных областей и включает в себя следующие вопросы:

– о математических основаниях информатики, формируемых теорией представления целых и вещественных чисел в памяти компьютера;

– об алгоритмах (информационных моделях), являющиеся формализованным описанием процессов обработки информации (информационных процессов) [94];

– о математическом аппарате исследования вычислительных алгоритмов;

– по теоретическим и практическим вопросам приема реализации алгоритмов - отображении (моделировании) алгоритмов на архитектуру вычислительных систем, находящиеся в основе методов моделирования (математического) и вычислительного эксперимента.

Познание вопросов такой направленности дает возможность с точки зрения математики расширить понятия о математической основе информатики, об информационном моделировании, а также об информационных процессах, что содействует активизации фундаментальной основы информатики.

Бесспорно, направление информатики вычислительная информатика наделена преимуществами, которые предоставляют:

– сформировать единое понятие об этой науке, ее месте в современном мире и системе наук, знакомить с возможностями современного компьютера, парадигмы и рост развития информационных технологий, способах и методах применения этих технологий для решения прикладных задач в системе подготовки учителей;

– быть осведомлен о математических моделях и методах их решения;

– с помощью современных технических прикладных средств обладать навыком программирования вычислительных алгоритмов;

– владеть навыком программирования алгоритмов вычислительного типа и анализом результативности их применения, исходя из этого способствуя развитию необходимых компетентности для дальнейшей профессиональной деятельности учителей информатики [94, с.10].

Следует отметить, что вычислительная информатика, являющая одним из научных направлений информатики, обладает огромным потенциалом для развития информационно-вычислительной компетентности, как одной из составляющих структуру профессиональной компетентности будущих учителей информатики. С одной стороны она способствует усилению фундаментальности подготовки будущего учителя в области информатики путем включения в содержание методов вычислительной математики и методов научного исследования информатики, таких как моделирование и вычислительный эксперимент, необходимых для выполнения задач с помощью компьютера, и с другой стороны, усилить ее прикладную направленность и обеспечить потенциал обширного использования на практике приобретенных знаний, умений, расширяя, тем самым, его представления о возможностях компьютера и способствуя развитию информационно-вычислительной компетентности и ряда когнитивных навыков будущего учителя информатики.

Данное направление информатики, представленная циклом учебных дисциплин в системе их подготовки, располагает значительными возможностями, среди которых необходимо выделить [7, с. 238]:

1) высокий уровень социально-практической значимости вычислительной информатики;

2) разнообразие видов учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе ее изучения;

3) прикладную направленность содержания учебного материала;

4) возможность широкого применения полученных знаний и умений на практике [7, с. 239], способствующие формированию и развитию информационно-вычислительной компетентности.

Огромные вычислительные ресурсы современных компьютеров используются преимущественно с целью выполнения задач, образующихся в разных практических сферах в процессе математического моделирования реальных объектов. Эти вопросы являются предметом исследования вычислительной информатики. Данные вопросы отражены в содержании ряда дисциплин предметной подготовки учителя информатики. Вычислительная информатика, представленная в системе обучения будущего учителя информатики преимущественно курсом «Математическое моделирование и численные методы», содержит межпредметные взаимосвязи с многочисленными дисциплинами, такими как: программирование, теоретическая информатика, математические дисциплины и другие, также содержит взаимосвязи с базовым ядром [86, с. 134] школьного курса информатики.

Междисциплинарная интеграция, является не менее важным для развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики при подготовке в области вычислительной информатики. Обучение вычислительной информатике позволяет активизировать межсубъективные отношения между преподавателем и студентом. Такие отношения учителя и ученика дополняют и обогащают деятельность друг друга, позволяют сочетать развитие инициативы, самостоятельности, самостоятельности будущего учителя, его творческих, организаторских и коммуникативных способностей.

Вычислительная информатика позволяет развивать профессионально-педагогическую рефлексию будущего учителя в процессе обучения. Способность будущего педагога к рефлексии, а также понимание ее элементов дают возможность ему выработать личные ценности, стимулируют к непрерывному саморазвитию, а также творческому взаимоотношению к работе. В ходе подготовки в сфере вычислительной информатики непрерывный рефлексивный анализ своей работы «должен осуществляться будущим учителем с двух позиций: обучающегося и учителя, что позволяет еще в период обучения в педвузе включиться и осмыслить будущую профессиональную деятельность по обучению, воспитанию и развитию личности ученика» [83, с. 52] в рассматриваемой области».

Выше указанный потенциал вычислительной информатики можно реализовать на основе компетентностного подхода.

Построение образовательного процесса в рамках вычислительной информатики на основе компетентностного подхода, что подразумевает смену постоянного развития познаний, умений, а также навыков набором компетенций, которые формируются у обучающихся в ходе их деятельности, способствует формированию и развитию профессиональной компетентности будущего учителя информатики, в частности информационно-вычислительной компетентности.

Компетентностный подход содержит ключевые педагогические технологии, среди которых технологии, которые направленны на совместную деятельность обучающихся (проектное обучение и др.) и особо результативны при обучении данного направления информатики. Данные технологии скрывают в себе огромный потенциал для развития познавательного интереса обучающихся к предмету, развитие у них активности. Непосредственно они предоставляют широко использовать исследовательские, проблемные методы, применять приобретенные знания в совокупной или индивидуальной деятельности, развитие мыслить не только самостоятельно критически, но и развивать культуру речи, умения анализировать полученные результаты, позволяющего им сформировать персональное, обоснованное мнение на значительные профессионально-педагогические проблемы. Применение их в обучении вычислительной информатике для развития информационно-вычислительной компетентности не только лишь достижимо, но и эффективно [96].

При подготовке вычислительной информатики в условиях компетентностного подхода можно обучающихся поделить на небольшие группы. Каждой группе представить один из методов решения разбираемой задачи для проработки во время учебно-познавательной, исследовательской, творческой или игровой работы в коллективе. При подобной организации групповой учебной работы по изучению методов решения вычислительной задачи увеличивается объем изучаемого материала и содержательность его понимания, возрастает познавательная активность и творческая самостоятельность студентов, мало количество времени теряется на формирование знаний и умений. Вместе с тем, такая организация процесса обучения дает возможность персонализировать обучение, принимая во внимание взаимные увлечения обучающихся, степень подготовки, темп работы и др., что содействует эффективность обучения. При подведении итогов по окончании изучения раздела во время обсуждения изученных самостоятельно методов решения задачи, студенты деляться друг с другом результатами исследования методологии математического моделирования и вычислительного эксперимента и разбираемые методы, а также все рассматриваемые методы разрешения вопросов надежно изучаются и осваиваются всеми группами.

Cледовательно, вычислительная информатика обладает огромным потенциалом, позволяющих совершенствовать методику обучения вычислительной информатики на основе компетентностного подхода.

Важно отметить, что построение образовательного процесса в рамках вычислительной информатики на основе компетентностного подхода способствует развитию познавательного и профессионального интереса студентов к овладению знаниями и умениями в области вычислительной информатики, осознанию их востребованности в прикладных областях знаний и необходимости для выполнения задач информационно-вычислительной деятельности в школе; способствует освоению научных методов исследования информатики (моделирование, вычислительный эксперимент), методов вычислительной математики и современных цифровых технологий; формированию умений применять их при решении вычислительных задач, возникающих в процессе моделирования реальных объектов и явлений, проводить вычислительный эксперимент; обучать этому учеников, проводить рефлексию собственной деятельности; позволяет развить важные социальные качества личности, в том числе коммуникативные способности и умение работать в команде, благодаря групповому взаимодействию в процессе выполнения заданий и возможности аргументировано и лаконично излагать свое мнение, выступая друг перед другом; позволяет расширить интеллектуальные способности будущих учителей и их представление о возможных областях применения компьютера.

С учетом вышесказанного можно утверждать, что обучение вычислительной информатике в контексте компетентностного подхода считается важным условием развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики. Ведь реализация обучения будущих учителей информатики вычислительной информатике на основе компетентностного подхода, вооружит его необходимыми знаниями и обеспечит развитие его информационно-вычислительной компетентности, которая проявляется, прежде всего, как способность и готовность будущего учителя информатики решать вычислительные задачи на компьютере и обучать этому учащихся, являющая одной из важных составляющих его профессиональной компетентности. Это приводит к необходимости совершенствования методики обучения вычислительной информатике на основе компетентностного подхода.

**1.3 Структурно-логическая модель развития профессиональной компетентности будущих учителей информатики в процессе обучения вычислительной информатике**

Исследование образовательного потенциала вычислительной информатики, возможности применения при ее обучении современных технологий и подходов, позволили выявить совокупность педагогических условий, обеспечивающих успешное развитие данной компетентности учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики. При этом использованы компетентностный и контекстный подходы к обучению и концепция фундирования педагогического образования.

Компетентностный подход, как личностно- и практико-ориентированный деятельностный подход, использован, прежде всего, с целью поиска и реализации методов, форм и средств обучения, обеспечивающих развитие способности у студентов самостоятельно, без руководства извне, действовать в различных проблемных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности. Контекстный подход в обучении, идеи которого описаны в работах А.А. Вербицкого и его последователей использован с целью обеспечения возможности включения студента в разнообразную педагогически ориентированную деятельность, что делает учебную работу будущего педагога максимально приближенной к его дальнейшей профессии.

Концепция фундирования содержания педагогического образования, разработанная коллективом авторов под руководством В.Д. Шадрикова [95] для обеспечения неразрывной связи содержания подготовки в педагогическом вузе со школьным курсом информатики и ее развитие, углубление в течении всего периода обучения.

Согласно формулировке создателей концепции: «Фундирование – это процесс становления личности педагога в опоре на поэтапное расширение и углубление качеств личности школьника, необходимое и достаточное для теоретического обобщения школьного образования, в направлении развития мышления, личностных и профессиональных качеств будущего педагога» [84, с.45]. Подобный подход дает возможность подготовить педагога основательно понимающего собственный предмет, а, значит, готового к труду как вместе с детьми, имеющими трудности в обучении, так и с талантливыми детьми в профилированной школе [160]. Одним из основных педагогических условий наиболее эффективного развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в ходе подготовки в области вычислительной информатики является построение профессионально-ориентированного образовательного процесса на основе интеграции учебной и практико-ориентированной проектно-исследовательской деятельности с применением специально разработанных веб-квестов по вычислительной информатике с четко обозначенным с самого начала результатом деятельности студентов. Работа над ними требует от студентов умения самостоятельно выстраивать логику исследования, актуализировать и интегрировать накопленный багаж знаний и умений из различных предметных областей, осваивать новые знания по вычислительной информатике, изучать возможности внедрения ее элементов в школьный курс информатики, обсуждать в группе возникающие проблемные ситуации, обмениваться информацией. Выполнение данного условия:

– способствует развитию познавательного и профессионального интереса студентов к овладению знаниями и умениями в области вычислительной информатики, осознанию их востребованности в прикладных областях знаний и необходимости для выполнения задач информационно-вычислительной деятельности в школе;

– способствует освоению научных методов исследования информатики (моделирование, вычислительный эксперимент), методов вычислительной математики и современных цифровых технологий; формированию умений применять их при решении вычислительных задач, возникающих в процессе моделирования реальных объектов и явлений, проводить вычислительный эксперимент; обучать этому учеников, проводить рефлексию собственной деятельности;

– позволяет развить важные социальные качества личности, в том числе коммуникативные способности и умение работать в команде, благодаря групповому взаимодействию в процессе выполнения заданий и возможности аргументировано и лаконично излагать свое мнение, выступая друг перед другом;

– и в целом расширяет интеллектуальные способности будущих учителей и их представление о возможных областях применения компьютера [96].

Сформированные при этом ЗУН, приобретенный опыт в сфере решения вычислительных заданий на компьютере станут содействовать формированию абсолютно всех составляющих информационно-вычислительной компетентности и позволят будущему учителю информатики организовать учебную и исследовательскую работу школьников в области вычислительной информатики, в том числе, учитывая интересы профессиональной ориентации обучающихся.

Не менее важным условием развития информационно-вычислительной компетентности учителя информатики при подготовке в области вычислительной информатики, является междисциплинарная интеграция, обновление содержательных взаимосвязей вместе с другими дисциплинами предметной подготовки, а также школьным направлением информатики [84, с. 42].

Вычислительная информатика, представленная преимущественно курсом «Математическое моделирование и численные методы», обладает горизонтальными межпредметными взаимосвязями с многочисленными дисциплинами его предметной подготовки и вертикальными содержательными взаимосвязями с базовым ядром школьного курса информатики [84, с. 43]. Выполнение данного условия обеспечивается за счет учета их в используемых средствах обучения и включения студентов в учебную и проектно-исследовательскую деятельность, и способствует:

– фундаментализации содержания oбучения будущего учителя информатики за счет углубления предметных знаний, связанных с решением задач вычислительных на компьютере благодаря обновлению межпредметных отношений с некоторыми дисциплинами предметной области;

–также профессиональной направленности обучения благодаря вертикальным отношениям информатики школьного курса, оказывая при этом влияние на развитие практически всех компонентов информационно-вычислительной компетентности и, прежде всего, когнитивной ее составляющей.

Третьим условием развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя является активизация межсубъектных в процессе обучения вычислительной информатике отношений между преподавателем и студентом. Подобные отношения педагога и обучающегося дополняют и обогащают деятельность друг друга, позволяют обеспечить совокупность развития самостоятельности, самодостаточности, самоуправления будущего педагога, его творческих, организационных и коммуникативных способностей. И при этом проявляют значительное воздействие на развитие мотивационно-ценностной и коммуникативной ее составляющей.

Четвертым условием является целенаправленная работа по развитию профессионально-педагогической рефлексии будущего учителя в процессе обучения. Способность будущего педагога к рефлексии ведет к сформированию личных ценностей, а также установлению стратегии личных формировании, желание к непрерывному саморазвитию и творческий подход к профессиональной работе. При обучении вычислительной информатике будущий учитель проводит непрерывный анализ, отражающий личную работу «должен осуществляться будущим учителем с двух позиций: обучающегося и учителя, что позволяет еще в период обучения в педвузе включиться и осмыслить будущую профессиональную деятельность по обучению, воспитанию и развитию личности ученика» [84, с. 43] в рассматриваемой области.

Целенаправленная работа по развитию профессионально-педагогической рефлексии будущего учителя в процессе подготовки в области вычислительной информатики требует создания специальной среды обучения, способствующей возникновению потребности в рефлексии. В частности, это может быть применение методик и технологий обучения:

– акцентирующих внимание не только на содержании подготовки, но и в основной степени на приемы и методы обучения обучаемого;

– содействующих развитию навыков представления и решения задач в данной области;

– предоставляющих возможность студенту быть на месте учителя, объясняющего учебный материал; индивидуально или в групповой форме проводить рефлексию собственной деятельности, что, безусловно, оказывает влияние на развитие рефлексивно-оценочной компоненты информационно-вычислительной компетентности.

Целостный этап развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в рамках подготовки в области вычислительной информатики может быть наглядно представлен в виде структурно-логической модели, включающей мотивационно-ценностный, содержательный, процессуально-деятельностный и контрольно-коррекционный компоненты, содержание и характер связей между которыми определяются совокупностью, описанных выше педагогических условий (рисунок 5).

Для раскрытия структуры этапа развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики в рамках обучения вычислительной информатике, мы применим широко используемым методом - моделирование. Моделирование используют на всех этапах педагогического исследования. Вопросам моделирования посвящены работы Н.В. Кузьминой, С.И. Архангельского, Б.А. Глинского, В.А. Беликов, Е.Г. Дорошенко и других.

Моделирование – общетеоретический способ научного познания, который трактуется как воссоздание данных определенного объекта на другом объекте, намеренно основанном с целью изучения называется моделью. Второй из объектов, который называется моделью первого, пребывает в конкретном объективном соответствии с познаваемым объектом, на конкретных этапах познания может заменять его и дает при его исследовании, в итоге, данные касательно моделируемого объекта [97].

Социальный заказ общества на подготовку профессионально компетентного учителя предусматривает установление в качестве цели профессиональной подготовки – развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики, позволяющего использовать приобретенные знания для эффективного решения профессиональных задач.

Построенная модель базирована на использовании совокупности компетентностного, контекстного подходов и концепция фундирования педагогического образования. Использование совокупности отмеченных подходов дает возможность реализовать установленные цель и задачи.

Основанием мотивационно-ценностного блока модели, который обеспечивает развитие мотивационно-ценностного компонента информационно-вычислительной компетентности, предназначаются мотивы, цели, а также необходимости обучающихся, побуждающие, а также направляющие этот процесс. Они основываются на понимании важности приобретаемых познаний, умений, а также навыка в сфере решения вычислительных заданий на компьютере для будущей профессионально-педагогической работы.

Содержательный блок создает развитие когнитивного компонента информационно-вычислительной компетентности и основывается на расширении и классифицировании знаний и умений в сфере вычислительной информатики; предоставляемой обновлением междисциплинарных связей вычислительной информатики, показанной в профессиональной подготовке будущих учителей информатики дисциплиной «Математическое моделирование и численные методы», с иными дисциплинами их предметной деятельности, а также содержательных связей со школьным курсом информатики [98].

Процессуально-деятельностный блок модели позволяет развитие всех компонентов информационно-вычислительной компетентности [84, с. 56], в частности, деятельностной ее составляющей, благодаря применению веб-квестов – одного из современных методов проектного обучения.

Контрольно-коррекционный блок одпределен для диагностики и преобразовании, возникающихся в ходе развития информационно-вычислительной компетентности. Методы контроля соответствуют с оценкой своих действий и самоконтролем, что определяет формирование рефлексивно-оценочного компонента информационно-вычислительной компетентности [84, с. 56].

Основным средством интеграции перечисленных структурных составляющих модели служат веб-квесты. Работа над ними выступает значимым фактором развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатики и воздействует на развитие всех ее компонентов.

Влияние на развитие мотивационно-ценностного компонента определено, преимущественно, их профессиональной направленностью, способствующего понять ценность полученных знаний, умений и опыта в сфере вычислительной информатики для будущей профессиональной работы.

Влияние на развитие когнитивного компонента осуществляется посредством расширения знаний и ее систематизации, умений обучающихся в сфере вычислительной информатики в ходе работы над заданиями веб-квеста в результате актуализации содержательных связей вычислительной информатики с другими дисциплинами и ознакомление в деятельности с методами научного исследования информатики.

На развитие деятельностного компонента чрезвычайно сильное влияние проявляет работа над веб-квестами [84, с. 56]. Она содействует развитию профессионально надобных исследовательских, проектных умений, умения использовать на практике важнейшие методы исследования информатики – метод моделирования и вычислительного эксперимента.

Мотивационно-ценностный компонент

Педагогические условия развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики

Цель: развитие информационно-вычислительной компетентности

Содержательный блок

Мотивационно-ценностный блок

Когнитивный компонент

Дисциплины предметной подготовки учителя

Процессуально-деятельностный блок

Методы:

Активные и интерактивные: «обучение других», веб-квесты

Формы:

Лекция, лабораторно-практи ческие занятия, самостояте льная работа, учебная конфе ренция (онлайн и смешанный формат)

-защита компетентностно-ориентированных и проектных заданий

ия

Средства: практико-ориентированные задания, тесты, анкеты, веб-квесты

Контрольно-коррекционный блок

- тестирование; - анкетирование;

- решение практико-ориентированных заданий;

- защита веб-квестов

- самоанализ;

- самооценка

Образовательный результат: сформированность информационно-вычислительной компетентности

Школьный курс информатики

Вычислительная информатика

Деятельностный компонент

Коммуникативный компонент

Рефлексивно-оценочный компонент

Рисунок 5 – Модель развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики при подготовке в области вычислительной информатики

Воздействие на развитие коммуникативного компонента случается в следствии введения обучающихся в работу команды, возможности выполнения различных ролей в процессе работы над проектом, объяснения материала другим студентам, представления группе результатов выполненной работы.

На развитие рефлексивного компонента значительное влияние оказывает постоянный самоанализ и самооценка осуществляемой работы над проектными заданиями.

Образовательным результатом подготовки в области вычислительной информатики на основе специально разработанных веб-квестов выступает сформированность информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики.

Следовательно, структурно-логическая модель формирования информационно-вычислительной компетентности при обучении вычислительной информатики позволила:

– упорядочивать информацию касательно этапа развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики [83, с. 56]

– применить совокупность компетентностного, контекстного подходов и концепцию фундирования педагогического образования для осуществления поставленных цели и задач.

– выяснить функцию любого компонента образовательного процесса в развитии информационно-вычислительной компетентности, а также установить связь между этими компонентами;

– показать пути достижения педагогических условий развития информационно-вычислительной компетентности [83, с. 56] при обучении вычислительной информатике и разработать методику обучения вычислительной информатике, направленную на развитие информационно-вычислительной компетентности, как одного из ключевых составляющих в структуре его профессиональной компетентности.

**Выводы по 1 разделу**

По итогам анализа отечественных и зарубежных научных работ по теме исследования и нормативных документов в области образования РК получены следующие выводы:

1. Основным направлением модернизации образования РК является необходимость обеспечения современного качества образования в рамках компетентностного подхода, при этом определяя результат подготовки выпускников в виде необходимости формирования и развития профессиональной компетентности.
2. Структура профессиональной компетентности будущего учителя информатики обхватывает: ключевые, специальные компетенции. Специальная компетенция в свою очередь подразделяется на педагогические и предметные компетентности. В качестве одной из важных компетентностей, которая очерчивает профессиональные качества учителя информатики представляет информационно-вычислительная компетентность, которая относится к специальным компетентностям учителя информатики, формируемым в рамках дисциплин его предметной подготовки.
3. Информационно-вычислительная компетентность проявляется как способность и готовность будущего учителя информатики решать вычислительные задачи на компьютере и обучать этому учащихся, является одной из важных составляющих его профессиональной компетентности.
4. Вычислительная информатика, являющая одним из научных направлений информатики, которая обладает огромным потенциалом для развития информационно-вычислительной компетентности
5. Целенаправленный процесс развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатики показан как структурно-логическая модель, включающая мотивационно-ценностный, содержательный, процессуально-деятельностный и контрольно-коррекционный компоненты, содержание и характер связей между которыми определяются совокупностью педагогических условий.

**2 РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ**

**2.1 Цели и содержание обучения вычислительной информатике на основе компетентностного подхода, направленные на развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики**

Любая методическая система обучения представлена пяти компонентами, представленными на рисунке (рисунок 6).

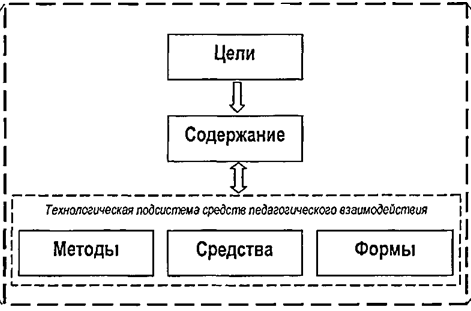


Рисунок 6 – Модель методической системы обучения

Цели любой методической системы обучения являются центральным звеном модели обучения. Именно на них ориентируются все остальные компоненты методической системы. В связи с этим, при проектировании данной системы преподавания вычислительной информатике, перед тем как перейти к отбору содержания, методов, форм и средств обучения данному направлению информатики, центральное место следует отвести проблеме постановки целей обучения.

Система целей должна отвечать обще дидактическим требованиям.

Цели обучения в предлагаемой методике дополняются новыми. Сюда включается: «развитие информационно-вычислительной компетентности», в том числе информационно-вычислительной компетентности, которая проявляется, прежде всего, как способность и готовность будущего учителя информатики решать вычислительные задачи на компьютере и обучать этому учащихся, являющая одной из важных составляющих его профессиональной компетентности.

Вопросы, характеризующие деятельность в рамках компетентностного подхода будущего учителя информатики сооответственно следует учесть при реализации его профессиональной подготовки в вузе.

В процесс обучения будущих учителей информатики включен курс «Математическое моделирование и численные методы», который является существенной частью вычислительной информатики. «Он призван сформировать у студентов - будущих учителей информатики в систематизированной форме понятия о приближенных методах решения прикладных задач, методах математического моделирования, источниках ошибок и умение анализировать полученные результаты. А также подготовить их к разработке и применению вычислительных алгоритмов решения задач с помощью ЭВМ, возникающих в процессе математического моделирования реальных явлений в различных предметных сферах» [99].

В результате изучения данного курса студент получает основные знания о численных методах для приближенного решения прикладных задач, источники и классификацию погрешностей результата численного решения прикладных задач, также обладает умением пользоваться численными методами для приближенного решения прикладных задач с использованием современной вычислительной техники.

Вопросы отбора содержания курса в методике является одной из непростых задач. Этим вопросам посвящен ряд педагогических исследований А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин [100], В.В. Давыдов [101], И.Я. Лернер [102] и других педагогов.

В.С.Леднев понимает содержание обучение как организованную деятельность важнымусловием которого он считает процесс консервативных изменений свойств и качеств обучающихся. Содержание обучения включает освоение воспитания, опыта и развития.

Ю.К. Бабанский в своем исследовании приводит наиболее распространенные принципы обучения. К ним он относит принципы научности и доступности, систематичности и последовательности, связи обучения с жизнью, наглядности и абстрактности, сознательности и активности учеников при руководящей роли преподавателя, воспитывающего характера обучения, прочности знаний и умений [103].

При отборе содержания обучения вычислительной информатике автор в работе [3, с. 87] основывается на методических принципах отбора: принцип соответствия целям обучения будущих учителей информатики, который предусматривает определение содержание обучения в соответствии с общественными и личными потребностями, отраженные в нормативных документах специальности, принцип необходимости учета соотношения науки и учебного предмета, принцип дидактической изоморфности, принцип учета отечественнного и международного опыта формирования содержания учебных программ, принцип использования методов научного познания, таких как анализ, синтез, моделирование, дидактические принципы отбора содержания.

Рассмотрению вопроса о дидактических принципах посвящено много работ. В нашем исследовании мы будем придерживаться принципов, изложенных в вышеуказанных работах.

В основу отбора содержания обучения вычислительной информатике в условиях компетентностного подхода положены следующие классические принципы обучения:

– *принцип научности*, сформулировано и обосновано М.Н. Скаткиным, один из главных принципов, которые применяют для формирования содержания обучения. Смысл данного принципа, предполагает что учебный материал должен соответствовать степени развития нынешней науки, техники и достижений в данных областях. Изучение принципа научности нашло отражение в работах таких ученых, как Ю.К. Бабанский, М.Н. Скаткин [104], В.А., Сенько Ю.В. [105], М.Н. Скаткин [106], В.В. Краевский [107], А.В. Усова [108] и др.

– *принцип доступности* предполагает, чтобы содержание обучения соответствовало реальным возрастным и индивидуальным особенностям обучаемых, обеспечивая при этом их систематическое развитие. Я.А. Коменский, выдвинул важный дидактический принцип – принцип доступности, которое понимается как правила доступности от легкого к трудному, от известного к неизвестному, от простого к сложному, от близкого к далекому. Изучение проблемы доступности обучения раскрыты в научных разработках таких ученых как, М.В. Ломоносова [109], К.Д. Ушинский, И.Т. [110] и другие. Принцип доступности лежит в основе составления учебных планов и программ: объем и содержание учебного материала были по силам учащимся, соответствовали уровню их умственного развития и имеющемуся запасу знаний, умений и навыков.

Ю.М. Колягин [111] указывает, что реализация принципа доступности предполагает обучение на достаточно высоком уровне трудности. Однако это можно достигнуть лишь при правильном сочетании индивидуальных и коллективных форм познавательной деятельности обучающихся.

– *принцип единства содержания обучения или принцип интегративности*. Данный принцип позволяет создать у будущего учителя информатики научную картину его педагогической деятельности.

Изучению принципов системно-структурного подхода, интегративности и вопросов отображения абстрактных вычислительных алгоритмов на архитектуруу вычислительных систем посвящены работы (Г.Г. Хамова, Н.В. Макаровой, Г.Б. Камаловой, И.Н. Пальчиковой и др.)

– *принцип культуросообразности* – основной принцип, положенный в основу отбора содержания вычислительной информатике. Многие ученые развивали эту идею, в числе которых (К.Д. Ушинский, М.В. Ломоносов, В.Г. Белинский, П.Ф. Каптерев, Л.Н. Толстой, С.И. Гессен, Ж. Оруз, Я.П. Коменский, И.Г. Песталоцци, Д. Дью и др.)

К.Д. Ушинский утверждал, что система воспитания каждой страны есть выражение характера самого народа. Он делает вывод: воспитание, созданное самим народом и основанное на народных началах, всегда лучше других систем.

– *принцип профессионально-педагогической направленности обучения*, предусматривает, что содержание подготовки вычислительной информатике и концепции профессионально-педагогической направленности обучения будущих учителей информатики нужно быть идентичными.

Вопросам профессионально-педагогической направленности обучения посвящены работы (А.А. Вербицкого, А.Я. Кудрявцева, Н.В. Кузьминой, М.И. Махмутова, В.А. Сластенина и др.) в их работах отмечается, что данный принцип придает значение абсолютно всем другим принципам в представлении преподавателя и обучающихся, а также является системообразующим компонентом целого процесса обучения.

Стоит заметить, *принцип бинарности*, который играет важную роль в отборе и структуризации содержания образования.

Существо этого принципа заключается в том, что «каждый из частей всякой подсистемы содержания обучения входит в его общую структуру двояко». Это означает что каждая задача в структуре системы является верхушечным компонентом, со своими фунциями в то же время направлена на достижение интегративного результата – успешное освоение студентами профессиональных компетентности.

*Принцип функциональной полноты* предполагает, когда создается условие для жизнеспособности, устойчивости и результативности любой системы. Для того чтобы каждая система эффективно существовала, могла совершать работу либо находиться в рабочем состоянии набор ее существенно значимых элементов должны быть максимально функциональным полным.

*Принцип активности,* сознательности и самостоятельности характеризуется осознанностью целью и задач обучения, которых должен четко знать и сам преподаватель и помочь обучающимся в их достижении. Обучающий должен овладевать знаниями, уметь ставить вопросы, анализировать и делать выводы самостоятельно. Роль педагога здесь очень важна. Он учит, направляет, на основе примеров и задач из жизненной ситуации.

*Принцип дифференциации и индивидуализация –* это один из важных принципов обучения, где учитываются возможности каждого обучающегося. Выделяю несколько критериев дифференциации обучения, по которым она осуществляется (рисунок 7).

Рисунок 7 – Критерии дифференциации обучения

Учет в ходе обучения личных отличительных черт обучаемого характеризуется индивидуализацией. Она помогает педагогу так и обучаемому узнать сильные и слабые стороны обучаемого в ходе обучения, практико-ориентированных выполнения задач, в работе над проектом и т.д. и включает следующие функции, указанные на рисунке 8.

Рисунок 8 – Функции индивидуализации обучения

*Принцип соответствия содержания потребностям общественного развития,* целям обучения предполагает включение в содержание обучения вычислительной информатики традиционно необходимых знаний, умений и навыков, так и тех, которые отражают современный уровень развития и потребности общества, научного знания, культурной жизни и возможности личностного роста.

*Принцип фундаментальности и прикладной направленности* один из основных принципов обучения, которая формируется как связь обучения с жизнью, теории с практикой. Она характеризуется научностью, полнотой и глубиной знаний.

Фундаментальность обучения проявляется в систематичности содержания по основным отраслям знаний, а практическая направленность – моделирование и развитие этих знаний на реальные ситуации в жизни и деятельности человека.

Будущему учителю информатики необходимо обладать фундаментальной математической подготовкой. Он должен находить решения вычислительных задач, даже если они выходят из рамки образовательной программы.

Содержание обучения вычислительной информатике также совершенствуется.

Вычислительная информатика, как одно из направлений информатики, предметом исследования которого являются вопросы применения вычислительной техники и технологий при численном моделировании реальных процессов и явлений, совершенно немыслима без учета современных достижений в развитии вычислительной техники и технологий, что, в основном, находит отражение в содержании обучения будущих учителей информатики в данной области. Сегодня оно включает давно зарекомендовавшие себя классические методы численного решения вычислительных задач и наиболее актуальные на данный момент времени средства, и технологии их реализации.

Образующие устойчивый содержательный каркас, основные содержательные линии подготовки в области вычислительной информатики, выделенные с учетом логики проведения вычислительного эксперимента при численном решении задач, предстающих в ходе изучения математического моделирования реальных объектов и явлений, охватывают следующие группы вопросов, представленные на рисунке (рисунок 9).

Рисунок 9 – Основные содержательные линии подготовки в области вычислительной информатики

Практически все перечисленные выше вопросы отражены в содержании курсе «Численные методы». Это – «одна из важнейших дисциплин профессиональной подготовки будущего учителя, которая развивает идеи численного решения задач, возникающих в процессе компьютерного математического моделирования реальных явлений в различных предметных сферах» [112].

Содержание дополняется компетентностно-ориентированными и проектными заданиями. В основе подобных заданий должна лежать проблемная ситуация из реальной жизни.

Поскольку эти задания являются частью содержания обучения они подчиняются общим принципам отбора и структуризации содержания образования (рисунок 10).

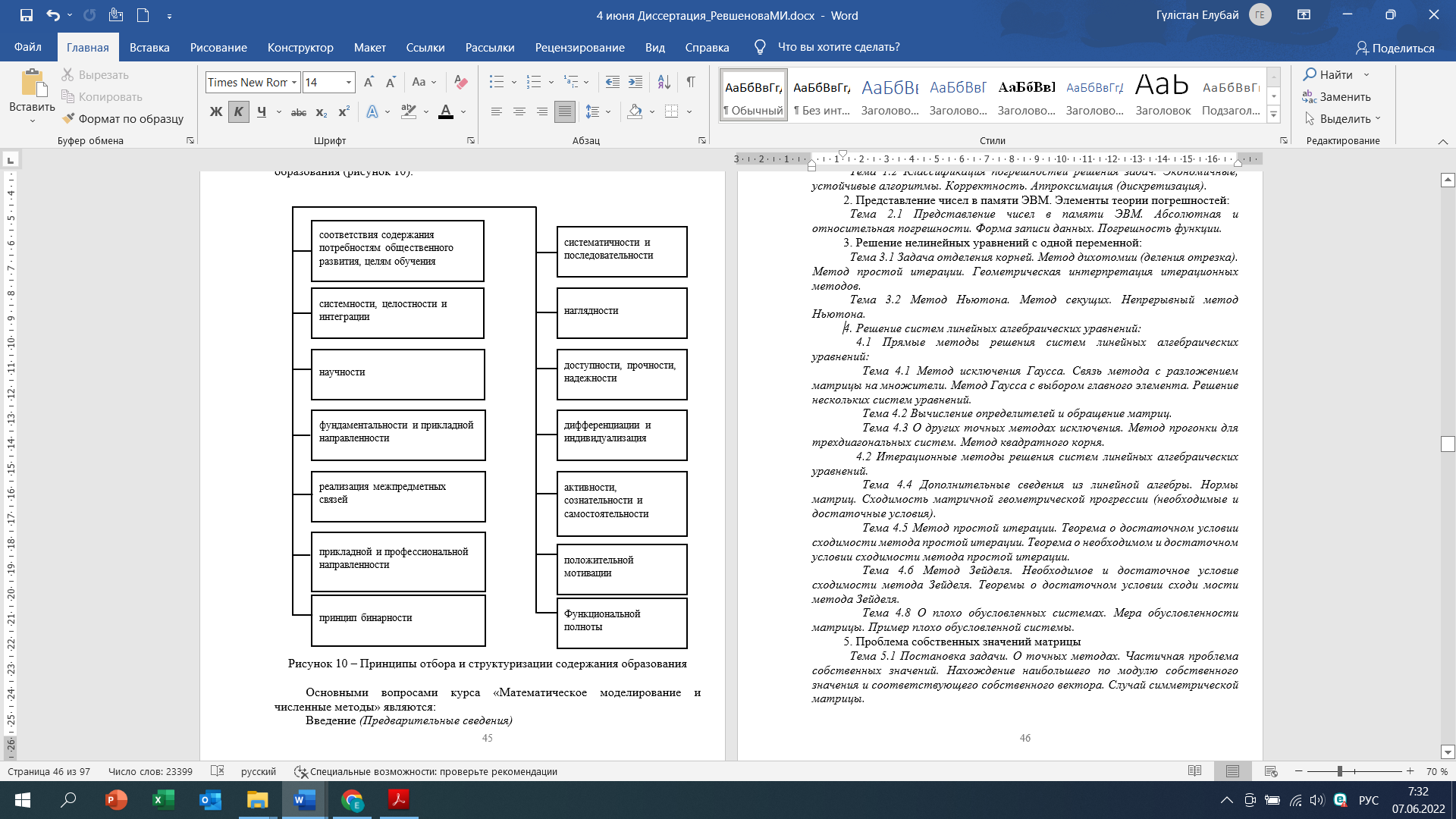


Рисунок 10 – Принципы отбора и структуризации содержания образования

Основными вопросами курса «Математическое моделирование и численные методы» являются:

Введение*(Предварительные сведения)*

*Тема 1.1 История численных методов. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент (Этапы решения прикладных задач. Схема вычислительного эксперимента. Вычислительный алгоритм. Основные требования к численным методам и математическим моделям). Предмет вычислительной математики. О вычислительной информатике.*

*Тема 1.2 Классификация погрешностей решения задач. Экономичные, устойчивые алгоритмы. Корректность. Аппроксимация (дискретизация).*

2. Представление чисел в памяти ЭВМ. Элементы теории погрешностей:

*Тема 2.1 Представление чисел в памяти ЭВМ. Абсолютная и относительная погрешности. Форма записи данных. Погрешность функции.*

3. Решение нелинейных уравнений с одной переменной:

*Тема 3.1 Задача отделения корней. Метод дихотомии (деления отрезка). Метод простой итерации. Геометрическая интерпретация итерационных методов.*

*Тема 3.2 Метод Ньютона. Метод секущих. Непрерывный метод Ньютона.*

*4. Решение систем линейных алгебраических уравнений:*

*4.1 Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений:*

*Тема 4.1 Метод исключения Гаусса. Связь метода с разложением матрицы на множители. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Решение нескольких систем уравнений.*

*Тема 4.2 Вычисление определителей и обращение матриц.*

*Тема 4.3 О других точных методах исключения. Метод прогонки для трехдиагональных систем. Метод квадратного корня.*

*4.2 Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.*

*Тема 4.4 Дополнительные сведения из линейной алгебры. Нормы матриц. Сходимость матричной геометрической прогрессии (необходимые и достаточные условия).*

*Тема 4.5 Метод простой итерации. Теорема о достаточном условии сходимости метода простой итерации. Теорема о необходимом и достаточном условии сходимости метода простой итерации.*

*Тема 4.6 Метод Зейделя. Необходимое и достаточное условие сходимости метода Зейделя. Теоремы о достаточном условии сходи мости метода Зейделя.*

*Тема 4.8 О плохо обусловленных системах. Мера обусловленности матрицы. Пример плохо обусловленной системы.*

5. Проблема собственных значений матрицы

*Тема 5.1 Постановка задачи. О точных методах. Частичная проблема собственных значений. Нахождение наибольшего по модулю собственного значения и соответствующего собственного вектора. Случай симметрической матрицы.*

*Тема 5.2 Некоторые более сложные случаи; случай кратного доминирующего собственного значения, случай двух наибольших собственных значений, отличающихся знаками. О других методах (метод исчерпывания).*

*Тема 5.3 Решение полной проблемы собственных значений для симметрической матрицы методом вращения.*

6. Теория приближения функций*:*

*Тема 6.1 Постановка задачи. Задача интерполирования функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Остаточный член интерполяционной формулы Лагранжа и его оценка.*

*Тема 6.2 Многочлен Чебышева. Вычислительная схема Эйткена.*

*Тема 6.3 Разделенные разности и их свойства. Интерполяционные многочлены Ньютона.*

*Тема 6.4 О других приближениях. Сплайн-интерполяция. Метод наименьших квадратов. Равномерное приближение.*

*Тема 6.5 Задача численного дифференцирования. Условная корректность задачи численного дифференцирования.*

7. Численное интегрирование*:*

*Тема 7.1 Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Оценки остаточных членов формул прямоугольников, трапеций, Симпсона.*

*Тема 7.2 Квадратурные формулы Гаусса - интерполяционные квадратуры наивысшей алгебраической точности.*

*Тема 7.3 Практические приемы оценки погрешностей формул численного интегрирования. Правило Рунге.*

8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений*:*

*Тема 8.1 Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Одношаговые методы численного решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутта.*

*Тема 8.2 Многошаговые методы. Метод Адамса.*

*Тема 8.3. Краевая задача. Линейные задачи. Сведение решения краевой задачи к задаче Коши. Разностная аппроксимация (метод прогонки).*

*Тема 8.4 Нелинейные задачи. Разностная аппроксимация. Метод стрельбы. Метод Ньютона.*

9. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производны:

*Тема 9.1 Разностная аппроксимация. Разностные схемы для одномерных уравнений теплопроводности и колебаний струны. Связь между устойчивостью и сходимостью разностной схемы.*

*Тема 9.2 Устойчивость и сходимость разностной задачи Дирихле для уравнения Пуассона.*

*Тема 9.3 Итерационные методы решения сеточных краевых задач.*

Выше описанные темы изучаются будущими учителями информатики при обучении вычислительной информатике в рамках курса «Математическое моделирование и численные методы».

В соответствии вышеописанными дидактическими принципами, которых следует учесть при составлении содержания обучения вычислительной информатике основных содержательных линиий предлагается включить в содержание обучения вычислительной информатики следующие вопросы в условиях компетентностного подхода, предполагающую практико-ориентированность обучения. Ниже на таблице (таблица 2) приведено календарно-тематическое планирование по курсу «Математическое моделирование и численные методы».

Таблица 2 – Календарно-тематическое планирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя/  дата | Наименование темы (лекции, практического занятия, СРС) | Коли чество часов | Максималь  ный балл |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1-2 | *Лекция 1-2.* Введение в численные методы. Элементы теории погрешностей. Инструментальный пакет MathCAD. Основа вычислений и программирования MathCAD. | 2 | 2 |
| *Практическое занятие 1-2.* Введение в численные методы. Элементы теории погрешностей. Инструментальный пакет MathCAD | 4 | 6 |
| *СРС 1-2.* Введение в численные методы. Элементы теории погрешностей. Инструментальный пакет MathCAD  *СРСП 1-2.* Консультация и прием СРС |  | 20 |
| 3-4 | *Лекция 3-4.* Решение нелинейных уравнений с одной переменной. Основа вычислений MathCAD. | 2 | 2 |
| *Практическое занятие 3-4.* Решение нелинейных уравнений с одной переменной | 4 | 6 |
| *СРС 3-4.* Решение нелинейных уравнений с одной переменной  *СРСП 3-4*. Консультация и прием СРС |  | 20 |
| 5-6 | *Лекция 5-6.* Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Основа вычислений MathCAD. | 2 | 2 |
| *Практическое занятие 5-6.* Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений | 4 | 6 |
| *СРС 5-6.* Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений  *СРСП 5-6*. Консультация и прием СРС |  | 20 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 2 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | *Лекция 7.* Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Основа вычислений MathCAD. | 1 | 3 |
| *Практическое занятие 7.* Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений | 2 | 3 |
| *СРС 7.* Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений  *СРСП 7.* Консультация и прием СРС |  | 10 |
| *Итого 1 Рубежный контроль* | | | 100 |
| 8-9 | *Лекция 8-9.* Теория приближения функций | 2 | 2 |
| *Практическое занятие 8-9.* Теория приближения функций | 4 | 6 |
| *СРС 8-9.* Теория приближения функций  *СРСП 8-9.* Консультация и прием СРС |  | 20 |
| 10-11 | *Лекция 10-11.* Численное интегрирование | 2 | 2 |
| *Практическое занятие 10-11*. Численное интегрирование | 4 | 6 |
| *СРС 10-11.* Численное интегрирование  *СРСП 10-11.* Консультация и прием СРС |  | 20 |
| 12-13 | *Лекция 12-13.* Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 2 | 2 |
| *Практическое занятие 12-13.* Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 4 | 6 |
| *СРС 12-13.* Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений  *СРСП 12-13.* Консультация и прием СРС |  | 20 |
| 14-15 | *Лекция 14-15.* Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | 2 | 3 |
| *Практическое занятие 14-15.* Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | 4 | 3 |
| *СРС 14-15.* Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений  *СРСП 14-15.* Консультация и прием СРС |  | 10 |
| *Итого 2 Рубежный контроль* | |  | 100 |

Структура содержания обучения вычислительной информатике, в том числе курса «Методология математического моделирования и численные методы» является ядром вычислительной информатики.

Изучение данных вопросов будет способствовать успешному освоению численных методов и умением реализовать их на компьютере.

В процессе оценивания степени развития профессиональной компетентности, в частности информационно-вычислительной компетентности нами использовались следующие типы учебных заданий:

– тесты

– компетентностно-ориентированные задания

– учебные проекты

*Тестирование* представляется одним из часто использумых в настоящее время формой контроля высших учебных заведениях. Основными функциями тестирования являются диагностическая (оценка знаний студентов), обучающая (мотивирование обучающихся к усвоению образовательного материала) и воспитательная функция (дисциплинарность студентов, выявление и устранение пробелов в знании).

Тестирование – как способ оперативного оценивания знаний обучающихся, внедрен в практику всего мира и широко используется. Разработанные нами тесты выявляют уровень теоретической подготовленности студентов. Тесты обычно применяются при организации текущего контроля для проверки полноты усвоения студентами понятий, представлений тем, разделов и т.д.

*Компетентностно-ориентированные задания* (КОЗ) применяют для того чтобы определить сформированность информационно-вычислительной компетентности, задания данного типа могут быть применяться как при итоговом, так и в текущем контроле. Они направлены на практико-ориентированную деятельность и могут быть связаны с жизненной ситуацией.

КОЗ охватывает содержание и технологические процессы обучения, преподавания и определение качества подготовки обучающихся в образовательном процессе вуза, содержащий результативность развития профессиональных компетентностей обучаемых, а также обеспечивают учебно-познавательную, исследовательскую, проектную деятельность обучающихся [113].

Отбор содержания компетентностно-ориентированных задач должен осуществляться также на основе принципов бинарности и функциональной полноты. За основу взяты принципы содержания образования, разработанные В.С. Ледневым.

В процессе *учебного проекта* у обучающихся получают возможность раскрыть свой творческий потенциал, применить теоретические знания на практике, включить себя в общественную, практико-ориентированную, познавательную, экспериментальную, творческую деятельность, которая предшествует решением реальной проблемы.

Работа над ними выступает в качестве главного фактора развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике и воздействует на развитие всех ее компонентов [83, с. 76].

Влияние на развитие мотивационно-ценностного компонента определяется, в первую очередь, их профессиональной направленностью, которая способствует понять ценность накопленных знаний, умений и опыта в сфере вычислительной информатики для будущей профессиональной деятельности.

Влияние на развитие когнитивной составляющей возникает посредством погружения и систематизации знаний и умений обучающихся в сфере вычислительной информатики в ходе работы над заданиями за счет модернизации содержательных связей вычислительной информатики с прочими дисциплинами, а также ознакомление с методами научного исследования информатики в деятельности.

Особо сильное влияние работа над компетентностно-ориентированными заданиями и учебными проектами проявляет на развитие деятельностного компонента. Она содействует формированию профессионально нужных исследовательских, проектных качеств, умения применять на практике основные методы исследования информатики – метод моделирования и вычислительного эксперимента.

Влияние на развитие коммуникативного компонента осуществляется вследствие включения обучающих в работу команды, возможности выполнения различных ролей в процессе работы над проектом (руководитель, исполнитель), объяснения материала другим студентам, представления группе результатов выполненной работы.

На развитие рефлексивного компонента значительное влияние оказывает постоянный самоанализ и самооценка осуществляемой работы над компетентностно-ориентированными и проектными заданиями.

Образовательным результатом подготовки в области вычислительной информатики на основе специально разработанных компетентностно-ориентированных заданий и учебных проектов выступает уровень сформированности будущего учителя информатики информационно-вычислительной компетентности. Для диагностики степени ее сформированности нами определены следующие критерии и показатели ее сформированности (таблица 2).

Информационно-вычислительная компетентность будущего учителя информатики представляется как единство ее компонентов, что позволяет в качестве критериев выделить сформированность каждого из ее компонентов: мотивационно-ценностного, когнитивного, деятельностного, коммуникативного и рефлексивно-оценочного компонента. Для каждого из выделенных критериев требуется определить показатели, позволяющие судить о степени их сформированности в процессе освоения вычислительной информатики (таблица 3).

На основе вышеизложенного разработана развернутая структура информационно-вычислительной компетентности учителя информатики, составляющая из критериев и показателей, определенные на основе таксономии Б. Блума и требований профессионального стандарта педагога, показатели уровня ее сформированности (таблица 1).

В таблице 3 представлен минимально-достаточный перечень показателей оценивания уровня сформированности готовности студентов к осуществлению информационно-вычислительной деятельности. Его, при необходимости, можно расширить, подробно расписав их возможные проявления и признаки.

Анализ описанных показателей позволил определить три уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности учителя информатики: низкий (репродуктивный), средний (продуктивный) и высокий (творческий).

В качестве критериев разложения на уровни взята сложность выполняемых задач, которые студенты способны решить самостоятельно.

Таблица 3 – Критерии и показатели уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности учителя информатики

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Критерии | Признаки  (Дескрипторы) | | |
| знание и понимание | применение (предварительно требует знания и понимания). | анализ, синтез, оценка (предварительно требует знания, понимания и применения) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сформированность мотивационно-ценностного компонента информационно-вычислительной компетентности | - объяснять значимость изучаемых вопросов в области вычислитель ной информатики для будущей профессиональ ной деятельности;  - обосновать необходи мость в постоянном личностном и профес сиональном самосовер шенствовании в области вычислительной информатики;  - осознает, какой инфор мацией по вопросу обладает, а какой - нет | - демонстрировать способность ста вить и достигать цели;  - демонстрировать самостоятельность в овладении новых знаний в области вычислительной информатики | - способность соби рать и классифици ровать информацию и идеи в области вычислительной ин форматики для исполь зования в учебной и профессиональной деятельности;  - способность оценить значимость информа ции в области вычис лительной информатики |
| Сформированность когнитивного | - описывать этапы реше ния вычислительной | - умение разрабо тать вычислительн | - способность анализи ровать имеющуюся |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 3 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| компонента информационно-вычислительной компетентности | задачи на компьютере;  - описывать методы решения вычислитель ной задачи на компью тере;  - описывать особен ности программных средств, используемых при решении вычислительной задачи | ый алгоритм реше ния задачи, опи сать его в виде блок-схемы;  - умение реали зовать вычисли тельный алгоритм на компьютере: на писать программу на одном из языков программирования, отладить ее и протестировать;  - владение совре менными средст вами решения вычислительных задач | информацию, созда вать формализованное описание задачи (пост роить математиче скую модель);  - умение провести расчеты на компью тере (вычислительный эксперимент), оце нить полученный результат |
| Сформированность деятельностного компонента информационно-вычислительной компетентности | - объяснять суть метода решения вычислительной задачи на компьютере  - перечислять возможности и преимущества выбранных программных средств решения вычислительной задачи | - демонстрировать готовность и способность применять методы вычислительной математики, математическое моделирование и вычислительный эксперимент, прикладное программное обеспечение при решении вычислительных задач на компьютере | - Анализировать и выбирать оптимальные методы и средства решения вычислительных задач,  - разрабатывать компетентностно-ориентированные задания для использования в обучении элементам вычислительной информатики  - создавать цифровые ресурсы в области вычислительной информатики |
| Сформированность коммуникативного компонента информационно-вычислительной компетентности | - объяснять основные понятия, термины из области вычислительной информатики | - демонстрировать владение речевой культурой (умение грамотно и логич но говорить, пи сать); | - умение аргумен тировано защищать свою позицию, уме ние выступать перед аудиторией и деталь |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 3 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | - описывать инфор мацию, идеи, проб лемы и решения в области вычисли тельной информа тики; | но, четко готовить материалы отчетов;  - способность эффек тивно и профессио нально участвовать в обсуждениях в облас ти вычислительной информатики; |
|  |  | - формулировать ясно и однозначно свои суждения, подкрепленные зна ниями и умениями в области вычис лительной информатики | - способность брать на себя ответствен ность за решение проблемных ситуа ций,  - умение решать орга низационные вопро сы, распределять работу в группе |
| Сформированность рефлексивно-оценочного компонента информационно-вычислительной компетентности | - обосновать необходимость профессионального развития в данной области. | - управлять собственной учебной и исследовательской деятельностью | - Анализировать и оценивать результаты своей деятельности и на их основе ставить цели и задачи про фессионального раз вития в данной области;  - способность самос тоятельно подгото вить описание рабо ты, провести мастер-класс, оформить статью, доклад |

*Низкий (репродуктивный) уровень* сформированности информационно-вычислительной компетентности – уровень восприятия, осмысления, запоминания, ограничивается категориями «знание» и «понимание» таксономии педагогических целей Б. Блума. Ему свойственно запоминание и воспроизведение изучаемых вопросов в области вычислительной информатики, а также понимание, объяснение сути изучаемых вопросов и их значимость для будущей профессиональной деятельности; умение обосновать необходимость профессионального развития в данной области.

*Средний (продуктивный) уровень* – уровень применения знаний по образцу, решение типовых задач, их объяснение характерен тем, что к категориям «знание» и «понимание» таксономии педагогических целей Б. Блума добавляется интеллектуальный навык приобретение знания на практике в стандартной ситуации и их применение.

*Высокий (творческий) уровень* – уровень применения знаний в новой ситуации характеризуется дополнительными, более высокими интеллектуальными навыками, такими как «анализ», «синтез» и «оценка» изучаемых вопросов и результатов применения знаний на практике.

Для количественной оценки уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности вводятся количественные оценки показателей, Это позволяет без труда определить уровень сформированности информационно-вычислительной компетентности у студента путем сравнения полученного им среднего суммарного балла со шкалой, представленной в таблице 4.

Таблица 4 – Шкала перевода баллов в соответствующий уровень сформированности информационно-вычислительной компетентности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень | Недопустимо низкий | Низкий | Средний | Высокий |
| Оценка в баллах | 0-49 | 50-74 | 75-89 | 90-100 |

Разработанные модель развития информационно-вычислительной компетентности в процессе подготовки в области вычислительной информатики, описанная в параграфе 1.3 и развернутая структура данной компетентности с критериями и показателями степени ее сформированности служат своеобразным фильтром с целью отбора компетентностно-ориентированного содержания преподавания, дают возможность выявить более успешную методику обучения, обеспечивающую развитие данной компетентности будущего учителя информатики и, при необходимости, проверить уровень ее сформированности.

**2.2** **Организационные формы, методы и средства обучения вычислительной информатике, обеспечивающие развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики**

В настоящее время в высших учебных заведениях функционируют организационные формы обучения такие как: лекции, практические занятия (семинар, лабораторная работа, практикум), самостоятельная, научно-исследовательская работа студентов, производственная практика.

Остановимся на каждом подробно.

*Лекция* – наиболее устоявшаяся, классическая форма проведения занятий в вузе, предназначенная для изучения теоретических разделов учебного курса, состоящая в систематическом, последовательном изложении преподавателем учебного материала. Каждая лекция составляется из логично связанных смысловых фрагментов и заканчивается интеграцией их идей. К методическим целям чтения лекций в вузе относятся развитие познавательной активности студентов, интереса к изучаемой науке и преподаваемому учебному предмету [45, с. 15].

Лекция – это организационная форма обучения, заключающая в методическом, логичном, устном воспроизведении преподавателем раздела учебного курса.

При классификации типов лекции по вычислительной информатике мы будем придерживаться классификации, отраженные в работе [114], которые выделяют следующие типы лекции в рамках компетентностного подхода, представленные ниже на рисунке 11.

Рисунок 11 – Классификации типов лекции по вычислительной информатике

*Проблемная лекция.* Преподаватель начинает лекцию с вопроса, создает проблемную ситуацию и вовлекает обучающихся в их анализ. В ходе изложения учебного материала студенты самостоятельно должны найти решение данной проблемы. Решение проблемных ситуации вынуждает студентов самостоятельно прийти к выводам, при этом преподаватель направляет их на поиски правильных решений.

Проведение проблемной лекции во время обучения вычислительной информатике обеспечивает обучающихся быстрым усвоением теоретических знаний, развитием творческого мышления, самостоятельности, умением находить нужную информацию, активизируют их учебно-познавательную деятельность.

*Лекция вдвоем.* Этот вид лекции называют также «бинарной лекцией». Лекция строится в форме живого диалогического общения двух преподавателей. Во время проведения бинарной лекции при обучении вычислительной информатике студенты активно включаются в мыслительный процесс, сравнивают разные точки зрения и могут присоединиться к той или иной из них или выработать свою.

*Лекция-визуализация.* Подача учебного материала преподавателем осуществляется с помощью технических средств, видео, аудио – техники. Визуальная форма представления учебного материала позволяет легче понять, запоминать представленный материал, при этом задействовав слуховые и зрительные каналы восприятия и усвоения информации.

*Лекция с зараннее запланированными ошибками (лекция – провокация)*. Проведение такой лекции при обучении вычислительной информатике развивает у студентов умение быстро анализировать профессиональную ситуацию, обучающие могут выступить в роли экспертов, оппонентов, рецензентов и находят не верную информацию т.е. ошибки, допущенные в учебном материале.

*Лекция – беседа или по другому его называют «диалог с аудиторией».* Самый распространенный тип лекции, который позволяет студентов активно вовлекать в учебный процесс. Лекция – беседа позволяет заинтересовать студентов обучению вычислительной информатике, привлекая внимание обучающихся к наиболее важным вопросам темы в ходе непосредственного контакта с преподавателем.

*Лекция – пресс-конференция.* Данная лекция проводится следующим образом, преподаватель называет тему лекции, и студенты должны в письменной или в устной форме задавать ему наиболее интересующие его вопросы по данной теме. Данный тип лекции позволяет активизировать мыслительную деятельность студентов, концентрировать внимание и самостоятельно подготовиться к данной теме.

*Лекция с разбором конкретных ситуаций.* Во время проведения лекции с разбором конкретных ситуаций преподаватель ставит перед обучающимися конкретную ситуацию, которая может быть изложена в устной форме либо в виде короткого видеоролика с информацией о содержании занятия. Такая форма занятия при обучении вычислительной информатике способствует формированию познавательного интереса у обучающихся, позволяет самостоятельно мыслить и быстро усваивать учебный материал.

*Практические занятия* (семинар, лабораторная работа, практикум) – это совместная деятельность преподавателя и студентов, которые используются для углубленного изучения дисциплины.

Структура практического занятия могут состоятся из обсуждения вопросов предыдущего занятия, из обсуждения новой темы со студентами, а также из практической части, которая включает рефераты, доклады, дискуссии, упражнения, решения задач, написание и отладку программных проектов и т.д.).

При проведении практических занятии по вычислительной информатике используются индивидуальная и групповая работа.

Во время индивидуальной работы на практическом занятии по вычислительной информатике обучающиеся работают индивидуально, выполняя учебные задания.

Во время групповой работы студенты работают группами в составе 2-3 человек, при этом выполняют одинаковые или разные задания. Выполнение групповых заданий приучает студентов к коллективным методам работы.

В лабораторных работах по вычислительной информатике согласованно трактуются теоретический материал и практические задания с предварительным кратким объяснением теории и предстоящим использованием их для решения учебных задач на компьютере.

Наиболее эффективной формой организации обучения вычислительной информатике является смешанное обучение по модели «перевернутый класс».

Вышеперечисленные организационные формы обучения могут применяться в обучении вычислительной информатике и их эффективность зависят от выбора методов, средств обучения.

*Метод обучения* – это способ организации совместной деятельности преподавателя и обучающихся по достижению целей обучения.

По определению И. Подласого, метод – система алгоритмических логических действий, обеспечивающих достижение поставленной цели [108].

Поскольку компетентность не может передаваться в виде информации, а формируется в процессе деятельности и преобразования собственного опыта, эффективным подходом к формированию компетентности во время обучения в области вычислительной информатики является использование активных методов обучения, основанных на компетентностно-ориентированных задач и учебные проекты, которые совместно реализуют компетентностный и контекстный подходы в образовании, а также концепцию фундирования педагогического образования.

Активные методы обучения – такие методы, направленные прежде всего, на активизацию мыслительной деятельности обучающихся, что в свою очередь способствует высокой степени интерактивности, повышению познавательной мотивации обучающихся, более эмоционального восприятия учебного процесса. Результативность учебного процесса будет определяться уровнем сформированности общих и профессиональных компетенций обучающихся [114, c.180].

Рассмотрим некоторые из них, которые позволяют вовлечь всех обучающихся в реальную практико-ориентированную деятельность и обеспечивают развитие профессиональной компетентности при обучении вычислительной информатике будущих учителей информатики (рисунок 12).

Для любых задач, рассматриваемых в курсе численные методы, как правило, предлагается несколько численных методов.

Более соответственной специфике направления считается параллельный способ обучения подобно понятию в кибернетике «параллельная обработка информации», означающий технологию возрастания скорости обработки данных благодаря распараллеливанию процессов. Подобный подход рассчитывает параллельное освоение каждой группой студентов одного из методов решения задачи, отличного от методов, изучаемых другими группами, и объяснение его остальным, что позволяет освоить весь учебный материал за меньшее время.

Более того, такой метод обучения, предполагающий вовлечение обучающих студентов в активную учебно-познавательную деятельность согласно освоению одного из методов и затем к обучению ими освоенному методу других студентов согласно «пирамиде обучения», предложенной последователями Эдгара Дейла в Национальной тренинговой лаборатории США, как правило, демонстрирует высокую степень усвоения

Рисунок 12 – Активные методы обучения

Итак, получив задание, каждая из групп студентов самостоятельно, параллельно с другими работает над его выполнением. По завершении работы они выступают друг перед другом, объясняя освоенный ими метод решения. В процессе выступления студенты не просто обмениваются результатами, обсуждают полученное решение, они учатся излагать отобранный и систематизированный материал; строить доказательство гипотезы; применять средства наглядности во время ответа; принимать участие в общественном обсуждении, участвовать в общественном обсуждении; проанализировать вопросы; развивать идею в логике установленной проблемы; обосновывать собственную позицию; предлагать свои вопросы и т.д. Объясняя, студент примеряет роль преподавателя на себя, а это один из наиболее действенных методов, позволяющих структурировать и лучше запомнить информацию. При этом все алгоритмы вышеизложенных методов разрешения задачи в общем основательно запоминаются обучающими значительно лучше, чем если бы это излагал преподаватель сам. Применение метода параллельного обучения способствует заметно сократить время обучения, не сокращая объем курса, что содейтсвует увеличению продуктивности учебного труда обучающих [115].

Уровень усвоения знаний и умений при этом является основой для развития когнитивной составляющей информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики. На этом этапе закладывается также мотивация учения, интерес к предмету и профессиональной педагогической деятельности, умение проводить самооценку собственной деятельности, взаимодействовать с отдельной личностью и коллективом, владение навыками самообразования и самовоспитания.

Для нашего исследования большой интерес представляет также *проблемный метод обучения***,** как основной метод творческого продуктивного освоения знаний. Продуктивная деятельность отличается тем, что обучающийся самостоятельно применяет известные знания в новой ситуации или же в известной ситуации находит новые для себя знания, новые правила действий [47, c.159].

*Обучение через исследование* позволяет развивать самостоятельность, творческое мышление и познавательную активность обучаемых; развивать умение мыслить, строить и проверять гипотезы, сопоставлять факты, делать умозаключения; развивает интеллектуальные способности обучаемых; готовит их к будущей профессиональной деятельности [47, c.160].

Один из активных методов обучения вычислительной информатике *метод мозгового штурма* представляет с собой поток вопросов и ответов, или предложений и идей по заданной теме, при  котором анализ правильности/неправильности производится после проведения штурма.

Данный метод направлен на активацию умственной деятельности и творческой активности обучащихся [116].

Использование метода мозгового штурма в процессе обучения вычислительной информатике позволяет студентам научиться самостоятельному поиску, анализировать информацию, работать в команде, высказывать свое собственное мнение, опирающееся на определенные факты.

При организации образовательного процесса обучающих можно разделить на две небольшие группы.

Одна группа выдвигают идеи и предположения – создают банк идей. Вторые занимаются анализом. Соответственно, группы работают по очереди.

*Метод решения ситуационных задач.* Данный метод является одним из ведущих практико-ориентированных методов в системе современного образования. Метод решения ситуационных задач обеспечивает развитие у студентов аналитического, критического и системного мышления, способствует формированию у обучающегося умения находить, анализировать и доказывать различные варианты решения проблем.

С.М. Вишнякова в своей работе определяет данный метод как «включение в учебный процесс глубокого и детального исследования реальной или имитированной ситуации, выполняемого для того, чтобы выявить ее частные и/или общие характерные свойства» [118].

Использование метода решения ситуационных задач в процессе обучения вычислительной информатике позволяет формировать у студентов самостоятельность и инициативность, умение ориентироваться в широком круге вопросов.

Приведем некоторые из возможных тем проектов по вычислительной информатике:

1. Разработка цифрового образовательного ресурса в Python (или в MathCAD) для решения систем алгебраических линейных уравнений с произвольной матрицей коэффициентов, включающую справочный материал, задачник и калькулятор. Работа над ним позволит обобщить материал для получения целостного представления об изучаемой теме. Результат работы может быть применен на практике, как в учебном процессе, так и в научных исследованиях.

2. Разработка и реализация параллельных алгоритмов решения систем алгебраических линейных уравнений с произвольной матрицей коэффициентов. Оценка их эффективности.

3. Элементы вычислительной информатики в курсе школьной информатики. Эта и подобная ей темы имеют более выраженную профессиональную направленность.

Аналогичные задания разработаны и предлагаются студентам при обучении и другим разделам содержания подготовки будущих учителей в области вычислительной информатики.

Использование выше описанных методов обучения, ориентированных на групповую работу учащихся, способствует развитию таких их качеств, как умение работать в команде, объективно подходить к оценке своих достижений, умение ориентироваться в огромном потоке информации, умение анализировать и самостоятельно делать выводы и заключения.

Данные методы равны, гармонично дополняют один другого в соответствии с содержанием, организационных форм обучения, существующих средств обучения и материально-технических обеспечении, применяемых в преподавании вычислительной информатике. Следует отметить, что эффективная их реализации возможна с применением новых информационно-коммуникационных технологий, адекватных современному этапу научно-технического развития.

Одним из них является технология web-квест, которая все чаще используется в образовательном процессе. Данная технология, разработанная в 1995 г. Берни Доджем, профессором образовательных технологий Университета Сан-Диего (США), представляет собой проблемные задания-проекты с элементами ролевой игры и предполагает работу с интернет-источниками, структурирование информации и рассмотрение учебной темы с разных ракурсов [118].

Проблеме использования веб-квестов в образовании посвящали свои труды Бобровских О.Н., Воронова Е.Н., Ганеева А.Р., Садовская Ж.И. [119-122].

Главная сущность данных вопросов в ходе преподавания вычислительной информатике – сосредоточить интерес будущих учителей информатики в развитие познаний, умений, а также навыков в сфере вычислительной информатики, необходимых для осуществления информационно-вычислительной деятельности в будущей профессионально-педагогической работе. Что приводит к осознанию студентами их дальнейшей профессиональной деятельности в данной области. И то, что при выполнении заданий web-квеста основная часть информации добывается через ресурсы Интернет, делает его привлекательным для учащихся, способствует повышению познавательной активности учащихся и мотивации к изучению учебного материала.

Использование web-квеста позволяет учащимся приобрести практический опыт самостоятельной работы и индивидуальной ответственности, т.е. ключевые компетентности, определяющие качество современного образования, а также способствует развитию навыков работы в команде, навыков публичных выступлений, развитию информационно-вычислительной компетентности через практическую деятельность при выполнении заданий web-квеста.

Различают два типа web-квестов: для кратковременной и длительной работы учащихся.

Рассмотрим некоторые из подобных web-квестов по вычислительной информатике.

Тема: Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной (продолжительность работы 3 недели).

Многие задачи исследования различных объектов и явлений с помощью математических моделей приводят к необходимости решения нелинейных уравнений с одной переменной. Подавляющее большинство из них не могут быть решены аналитически. На практике корни таких уравнений вычисляются приближенно, с заданной точностью (погрешностью), что затруднительно без применения численных методов.

Цель: развить познавательный интерес обучающихся к изучению темы, сформировать знания, умения и навыки численного решения нелинейных уравнений с одной переменной» с применением современной вычислительной техники и программного обеспечения; умение обосновать возникающую при этом погрешность результата; развить информационно-вычислительную компетентность.

Чтобы перейти к изучению данной темы, Полезным будет осуществить небольшой экскурс в историю, показать где и когда современному человеку приходится решать нелинейные уравнения. Рассмотреть примеры, приводящие в процессе математического моделирования к решению нелинейных уравнений с одной переменной, познакомиться с наиболее распространенными методами ее решения. Для каждого из рассмотренных методов составить блок-схему и программу для реализации на компьютере [123].

В web-квест включены ссылки на Интернет-ресурсы, содержащие материал по данным вопросам.

Студенты могут работать в группах. Для этого класс разбивается на несколько групп по ролям: историки, теоретики, практики, программисты и дизайнеры. Каждая роль предполагает выполнение определённых заданий, справиться с которыми помогут, включенные в web-квест полезные ссылки на Интернет-ресурсы, для каждого раздела в отдельности. После выполнения всех заданий каждой группе необходимо оформить презентацию, подготовить сообщение. Итоговый отчёт формируется из отчётов каждой группы. Он должен быть представлен в виде веб-страницы.

Первая группа готовит рассказ об истории развития методов решения нелинейных уравнений с одной переменной. С этой целью они должны провести исследование материала, осветив следующие вопросы:

1. Определение понятий нелинейное уравнение с одной переменной, решение нелинейного уравнения, история развития этих понятий.

2. Какие ученые изучали нелинейное уравнение с одной переменной?

3. Привести примеры задач, моделируемых нелинейными уравнениями с одной переменной. Охарактеризовать методы их решения

Группа теоретиков раскрывает суть ключевых численных способов постановления нелинейных уравнений, подтверждают формулы погрешностей решения

Третья группа практиков показывают фактическое использование численных способов в практических задачках, реально встречающихся на практике:

1. Шар радиуса r погружен в воду на глубину d. Пусть шар имеет радиус r=10 см. и сделан из старой сосны, имеющей плотность. Какая часть шара будет находиться в воде? (Математическая модель: 2552-30d 2 + d 3=0) (Дж. Мэтьюз, 2001).

2. Полушар, радиуса 1 разделить на две равные части плоскостью параллельной основанию (математическая модель, которую предварительно следует построить: x3-3x+1=0)

3. Сосуд в форме полушара, наполненный доверху водой. На какой угол его нужно наклонить, чтобы половина воды вылилась? Достигнуть ответ с точностью e=0,001 (математическая модель, которую предварительно следует построить: x3-3x+1=0).

Кроме того, они должны осуществить подбор практических задач для школьников.

Программисты составляют блок-схемы вычислительных алгоритмов и программы их реализации на компьютере.

Наиболее перспективным представляется использование специализированных математических пакетов (MathCAD, MatLAB и др.). Обладая обширным спектром встроенных функций для реализации вычислительных алгоритмов, они позволяют обеспечить наглядную организацию вычислительной схемы и представить результат в различных форматах. Их использование в обучении решению вычислительных задач способствует также повышению мотивации учения и формированию интереса к изучаемому материалу. Возможно также использование MS Excel и языков программирования, что позволит будущим учителям информатики при их обучении в школьном курсе информатики по возможности включать задания из области вычислительной информатики, в частности, задания на нахождение решения нелинейного уравнения.

Дизайнеры должны систематизировать все знания о нелинейных уравнениях с одной переменной, методах их решения и оформить их в виде веб-страницы и публикуют ее в Интернете

В задачу преподавателя входит компетентно сформулировать смысл работы и выбрать подходящие источники материала (гиперссылки). Следовательно, студенты не только детально освоят тему, кроме того проявят инициативность, решительность, сообразительность, творческие способности и т.д.

Наиболее эффективными формами защиты квест-проекта по вычислительной информатике можно считать устное выступление (обучение других) с иллюстративным материалом на основе презентации. Это обеспечит лучшее освоение учебного материала всеми участниками учебного процесса.

Еще одна технология применяемая в обучении вычислительной информатике технология Web 2.0, которая позволяет пользователям совместно работать и размещать в сети информацию в различных формах.

Данная технология все шире находит применение в образовании и удобна в организации обучения вычислительной информатике, в частности самостоятельной работы по данному направлению.

Организация обучения с использованием выше описанных технологии по вычислительной информатике достаточно эффективна. Она позволяет привить интерес к изучаемому материалу, развить творческую активность, повторить и закрепить учебный материал, находить решения в нестандартной ситуации.

Компетентно-ориентированные задания имеют следующую структуру, которая состоит из [119]:

1. Стимул – знакомит с условиями задания и мотивирует на его реализацию. Содержит представление условия либо прочие условия задачи, представляющие функцию источника информации. В то же время выполняет следующие функции: стимулирует студентов к выполнению задании; моделирует практическую ситуацию из реальной жизни; при необходимой потребности может выполнять функцию источника информации.

2. Задачная формулировка – определенно показывает студенту, что ему необходимо выполнить для решения предлагаемой задачи. Должна излагаться четко, конкретно и определенно соответствовать с модельным ответом/шкалой, уровню развития, а также быть увлекательна студентам.

3. Источник информации – включает данные, которые нужны для эффективной работы обучающихся для выполнения задании либо гиперссылки на источники, по которым можно получить данную информацию. Необходимо, чтобы доступ был открыт для студентов, материал был интересным и соответствовал их степени развития. Поиск информации осуществляется широким использованием различных средств.

4. Инструмент проверки выполнения задания – предлагает сделать структуру предъявления студентами результата собственной работы согласно осуществлению задачи [124].

Приведем пример компетентностно-ориентированного задания при обучении вычислительной информатике.

Студентам предлагаются задания, приводящие в результате моделирования к решению СЛАУ, например, «Предприятие выпускает несколько видов продукции, используя сырье разных типов. Сведения о расходе сырья для каждого вида продукции и запасе сырья каждого типа представлены в таблице 5. Необходимо определить план выпуска каждого вида продукции при условии использования всего имеющегося в запасе сырья».

Решение задачи требует проведения вычислительного эксперимента, включающего следующие этапы:

1) построение математической модели; 2) разработка вычислительного алгоритма; 3) составление программы и ее реализация на компьютере; 4) анализ полученного результата

Таблица 5 – Сведения о расходе сырья для каждого вида продукции и запасе сырья каждого типа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип сырья | Расход сырья по видам продукции, ед./изд. | | | Запас сырья |
|  |  |  |
|  | 6 | 4 | 5 | 2400 |
|  | 4 | 3 | 1 | 1450 |
|  | 5 | 2 | 3 | 1550 |
|  | 5 | 2 | 3 | 1550 |

Обозначив через план выпуска соответственно первого, второго и третьего вида продукции, можно получить систему из трех уравнений:



Для каждой группы студентов преподаватель незначительно модифицирует условие, чтобы получились системы с разными видами матрицы коэффициентов. Например, убирая или добавляя тип, имеющегося в запасе сырья, или же изменяя количество видов выпускаемой продукции, можно получить недоопределенную, либо переопределенную систему.

Получив задание, каждая из групп студентов самостоятельно, параллельно с другими работает над его выполнением. По завершении работы они выступают друг перед другом, объясняя освоенный ими метод решения. В процессе выступления студенты не просто обмениваются результатами, обсуждают полученное решение, они учатся излагать отобранный и систематизированный материал; строить доказательство гипотезы; применять средства наглядности во время ответа; участвовать в обсуждении коллектива; анализировать сущность и вид проблемы; развивать идею в логике поставленной проблемы; устанавливать свою позицию; уметь ставить вопросы и т.д. Объясняя, студент примеряет роль преподавателя на себя, а это один из наиболее действенных методов, позволяющих структурировать и лучше запомнить информацию [120]. При этом алгоритмы данных методов решения задачи в целом надежно усваиваются всеми обучающимися, гораздо лучше, чем если бы это изложил преподаватель сам. Применение такого обучения параллельного способа способствует значительно сократить время обучения, не урезая объем курса, что содействует повышению производительности учебного труда студентов.

Уровень усвоения знаний и умений на данном этапе является основой для развития когнитивной составляющей информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики. На этом этапе закладывается также мотивация учения, интерес к предмету и профессиональной педагогической деятельности, умение проводить самооценку собственной деятельности, взаимодействовать с личностью и коллективом, владение навыками самообразования и самовоспитания.

Одним из условий, представленным к компетентностно-ориентированным заданиям выступает возможность использования его решения в будущей профессиональной работе. Поэтому дополнительным условием к приведенному выше заданию, может быть самостоятельный подбор студентами посильных для школьников практических задач, моделируемых системой линейных алгебраических уравнений и исследование возможности их включения в содержание школьного курса информатики. При этом внимание студентов с помощью подобных заданий переключается с учебно-предметного материала на методический материал. Это обеспечивает трансформацию познавательной деятельности в квазипрофессиональную с соответствующей сменой мотивов, целей, действий, средств и результатов обучения.

Умение правильно формулировать задания и вопросы, как правило, обеспечивают успех и плодотворное общение педагогов со школьниками. Подобные задания позволяет при подготовке будущего учителя не упустить из внимания эту истину. Благодаря такой организации обучения, образовательный результат приобретает субъектный (самостоятельность, инициативность, ответственность) характер с осмысленными действиями студентов, а доброжелательная атмосфера и стиль взаимоотношений в процессе подготовки способствуют развитию мотивов обучения.

В целом же подобные компетентностно-ориентированные задания и организация работы над ними способствуют развитию практически всех выделенных составляющих информационно-вычислительной компетентности. Они же служат удобным инструментом проверки ее сформированности. Поэтому в дальнейшем при организации текущего контроля каждому студенту предоставляется возможность решить подобное компетентностно-ориентированное задание с целью развития информационно-вычислительной компетенции до необходимого уровня, а преподавателю для проверки уровня ее сформированности у студента в соответствии с описанными выше критериями и показателями степени ее сформированности.

Примеры задач, ориентированных на развитие информационно-вычислительной компетентности

*Теория погрешностей:*

Вам необходимо перевести 800 литров молока. Достаточно ли одной цистерны для этого?

Для измерения необходимых данных имеется метровая линейка с делениями 0,5 см.

Ясно, что результат будет приближенным. Какова будет точность полученного результата?

Можно ли улучшить эту точность?

*Нелинейные уравнения:*

Шар радиуса *r* погружен в воду на глубину *d*. (рисунок 13) Предположим, что шар имеет радиус *r*= 10см. и сделан из старой сосны, имеющей плотность 0,638. Какая часть шара будет находиться в воде? Получить приближенный результат с некоторой заданной точностью e.

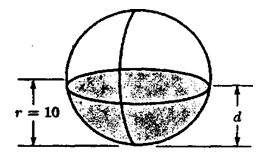


Рисунок 13 – Шар радиуса, погруженного в воду

*Интерполирование функций:*

В медицинской лаборатории рассматривается процесс размножения бактерий. Сняты следующие показания эксперимента (таблица 6).

Таблица 6 – Показания эксперимента процесса размножения бактерий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 мин. | 3 мин. | 5 мин. | 7 мин. |
| V | 2,27 | 20,1 | 148 | 1097 |

Чему была равна скорость размножения бактерий через 4 мин.

*Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений:*

Скорость охлаждения, какого-либо тела в воздухе пропорциональна разности между температурой тела Т и температурой окружающей среды Т°. Если температура воздуха равна Т°=20°С и тело в течение 10 минут охлаждается от 100°С до 60°С, то через сколько времени его температура понизится до 25°С?

*Итерационные методы решения систем алгебраических линейных уравнений*

Найти решение заданной системы алгебраических линейных уравнений

A ⋅ x = b, используя одно из инструментальных средств. Сопоставить найденное решение с решениями, полученными по методам простой итерации и Зейделя.

*Моделирование процесса попадания теннисного мяча в стенку.*

На тренировках теннисистов используются автоматы по бросанию мячика. Какими должны быть первоначальная скорость и угол полета мячика, чтобы он попал в сетку, определенной высоты и находящийся на определенном расстоянии?

Таблица 7 – Структурный анализ объекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект моделирования | Исходные параметры | Результат |
| Мяч | угол полета, °С | Высота полета мяча на данном расстоянии, м  «Мяч попал в стенку» или  «Мяч не долетел до стенки» или «Мяч перелетел стенку» |
| начальная скорость, м/с |
| Стена | высота, м |
| расстояние до стенки, м |

*Теория приближенных вычислений*

Длины сторон прямоугольника равны a = 5 м., b = 200 м. Какая допускаемая предельная абсолютная погрешность при измерении этих величин одинаковая для обеих сторон, чтобы площадь S прямоугольника можно было определить с предельной абсолютной погрешностью равною 1 м2

*Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений:*

Скорость охлаждения, какого-либо тела в воздухе пропорциональна разности между температурой тела Т и температурой окружающей среды Т°. Если температура воздуха равна Т°=20°С и тело в течение 10 минут охлаждается от 100°С до 60°С, то через сколько времени его температура понизится до 40°С?

**2.3 Организация и результаты проведения экспериментальной работы**

Целью проводимого исследования была совершенствовать методику обучения вычислительной информатике будущих учителей информатики, нацеленной на развитие профессиональной компетентности, в частности информационно-вычислительной компетентности, которая состоит из пяти взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностного, познавательного, деятельностного, коммуникативного, рефлексивно-оценочного.

Для достижения поставленных цели было проведено экспериментально-методическое исследование, которое направленно на решение следующих задач:

1. Определение содержания информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики как одной из структурных составляющих его профессиональной компетентности.
2. Изучение потенциала вычислительной информатики для развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики и обосновать необходимость совершенствования методики ее обучения на основе компетентностного подхода.
3. Разработать и теоретически обосновать структурно-логическую модель развития и диагностики информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике.
4. Совершенствовать методику обучения вычислительной информатике будущего учителя информатики на основе структурно-логической модели развития информационно-вычислительной компетентности.
5. Осуществить экспериментальную проверку эффективности методики обучения вычислительной информатике, обеспечивающей развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики.

Экспериментальная работа в соответствии поставленным задачам проводилось в три этапа в период с 2014 по 2017гг. на базе Казахского национального педагогического университета имени Абая [125].

Педагогический эксперимент имеет ряд этапов: констатирующий, поисковый и формирующий этапы.

На начальном этапе (2014-2015) изучались состояние проблемы профессиональной компетентности будущих учителей информатики, определено содержание информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики как одной из структурных составляющих его профессиональной компетентности, изучен потенциал вычислительной информатики для развития профессиональной компетентности, обоснована необходимость совершенствования методики ее обучения на основе компетентностного подхода, также разработана структурно-логическая модель развития и диагностики информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике.

Для наглядного представления целостного процесса развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики в рамках исследования был использован метод информационного моделирования. Для диагностики на основе таксономии Б. Блума и требований профессионального стандарта педагога определены соответствующие критерии и показатели уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности [126].

В связи с этим в ходе констатирующего эксперимента был проведен анализ научных и учебно-методических работ по данной тематике (казахстанских и зарубежных), учебных программ и государственных стандартов РК. Проведено анкетирование в Google Форме преподавателей с целью выявления недостатков и трудностей в их подготовке по рассматриваемому направлению информатики.

В результате анкетирования удалось выяснить, что существует проблема вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, воспитания интереса у учащихся, их высокой и устойчивой мотивации к обучению. И в связи с этим возникает и проблема поиска весьма результативных способов, форм и средств организации учебного процесса, которые позволят пробудить интерес у обучающихся, помочь включить активную позицию, преодолевая пассивную в ходе обучения, самореализоваться и показать собственные возможности.

Проведенный констатирующий эксперимент позволил сделать следующие выводы:

– в условиях кредитной технологии обучения и в силу стремительно развивающихся современных информационно-коммуникационных технологии порождается необходимость совершенствования методики обучения вычислительной информатике;

На этапе поискового эксперимента исследования, на основании исследования состояния данной проблемы исходя из требований к современному учителю информатики и по результату анкетирования преподавателей и студентов, был сделан поиск информации для совершенствования методики обучения вычислительной информатики, нацеленной на развитие профессиональной компетентности, в частности информационно-вычислительной компетентности и сформулирована гипотеза исследования, которая гласит, что:

– положительная динамика уровня развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики будет обеспечена, если будет определено содержание информационно-вычислительной компетентности, как одной из структурных составляющих профессиональной компетентности, выявлены педагогические условия ее эффективного развития и реализована методика подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на базе компетентностно-ориентированных и проектно-исследовательских заданий с использованием технологий активного обучения.

Таким образом, гипотезой была определена концепция данного исследования – совершенствование методики обучения вычислительной информатике будущих учителей информатики будет способствовать развитию профессиональной компетентности.

Основной целью поискового этапа эксперимента выступил отбор компетентностно-ориентированного содержания обучения вычислительной информатике, позволяющего усилить фундаментальность подготовки будущего учителя в области информатики путем включения в содержание методов вычислительной математики и методов научного исследования информатики, таких как моделирование и вычислительный эксперимент, необходимых для решения задач вычислительного типа на компьютере и с другой стороны, усилить ее прикладную направленность и обеспечить возможность широкого применения полученных знаний и умений на практике, расширяя его представления о возможностях компьютера, способствующего развитию профессиональной компетентности будущего учителя информатики. Был осуществлен анализ отечественных, зарубежных научных и учебно-методических публикаций согласно этой теме, имеющих учебных программ, государственных стандартов и обоснование по результатам анализа для достижения цели.

Практика показывает, что студенты – будущие учителя информатики в большинстве случаев не обладают достаточными математическими знаниями и в связи с этим наблюдается значительный разброс в уровне их начальной подготовленности к обучению вычислительной информатике, что требует дифференцированного и индивидуального подходов в обучении. Более того, в условиях кредитной технологии обучения, внедренной в настоящее время в систему образования многих стран, большой объем времени при обучении отводится самостоятельной учебной работе, и поэтому процесс освоения учебного материала и развития информационно-вычислительной компетентности требует еще и высокой мотивации и сформированности самостоятельности студентов.

Внедрение в обучение методов на основе проектно-исследовательской деятельности студентов позволяет вовлечь всех обучаемых в реальную практико-ориентированную деятельность, способствуют формированию умения самостоятельной работы по освоению новых знаний и применению их на практике; позволяют поднять мотивационную заинтересованность студентов в получении результата и обеспечивают творческое применение приобретенных знаний, практико-направленный результат, рефлексию и самооценку. Эти преимущества методов обучения на основе проектно-исследовательской деятельности студентов максимально отвечают специфике обучения вычислительной информатике, способствуют развитию практически всех компонентов информационно-вычислительной компетентности, что позволяет говорить о высокой их эффективности в обучении.

Приведем некоторые из возможных тем подобных, которые можно реализовать на основе проектно-исследовательской деятельности студентов по разделу «Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной» в рамках обучения вычислительной информатике:

1. Разработка цифрового образовательного ресурса в Python (или в MathCAD) для пошагового решения нелинейного уравнения с одной переменной разными численными методами, включающую справочный материал, задачник и калькулятор. Работа над ним позволит обобщить материал для получения целостного представления об изучаемой теме. Результат работы может быть применен на практике, как в учебном процессе, так и в научных исследованиях [127].

2. Разработка и реализация параллельных алгоритмов решения нелинейных уравнений с одной переменной. Оценка их эффективности.

3. Методы решения нелинейных уравнений с одной переменной в курсе школьной информатики. Эта и подобная ей темы имеют более выраженную профессиональную направленность.

Аналогичные задания разработаны и предлагались студентам при обучении всем разделам содержания подготовки будущих учителей в области вычислительной информатики. Задания и вся сопутствующая к ним информация размещены в специально созданной сетевой информационно-коммуникационной среде для организации совместной деятельности обучающихся, обсуждения результатов и онлайн консультаций. Там же размещены все необходимые для работы учебно-методические материалы.

На этапе формирующего эксперимента выполнялась проверка гипотезы исследования на базе критерия экспериментального исследования, анализа и математической обработки результатов экспериментальной работы.

Для обработки данных, полученных в ходе констатирующего и формирующего этапов исследования были использованы методы математической статистики: метод проверки статистических гипотез, в частности метод χ2 Пирсона, который был предложен основателем математической статистики и одним из основоположников биометрики Карлом Пирсоном, позволяет оценить статистическую значимость различий двух или нескольких относительных показателей (частот, долей). В качестве средств обработки данных педагогического эксперимента был выбран электронный математический калькулятор.

Цель формирующего этапа эксперимента заключалась в проверке выдвинутой гипотезы.

Вычислительная информатика показана в системе подготовки будущего учителя информатики преимущественно курсом «Математическое моделирование и численные методы». Согласно учебному плану и образовательной программы по направлению Информатика дисциплина «Математическое моделирование и численные методы» изучается на 3 курсе. В виду этого экспериментальное исследование проходило со студентами третьего курса Института математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета имени Абая.

Формирующий эксперимент проводился в 2016-2017 гг. Совокупное количество обучающихся, участвовавших в эксперименте согласно направлению «Информатика» насчитывалось 117 человек. Для осуществления экспериментальной проверки исследования на начальном этапе необходимо определится с выбором экспериментальной и контрольной группы. В экспериментальную группу было назначено 59 студентов, а в контрольную группу 58 студентов.

Отметим, что студенты в экспериментальных группах обучались курсу «Математическое моделирование и численные методы» в соответствии с предложенной методикой обучения на базе компетентностно-ориентированных и проектно-исследовательских заданий с использованием технологий активного обучения, по учебному пособию Лабораторный практикум по курсу «Математическое моделирование и численные методы», а в контрольных группах обучение осуществлялось по традиционно-сложившейся методике обучения.

В экспериментальных группах содержание обучения дополняются компетентностно-ориентированными и проектными заданиями, в основе которых лежит проблемная ситуация из реальной жизни. Отбор содержания компетентностно-ориентированных задач осуществлялось на основе принципов бинарности и функциональной полноты. За основу были взяты принципы содержания образования, разработанные В.С. Ледневым.

Ожидаемым результатом нашего исследования является положительная динамика уровня развития информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в системе подготовки области вычислительной информатики. Данная компетентность относится к специальным компетентностям учителя информатики, которая формируется в рамках дисциплин его предметной подготовки. И как составлящая профессиональной компетентности будущего учителя информатики, включающая такие компоненты педагогической деятельности как мотивационно-ценностный, когнитивный («знание и понимание»), деятельностный («знание как действовать»), а также коммуникативный и рефлексивно-оценочный компоненты, информационно-вычислительная компетентность имеет аналогичную структуру, состоящую из пяти взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностного, когнитивного, деятельностного, коммуникативного и рефлексивно-оценочного и оценивается эффективностью их проявления в процессе информационно-вычислительной деятельности.

Рассматривая структуру информационно-вычислительной компетентности равно как целостность ее компонентов, мы подчеркиваем критерии сформированности каждого ее компонентов: мотивационно-ценностного компонента, когнитивного компонента, деятельностного компонента, коммуникативного компонента, рефлексивно-оценочного компонента.

Каждый из критериев сформированности компонентов информационно-вычислительной компетентности характеризуется рядом показателей, позволяющие судить о степени их сформированности в процессе освоения вычислительной информатики.

На основе вышеизложенного предлагается развернутая структура информационно-вычислительной компетентности учителя информатики, включающая критерии и, определенные на основе таксономии Б. Блума и требований профессионального стандарта педагога, показатели уровня ее сформированности. Его, при необходимости, можно расширить, подробно расписав их возможные проявления и признаки.

Анализ описанных показателей позволил определить три уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности учителя информатики: низкий (репродуктивный), средний (продуктивный) и высокий (творческий). В качестве критериев разложения на уровни взята сложность выполняемых задач, которые студенты способны решить самостоятельно.

Низкий (репродуктивный) уровень сформированности информационно-вычислительной компетентности – уровень восприятия, осмысления, запоминания, ограничивается категориями «знание» и «понимание» таксономии педагогических целей Б. Блума. Ему свойственно запоминание и воспроизведение изучаемых вопросов в области вычислительной информатики, а также понимание, объяснение сути изучаемых вопросов и их значимости для будущей профессиональной деятельности; умение обосновать необходимость профессионального развития в данной области.

Средний (продуктивный) уровень – уровень применения знаний по образцу, решение типовых задач, их объяснение характерен тем, что к категориям «знание» и «понимание» таксономии педагогических целей Б.  Блума добавляется интеллектуальный навык «применение» усвоенных знаний на практике в стандартной ситуации [125, с. 174].

Высокий (творческий) уровень – уровень применения знаний в новой ситуации характеризуется дополнительными, более высокими интеллектуальными навыками, такими как «анализ», «синтез» и «оценка» изучаемых вопросов и результатов применения знаний на практике.

Для количественной оценки уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности вводятся количественные оценки показателей. Каждый из выделенных критериев (структурных составляющих компетентности) оценивается по 100 бальной шкале. И по таблице 7 определяется уровень ее сформированности. Для определения уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности в целом предварительно вычисляется итоговый балл как среднее арифметическое баллов ее составляющих и на основе таблицы 8 определяется уровень ее сформированности.

Таблица 8 – Шкала перевода баллов в уровень сформированности информационно-вычислительной компетентности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень | Недопустимо низкий | Низкий | Средний | Высокий |
| Оценка в баллах | 0-49 | 50-74 | 75-89 | 90-100 |

Остановимся на описании методики оценки показателей и критерии сформированности компонентов информационно-вычислительной компетентности будущих учителей информатики.

1. критерий. Сформированность мотивационно-ценностного компонента информационно-вычислительной компетентности

Характеризует отношение студентов к учебной и проектно-исследовательской деятельности.

Для диагностики сформированности мотивационно-ценностного компонента информационно-вычислительной компетентности было проведено исследование на основе методики А.А. Реана и В.А. Якунин (в редакции Н.Ц. Бадмаевой).

Мотивация студентов, у которых преобладают коммуникативные причины, причины отсева или избегания, причины престижа, социальные мотивы дают оценку - 0 б., студенты с преобладающими учебно-познавательными мотивами и мотивами творческой реализации получают 1 б., существование профессиональных причин оценивается в 2 б.

1. критерий. Сформированность когнитивного компонента информационно-вычислительной компетентности характеризуется уровнем знаний и умений по дисциплинам предметной подготовки.

Развитие когнитивного компонента происходит за счет глубокого погружения и классификации знаний, умений студентов в области информатики в процессе работы над проектами за счет актуализации значимых связей информатики с другими дисциплинами и знаний о научных исследованиях методов в информатике.

Для оценки уровня знаний студентов перед началом учебного процесса по курсу «Математическое моделирование и численные методы» были использованы тесты, включающие 30 заданий.

Для оценки уровня знаний студентов после освоения ими содержания курса «Математическое моделирование и численные методы» было также проведено тестирование с целью выявления количественных и качественных изменений в экспериментальных и контрольных группах. Тест оценивался путем суммирования количества правильных ответов, за каждый из них начислялся 1 балл.

1. критерий. Сформированность деятельностного компонента информационно-вычислительной компетентности трактуется сформированностью умении использовать в учебной и проектной деятельности методы научного познания информатики.

Сформированность деятельностного компонента информационно-вычислительной компетентности оценивался в ходе выполнения практико-ориентированных задач.

1. критерий. Сформированность коммуникативного компонента информационно-вычислительной компетентности

На развитие коммуникативного компонента значительное влияние оказывало включение студентов в командную работу, возможности выполнения различных ролей в процессе работы над проектом, объяснения материала другим студентам, представления группе результатов выполненной работы.

1. критерий. Сформированность рефлексивно-оценочного компонента информационно-вычислительной компетентности показывает умение самоанализировать и способность будущего учителя информатики самооценивать состояние своей работы над компетентностно-ориентированными задачами и проектными заданиями.

На развитие рефлексивного компонента значительное влияние оказывало постоянный самоанализ и самооценка осуществляемой работы над проектными заданиями. Для определения уровня самооценки студентами личностных качеств, которые позволяют саморазвиваться, и дают возможность реализовать себя в профессиональной деятельности, использовалась методика Л.Н. Бережновой.

Результаты по данной методике проводились следующим образом: высоким считался уровень стремления к профессиональному саморазвитию при подготовке предмета студента, 45 баллов, средний уровень – студенты, чьи результаты достигали 30-44 балла, низкий уровень студенты набравшие 18-29 баллов.

В ходе проведения экспериментального исследования применялись следующие методы научно-педагогического исследования: с целью выявления сформированности мотивационного и рефлексивно-оценочного критерия - анкетирование, с целью выявления уровня сформированности когнитивного критерия – тестирование студентов, исследование деятельностного и коммуникативного компонента осуществлялось на основе решения практико-ориентированных задач и устное выступление с презентацией решения, а также статистическая обработка результатов эксперимента.

Результаты статистической обработки данных, полученные путем констатирующего эксперимента, показали, что студенты обладают достаточно низким уровнем информационно-вычислительной компетентности [94, р. 994]. В то же время достоверных различий в объеме полученных знаний и умений у студентов контрольной и экспериментальной групп не выявлено. Проведение формирующего эксперимента направлено на проверку и оценку эффективности предложенной методики обучения на основе проектно-исследовательской деятельности студентов с учетом определенного комплекса педагогических условий. Педагогические условия описаны в п.2.1.

С этой целью в контрольной группе занятия проводились в традиционной форме, а в экспериментальной – по предлагаемой методике на основе проектно-исследовательской деятельности студентов.

Сравнение этих показателей [113, р. 257], изученных по результатам проведенного эксперимента, подтверждает динамику развития уровней информационно-вычислительной компетентности будущих учителей информатики в обеих группах (таблица 9).

Для наглядного представления сравнении уровней сформированности информационно-вычислительной компетентности контрольной и экспериментальной групп представлены в виде диаграмм, уровни отмечены соответствующими цифрами 1-очень низкий уровень, 2 – низкий, 3 – средний, 4 - высокий (рисунки 10, 11).

Таблица 9 – Уровни сформированности информационно-вычислительной компетентности у будущих учителей информатики на констатирующем и формирующем этапах эксперимента

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии | Уровни | Контрольная группа | | | | Экспериментальная группа | | | |
| констатирующий этап | | формирующий этап | | констатирующий этап | | формирую  щий этап | |
| коли чество | % | коли чество | % | количество | % | количество | % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мотивационный | очень низкий уровень | 9 | 15,5 | 9 | 15,5 | 11 | 18,6 | 0 | 0 |
| низкий | 9 | 15,5 | 9 | 15,5 | 10 | 17 | 8 | 14 |
| средний | 31 | 53,5 | 30 | 52 | 27 | 45,8 | 25 | 42 |
| высокий | 9 | 15,5 | 10 | 17 | 11 | 18,6 | 26 | 44 |
| Когнитивный | очень низкий уровень | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| низкий | 19 | 33 | 16 | 28 | 17 | 29 | 7 | 12 |
| средний | 29 | 50 | 31 | 53 | 33 | 56 | 39 | 66 |
| высокий | 10 | 17 | 11 | 19 | 9 | 15 | 13 | 22 |
| Деятельностный | очень низкий уровень | 6 | 10 | 1 | 1,7 | 5 | 8,5 | 0 | 0 |
| низкий | 24 | 42 | 24 | 41,3 | 26 | 44 | 12 | 20 |
| средний | 25 | 43 | 27 | 47 | 25 | 42,4 | 29 | 49 |
| высокий | 3 | 5 | 6 | 10 | 3 | 5,1 | 18 | 31 |
| Коммуникатив-ный | очень низкий уровень | 7 | 12 | 0 | 0 | 5 | 8 | 0 | 0 |
| низкий | 27 | 47 | 24 | 41,4 | 27 | 46 | 10 | 17 |
| средний | 21 | 36 | 28 | 48,3 | 24 | 41 | 31 | 53 |
| высокий | 3 | 5 | 6 | 10,3 | 3 | 5 | 18 | 30 |
| Рефлексивно-оценочный | очень низкий уровень | 15 | 26 | 12 | 21 | 14 | 23,7 | 0 | 0 |
| низкий | 9 | 15 | 9 | 15,5 | 8 | 13,5 | 11 | 19 |
| средний | 18 | 31 | 20 | 34,5 | 20 | 34 | 13 | 22 |
| высокий | 16 | 28 | 17 | 29 | 17 | 28,8 | 35 | 59 |

Рисунок 10 – Сравнение уровней сформированности информационно-вычислительной компетентности контрольной группы

В процессе завершающего этапа экспериментального исследования велась работа по результатам констатирующего и формирующего эксперимента, качественный и количественный анализ данных, подведение итогов экспериментального исследования путем применения следующих методов исследования: анализа, синтеза, статистических методов обработки результатов эксперимента (методы доказательства гипотезы) [127-129].

Рисунок 11. – Сравнение уровней сформированности информационно-вычислительной компетентности экспериментальной группы

В целях проверки гипотезы нашего исследования мы должны были дать ответ на вопрос: имеются ли статистически существенные различия в уровне сформированности компонентов профессиональной компетентности между студентами экспериментальной и контрольной групп.

Чтобы проявить значимость несходств уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности у студентов применим методы математической статистики, в частности метод проверки статистических гипотез, основанный на сравнении измерении некоторого свойства у элементов двух независимых выборок. Мы использовали критерий однородности χ2 Пирсона.

Разница между результатами экспериментальной группы и результатами контрольной группы достоверна и статистически значима. Для оценки значимости различий использовали критерий χ2 Пирсона, который примерно равен 0,78 для контрольной группы и 0,91 для экспериментальной группы, что свидетельствует об очень высокой степени корреляции данных.

Из факта высокой корреляции с большой долей вероятности можно сделать вывод, что предлагаемая методика обучения вычислительной информатике на основе проектно-исследовательской деятельности студентов может положительно повлиять на эффективность обучения будущих учителей информатики. Проверка достоверности полученных результатов осуществлена в MS Excel.

Это позволило сделать вывод о том, что можно считать нашу цель исследования достигнутой, а гипотезу исследования подтвержденной.

Внедрение предложенной методики при обучении вычислительной информатике может обеспечить будущего учителя информатики необходимыми знаниями для решения на компьютере вычислительных задач, и открыть возможности широкого ее применения на практике, тем самым способствуя развитию информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики.

**Выводы по 2 разделу**

Во втором разделе рассматриваются цели и содержание обучения вычислительной информатике на основе компетентностного подхода, направленные на развитие информационно-вычислительной компетентности как одной из структурных составляющих профессиональной компетентности будущего учителя информатики, описаны дидактические принципы обучения вычислительной информатике, содержание обучения вычислительной информатики в условиях компетентностного подхода. Также разработаны критерии и показатели сформированнности информационно-вычислительной компетентности, которые определенны на основе таксономии Б. Блума и требований профессионального стандарта педагога, показатели уровня ее сформированности.

Определены три уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности учителя информатики: низкий (репродуктивный), средний (продуктивный) и высокий (творческий). В качестве критериев разложения на уровни взята сложность выполняемых задач, которые студенты способны решить самостоятельно.

Описаны более подробно самые эффективные формы организации, методы и средства обучения вычислительной информатике, способствующие развитию информационно-вычислительной компетентности как важной составляющей профессиональной компетентности будущего учителя информатики.

Описана проведение экспериментального исследования по проверке эффективности предлагаемой методики подготовки будущего учителя информатики в области вычислительной информатики на базе компетентностно-ориентированных и проектно-исследовательских заданий с использованием технологий активного обучения.

Результаты проведенной экспериментальной работы доказали справедливость научной гипотезы исследования. Экспериментальное исследование показало, что обучение вычислительной информатики на основе предложенной нами методики содействует включению будущих учителей информатики в практико-ориентированную исследовательскую деятельность, предельно приближенную к их будущей профессиональной деятельности, развитию информационно-вычислительной компетентности, как одной из важных составляющих профессиональной компетентности будущего учителя информатики.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

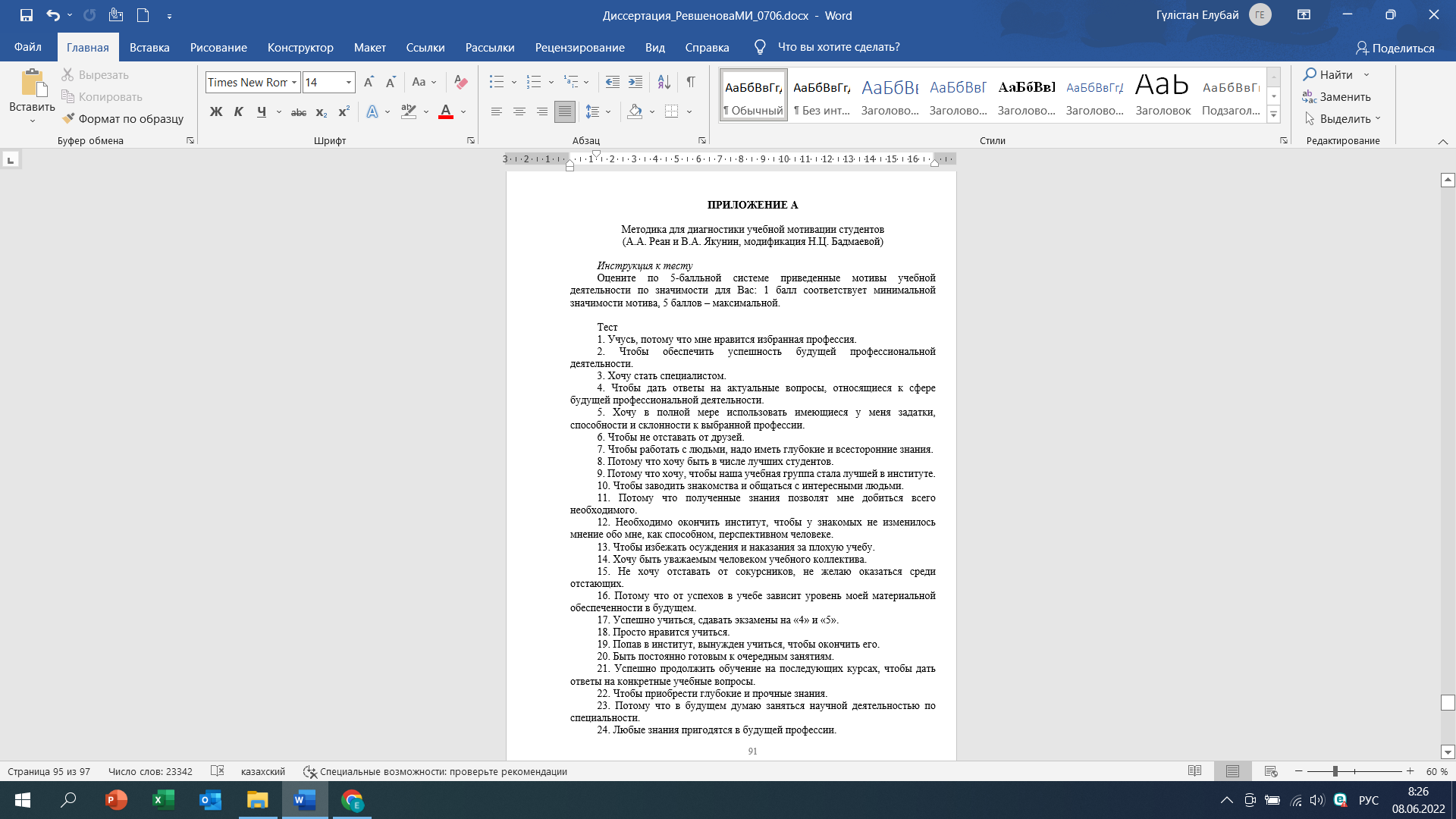
В контексте выполненного исследования были получены следующие результаты:

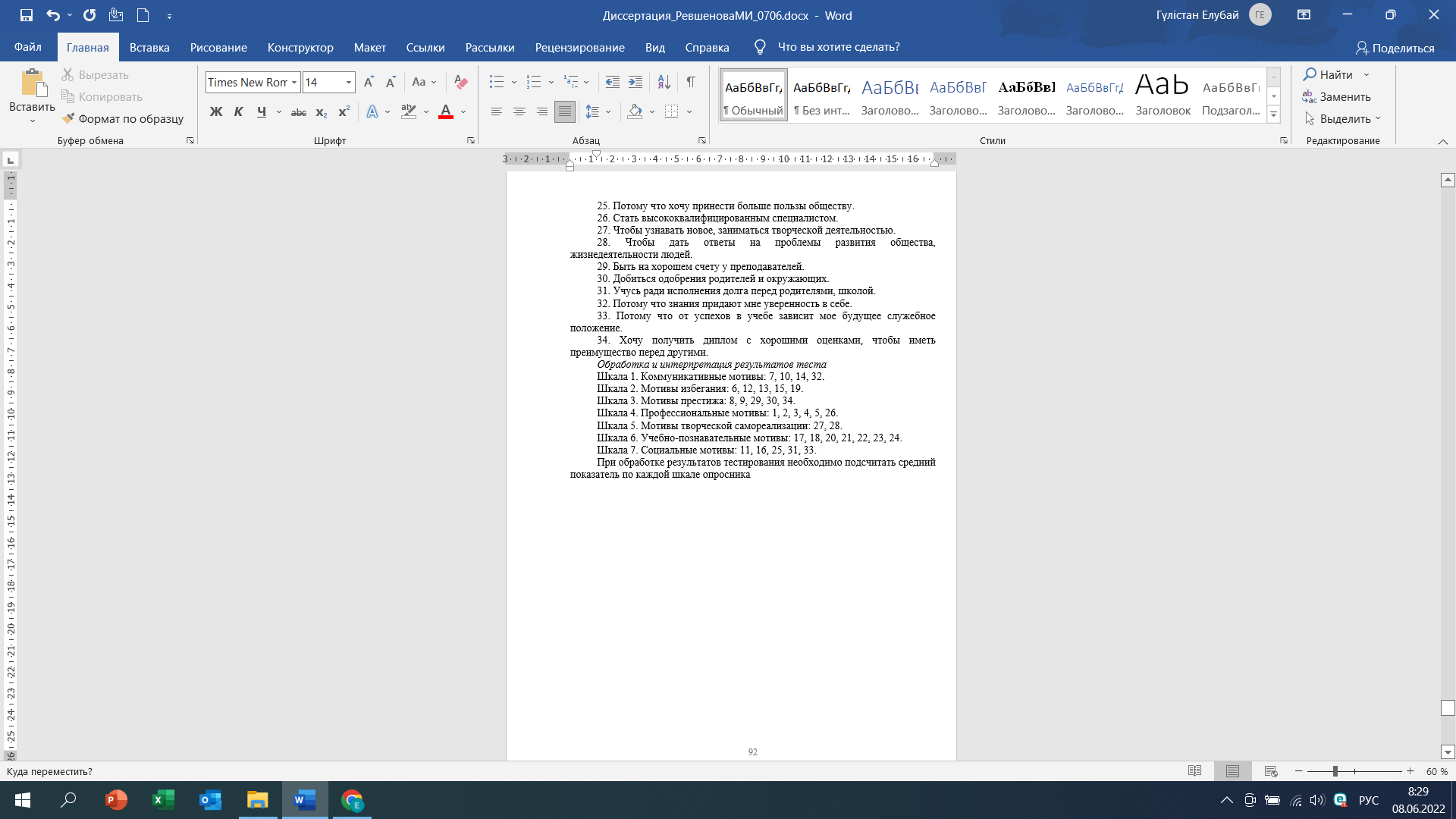
1. В результате проведенного теоретико-методического анализа психолого-педагогической, научной и учебно-методической литературы по исследуемой проблеме изучена профессионально-педагогическая деятельность учителя информатики и определены структурные компоненты профессиональной компетентности будущего учителя информатики.
2. Определено понятие информационно-вычислительной компетентности как одного из ключевых составляющих в структуре профессиональной компетентности будущего учителя информатики.
3. Изучен потенциал вычислительной информатики для развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики и обоснована необходимость совершенствования методики ее обучения на основе компетентностного подхода.
4. Разработана и теоретически обоснована структурно-логическая модель развития и диагностики профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики.
5. Совершенствована методика обучения вычислительной информатике будущего учителя информатики на основе структурно-логической модели развития профессиональной компетентности и проведена экспериментальная работа по проверке эффективности предлагаемой методики обучения вычислительной информатике, и обобщены результаты, полученные в ходе теоретического и экспериментального исследования.

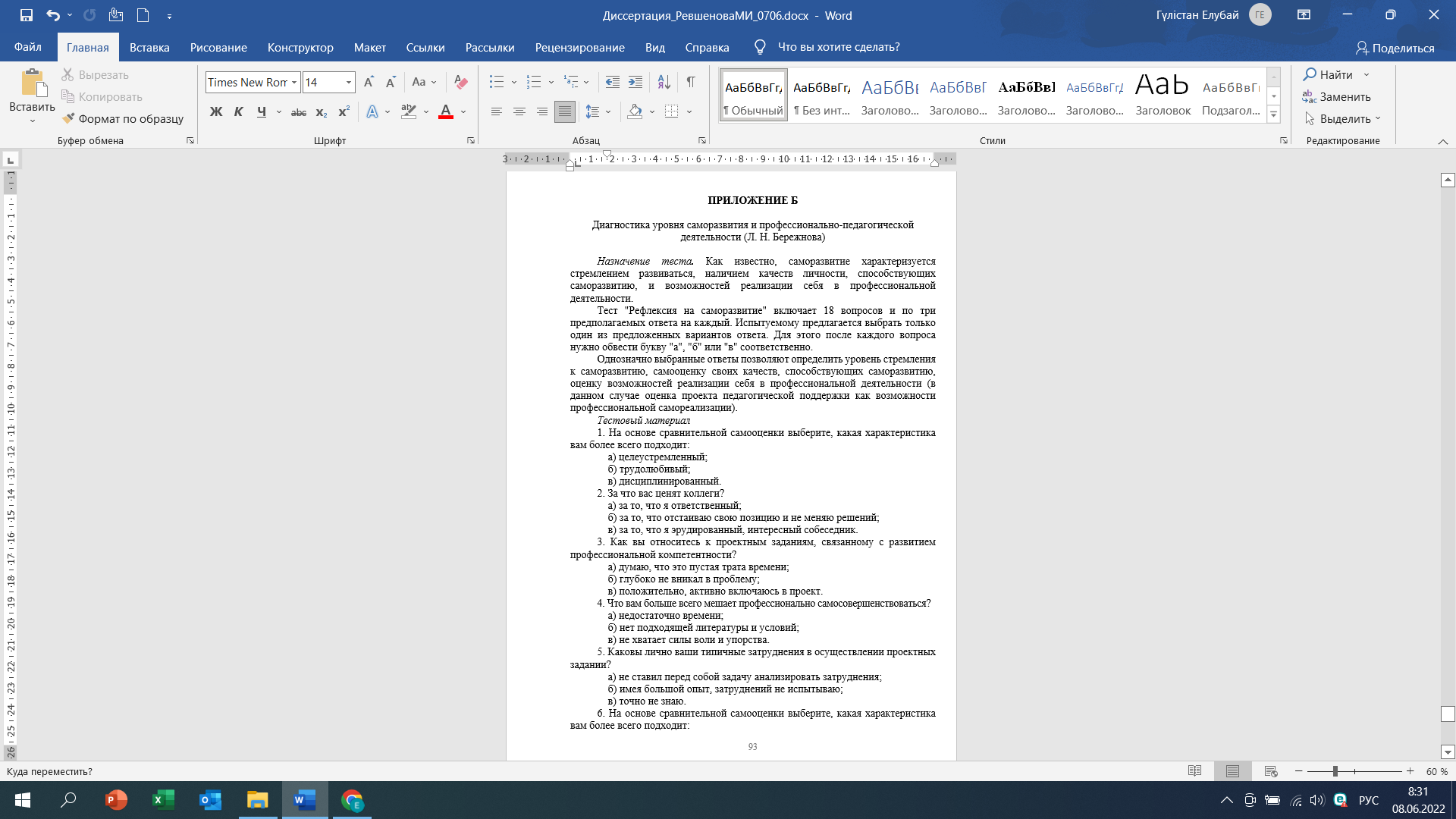
Таким образом, цель исследования достигнута, поставленные задачи выполнены, справедливость сформулированной гипотезы доказана.

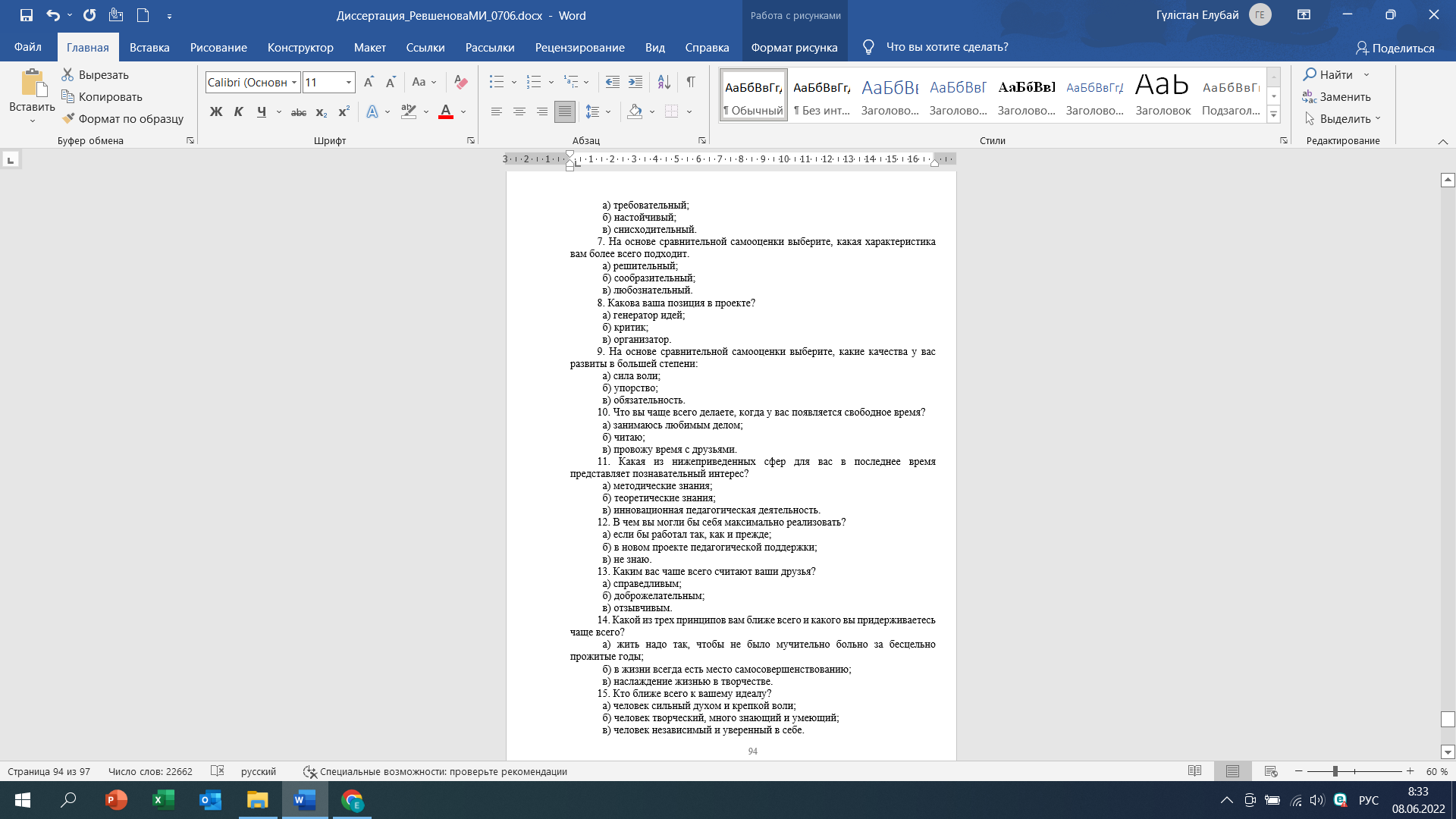
**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

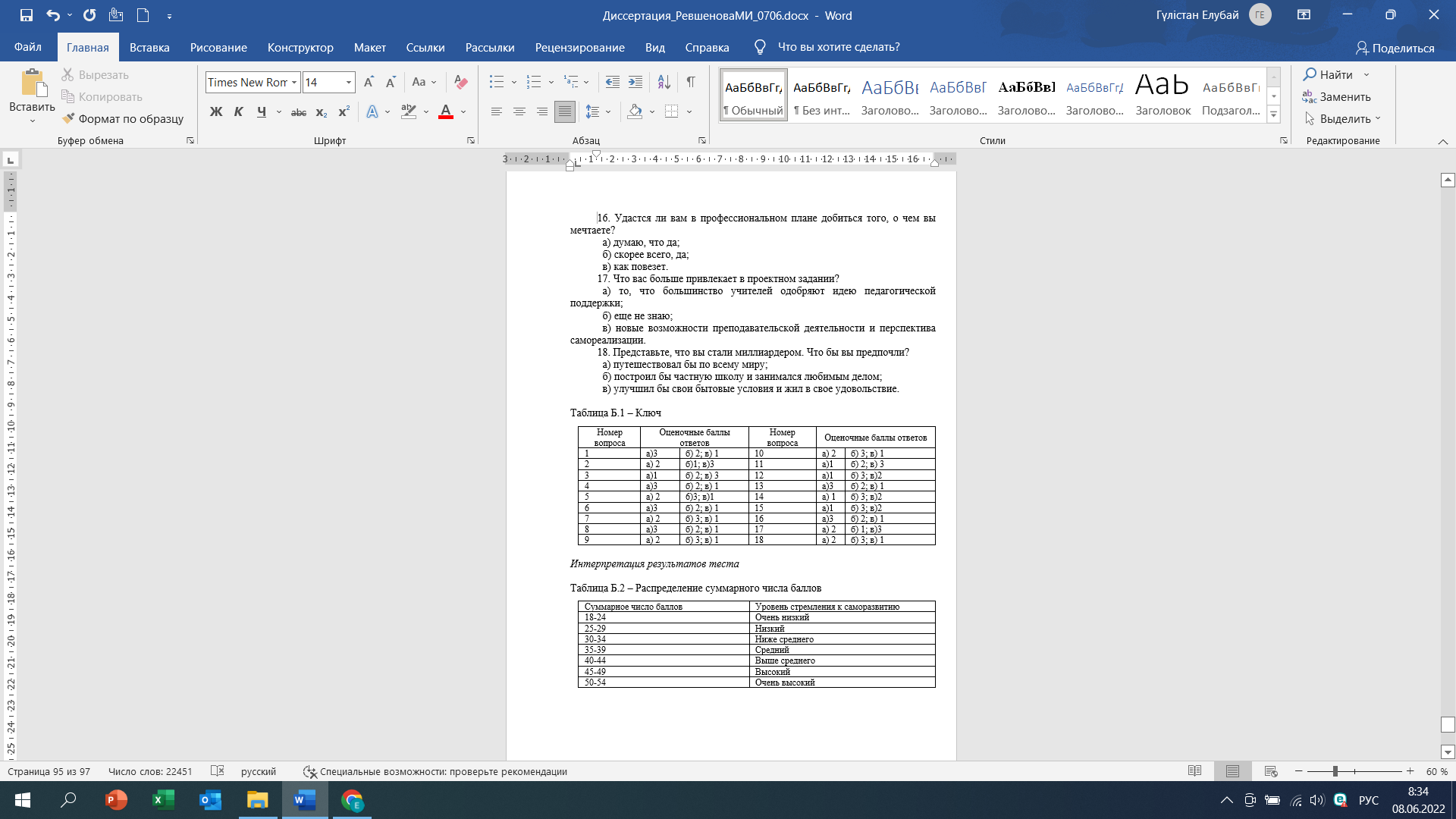
1. Ильин В.П. Вычислительная информатика: открытие науки. – Новосибирск: Наука, 1991. – 198 с.
2. Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б. Вычислительная информатика в фундаментальной подготовке учителей информатики // Информатизация образования - 2007: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Калуга: Калужский гос. пед. им. К.Э. Циолковского. – 2007. – Ч. 2. – С. 121-131
3. Камалова Г.Б. Совершенствование обучения вычислительной информатике как фактор развития системы подготовки учителей информатики: автореф. … док. пед. наук: 13.00.02. – Алматы, 2010. – 39 с.
4. Лапчик М.П. Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических вузах: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 1999. – 83 с.
5. Пальчикова И.Н. Совершенствование подготовки будущих учителей информатики по вычислительной математике: автореф. … канд. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 1999. – 14 с.
6. Степанова Т.А. Методическая система обучения курсу "Численные методы" в условиях информационно-коммуникационной предметной среды: автореф. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Красноярск, 2003. – 24 с.
7. Ревшенова М.И. О развитии профессиональной компетентности будущего учителя информатики при обучении вычислительной информатике // Вестник Таразского государственного педагогического университета. – 2018. – №2(34). – С. 237-239.
8. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. – 2004. – №11. – С. 35-41.
9. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – №5. – С. 34-42.
10. Сериков В.В. Образование и личность Теория и практика проектирования педагогических систем. – М.: Логос, 1999. – 272 с.
11. Болотов В.А., Сериков В.В Компетентностная модель: от идеи к образовательной парадигме // Педагогика. – 2003. – №10. – С. 9-14.
12. Зеер Э.Ф., Павлова A.M., Сыманюк Э.Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учеб. пос. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.
13. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалистов // Высшее образование сегодня. – 2004. – №3. – С. 32-38.
14. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 58-64.
15. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. – 2004. – №8. – С. 25-31.
16. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / пер. с англ. – М.: Когито-Центр, 2002. – 396 с.
17. Борытко Н.М. Профессионально-педагогическая компетентность педагога // <http://www.eidos.ru/journal/2007/0930-10.htm>. 20.05.2022.
18. Белкин А.С, Нестеров В.В. Педагогическая компетентность: учеб. пос. – Екатеринбург: Центр «Учебная книга», 2003. – 204 с.
19. Козырев В.А. и др. Компетентностный подход в педагогическом образовании: кол. монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 392 с.
20. Бидайбеков Е.Ы. Развитие методической системы обучения информатике специалистов совмещенных с информатикой профилей в университетах Республики Казахстан: автореф. ... док. пед. наук: 13.02.00. – М.: ИОСО РАО, 1998. – 36 с.
21. Абдиев К.С. Формирование ИТ-компетентности как основа подготовки будущих специалистов-статистиков: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – Алматы: Каз. нац. пед. ун-т им. Абая, 2010. – 331 с.
22. Балыкбаев Т.О. Теоретико-методологические основы формирования студенческого контингента вузов: дис. ... док. пед. наук: 13.00.01, 13.00.02. – Алматы: Каз. нац. пед. ун-т им. Абая, 2003. – 298 с.
23. Гриншкун В.В. Развитие интегративных подходов к созданию средств информатизации образования: автореф. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 2004. – 49 с.
24. Рыжова Н.И. Развитие методической системы фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в предметной области: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2000. – 429 с.
25. Криворучко В.А. Научно-педагогические основы переподготовки учителей информатики для профильного обучения школьников: дис.... док. пед. наук: 13.00.08. – Астана, 2010. – 289 с.
26. Мұхамбетжанова С.Т. Біліктілікті арттыру жүйесінде педагогтардың ақпараттық-коммуникациялық құзырлылығын қалыптастырудың ғылыми-әдістемелік негіздері:13.00.02: пед. ғыл. док. ... дис. – Алматы, 2010. – 284 с.
27. Сағымбаева А.Е. Болашақ информатика мұғалiмдерiн оқушылардың бiлiмiн бақылау мен бағалауға дайындаудың теориялық-әдiстемелiк негiздерi: 13.00.02: пед. ғыл. док. ... дис. – Алматы, 2010. – 280 с.
28. Деревянко И.А. Компетентностно-модульный подход к предметной подготовке будущего учителя информатики, ориентированный на критерии качества: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.08, 13.00.02. – М., 2009. – 30 с.
29. Нурбекова Ж.К., Аймичева Г.И. Критерии и уровни сформированности логической компетенции по проектированию мобильных компьютерных приложений // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2019. – Т. 16, №1. – С. 81-88.
30. Ермаганбетова М.А. Совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей информатики (на примере специальных дисциплин): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Астана, 2010. – 147 с.
31. Сластенин В.А. Введение в педагогическую аксиологию: учеб. пос. – М.: Академия, 2003. – 192 с.
32. Дорошенко Е.Г. Информационное моделирование как средство интеграции предметной и исследовательской подготовки будущих учителей информатики // Информатика и образование. – 2009. – №5. – С. 119-121.
33. Заславская О.Ю. Развитие управленческой компетентности учителя в системе многоуровневой подготовки в области методики обучения информатике: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 2008. – 443 с.
34. Дамекова С.К. Совершенствование методики обучения будущих учителей информатики основам телекоммуникационных сетей с применением образовательного сайта: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Алматы, 2008. – 130 с.
35. Нұрбеков Б.Ж. Қашықтықтан оқыту бойынша оқытушылардың кәсіби құзырлылығын қалыптастырудың теориялық және әдіснамалық негіздері: пед. ғыл. док. ... автореф. – Алматы, 2010. – 48 б.
36. Абдуразаков М.М. Совершенствование содержания подготовки будущего учителя информатики в условиях информатизации образования: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02, 13.00.08. – М., 2007. – 355 с.
37. Каракозов С.Д. Развитие предметной подготовки учителей информатики в контексте информатизации образования: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – Барнаул, 2006. – 625 с.
38. Кириллов А.Г. Формирование профессиональных компетенций будущего учителя информатики в процессе обучения программированию: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Шадринск, 2005. – 162 с.
39. Добудько Т.В. Формирование профессиональной компетентности учителя информатики в условиях информатизации образования. – Самара: Издательство СамГПУ, 1999. – 340 с.
40. Горбатов С.В. Формирование профессиональной компетентности учителя информатики в области информатизации управления образовательным процессом: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Тамбов, 2008. – 234 с.
41. Жалдак М.И. Проблемы фундаментализации содержания обучения информатическим дисциплинам в педагогическом университете // Информатизация образования: теория и практика: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Омск, 2014. – С. 45-55.
42. Бидайбеков Е.И., Камалова Г.Б., Нугманова С.А. Параллельные вычисления в учебных программах педагогических вузов // Вестник КазНПУ имени Абая. – 2005. – №1(12). – С. 64-69.
43. Камалова Г.Б. Вычислительная информатика в системе подготовки будущих учителей информатики // Вестник МГПУ. – 2007. – №9. – С. 87-89.
44. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Эволюция парадигмы прикладного математического образования учителей информатики // Информатика и образование. – 2006. – №12. – С. 14-19.
45. Пальчикова И.Н. Совершенствование подготовки будущих учителей информатики по вычислительной математике: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 1999. – 19 с.
46. Закирова А.Б., Камалова Г.Б., Нугманова С.А. Информационно-коммуникационные технологии в обучении вычислительной информатике // Вестник МГПУ. – 2007. – №9. – С. 22-24.
47. Федченко Г.М. Методическая система обучения будущих учителей информатики дисциплине «численные методы»: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Нижний Новгород, 2006. – 232 с.
48. Степанова Т.А. Методическая система обучения курсу «Численные методы» в условиях информационно-коммуникационной предметной среды: автореф. ... канд.пед.наук:.13.00.02. – Красноярск, 2003. – 23 с.
49. Нугманова С.А., Сапарханұлы Б. Жоғары сынып оқушыларының логикалық және алгоритмдік ойлауын дамыту // The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology. – India, 2018. – С. 258-262.
50. Bairbekova G., Nugmanova S., Kamalova G., Kisseleva E. Parallel Computing in Training of Informatics Teachers // Procedia - Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 51. – С. 883-887
51. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пос. – М.: Академия, 2007. – 368 с.
52. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие для пед. вузов и ин-тов повыш. квалификации. – М.: Народное образование, 1998. – 225 с.
53. Пак Н.И. Нелинейные технологии обучения в курсах информатики и информационных технологий: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – Красноярск, 2000. – 246 с.
54. Муллер О.Ю. Теоретические и практические аспекты внедрения проектного обучения в вузе // Гуманитарно-педагогические исследования. – 2021. – Т. 5, №1. – С. 6-9.
55. Ракитина Е. А. Построение методической системы обучения информатике на деятельностной основе: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М.: РГБ, 2003. – 485 с.
56. Вербицкий А.А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования // Высшее образование в России. – 2010. – №5. – С. 32-37.
57. Смирнов Е.И. Фундирование в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога. – Ярославль: Канцлер, 2012. – 646 с.
58. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. – 2004. – №8. – С. 25-31.
59. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года: утв. 15 февраля 2018 года, №636 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs.> 05.2022.
60. Постановление Правительства Республики Казахстан. Государственный общеобязательный стандарт среднего образования: утв. 31 октября 2018 года, №604 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs.> 20.05.2022.
61. Жафяров А.Ж., Никитина Е.С., Яровая Е.А. О внедрении компетентностного подхода в процесс изучения школьного курса математики // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе: матер. 5-й междунар. заоч. науч. конф. – М., 2020. – С. 111-124.
62. Зеер Э.Ф., Третьякова В.С., Мирошниченко В.И. Стратегические ориентиры подготовки педагогических кадров для системы непрерывного профессионального образования // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, №6. – С. 93-120.
63. Зимняя И.А. и др. Современные подходы к понятию «социокультурная компетенция» // Сопоставительное изучение германских и романских языков и литератур: матер. 27-й междунар. студен. науч. конф. – Донецк, 2019. – С. 393.
64. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: матер. 2-му заседанию методол. семинара. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 82 с.
65. Ревшенова М.И. Определение понятия профессиональной компетентности будущего учителя // Системная модернизация педагогического образования Республики Казахстан: проблемы, пути решения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2016. – С. 527-529.
66. Кенжебеков Б.Т. Университет студенттерідің кəсіби құзыреттілігін қалыптастырудың теориясы мен практикасы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2001. – 275 с.
67. Айтқұлұлы Н.Ы. «Компетенция» сөзі тұрақталған термин ретінде // Евразийский научный журнал. – 2016. – №4. – С. 59-62.
68. Менлибекова Г.Р. Роль информационной образовательной среды в формировании функциональной компетентности будущего учителя информатики // Вестник КазНПУ имени Абая. – 2016. – №2(50). – С. 222-227.
69. Каскатаева Б.Р. Формирование методической компетентности будущих учителей математики: монография. – Алматы, 2009. – 344 с.
70. Семенова М.В., Хосомоева Э.Н. Приемы профессионального развития преподавателей иностранного языка вуза // <https://mir-nauki.com/PDF/29PDMN416.pdf>. 20.05.2022.
71. Ферхо С. И. Формирование профессиональной компетентности учителей по использованию электронных учебных изданий в процессе обучения: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Алматы, 2004. – 28 с.
72. Уиддетт С., Холлифорд С. Руководство по компетенциям. – М.: ГИППО, 2008. – 228 с.
73. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. – М.: А ТЕМП, 2008. – 944 с.
74. Баранова И.П. Развитие системы управления дисциплинарными отношениями в современной образовательной среде с применением компетентностного подхода: монография. – М.: Синергия, 2014. – 144 с.
75. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.
76. Хуторской А.В. Компетенции в образовании: опыт проектирования. – М.: ИНЭК, 2007. – 327 с.
77. О.Н.Козел. Вычислительная компетентность будущих учителей информатики: структура, составляющие, формирование// Мир науки, культуры, образования. № 2 (14), май 2009. – г. Горно-Алтайск, 2009. – С. 204-207.
78. Камалова Г. Ревшенова М.И. К вопросу развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики приобучении вычислительной информатике // Сб. матер. 7-й междунар. науч.-практ. конф. ««Инфо-Стратегия 2015». – Самара, 2015. – С. 385-388.
79. Введенский В.Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога // Педагогика. – 2003. – №10. – С. 51-55.
80. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. – М.: Высш. шк., 1990. – 117 с.
81. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М.: Знание, 1996. – 308 с.
82. Дахин А.Н. Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника? // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №2. – С. 42-47.
83. Ляш О.И. Методика обучения будущих учителей информатики сетевым технологиям с использованием виртуальных машин: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2008. – 24 с.
84. Дорошенко Е.Г. Развитие предметной компетентности студента на основе методики проектно-исследовательского обучения курсу «Теоретические основы информатики» дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Красноярск, 2009. – 179 с.
85. Зимин В.Н., Марданов С.А., Сергеев Д.А. Теоретические и практические основы формирования профессиональной траектории студентов IT-специальностей // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – №8. – С. 34-38.
86. Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б., Ревшенова М.И. К вопросу о структурных компонентах профессиональной компетентности будущих учителей информатики // Вестник КазНПУ им. Абая. – 2016. – №3(55). – С. 134-138.
87. Постановление Правительства Республики Казахстан. Государственный общеобязательный стандарт высшего образования: утв. 31 октября 2018 года, №604 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/.> 20.05.2022.
88. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: метод. пос. – М.: Исследов. центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 71 с.
89. Митина, Л.М. Психология профессионального развития учителя. – М.: Изд-во Флинта, 1998. – 200 с.
90. Ревшенова М.И., Камалова Г.Б. К вопросу о вычислительной информатике в системе подготовки учителей информатики // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и тендеции иноваций в современной науке и образовании». – Туркестан, 2017. – С. 448-451.
91. Ревшенова М.И. Вычислительная компетентность как компонент профессиональной подготовки будущего учителя информатики // Матер. междунар. науч.-метод. конф. «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке». – Алматы, 2015. – С. 156-158.
92. Козел, О. Н. Информационно-вычислительная компетентность выпускника вуза (на примере учителя информатики) / О. Н. Козел, С. Д. Каракозов, Н. И. Рыжова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2012. – № 8. – С. 182-186. – EDN TJTQID.
93. Ревшенова М.И., Камалова Г.Б. Информационно-вычислительная компетентность как одна из составляющих профессиональной подготовки будущего учителя информатики // Вестник КазНПУ им. Абая. – 2018. – №3(63). – С. 364-367.
94. Revshenova M., Kamalova G., Kaskatayeva B. et al. Computational informatics in the training of future informatics teachers in the context of the development of modern education. // World Journal on Educational Technology: Current Issues. – 2021. – Vol. 13, №4. – P. 994-1015.
95. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. – 2004. – №8. – С. 26-31.
96. Ревшенова М.И., Камалова Г.Б. К вопросу использования современных образовательных технологий при обучении вычислительной информатике // Шоқан оқулары – 22: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Кокшетау, 2018. – Т. 4. – С. 201-204.
97. Бидайбеков, Е. Ы. Курс "численные методы" в подготовке будущих учителей информатики / Е. Ы. Бидайбеков, Г. Б. Камалова // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2005. – № 4. – С. 199-204. – EDN KFAHLV.
98. Ревшенова М.И., Камалова Г.Б. Структурно-логическая модель развития профессиональной компетентности будущих учителей информатики в процессе обучения вычислительной информатике // Вестник КазНПУ им. Абая. – 2020. – №3(71). – С. 225-229.
99. Рыжова Н. И. Развитие методической системы фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в предметной области: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2000. – 429 с.
100. Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действия и понятий». – М., 1965. – 52 с.
101. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.
102. Лернер И.Я. Концепция базового содержания общего образования // В кн.: Научные достижения и передовой опыт в области педагогики и народного образования. – М., 1991. – 90 с.
103. Бабанский Ю.К., Сластенин В.А., Сорокин Н.А. Педагогика. – М.: Просвещение, 1988. – 560 c.
104. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований: в помощь начинающему исследователю. – М.: Педагогика, 1986. – 150 с.
105. Сенько Ю.В. Принцип научности в образовании: грани и границы // Педагогика. – 2013. – №6. – С. 3-11.
106. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – М.: Педагогика, 1984. – 95 с.
107. Краевский В. В. Науки об образовании и наука об образовании (методологические проблемы современной педагогики) // Вопросы философии. – 2009. – №3. – С. 77-82.
108. Усова А.В. Методологические основы профессиональной подготовки студентов вузов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2012. – №4(263). – С. 9-11.
109. Ломоносов М.В. О воспитании и образовании. – М.: Педагогика, 1991. – 339 с.
110. Ушинский К. Д. Человек как предмет воспитания. – М., 2004. – 121 с.
111. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. – М., 2009. – 462 с.
112. Камалова Г.Б., Шайбасов К. К вопросу разработки цифрового ресурса по численным методам решения систем линейных алгебраических уравнений // Mater. 6th międzynar. nauk.-prakt. konf. «Naukowa przestrzeń Europy - 2020». – Przemyśl: Nauka i studia, 2020. – Р. 86-90.
113. Revshenova M., Bidaibekov E., Kornilov V. et al. Professional competence development when teaching computational informatics // Cypriot Journal of Educational Sciences. – 2021. –Vol. 16, №5. – P. 2575-2585.
114. Привалова Г. Ф. Активные и интерактивные методы обучения как фактор совершенствования учебно-познавательного процесса в вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №3. – С. 203-203.
115. Гришанова Н.А. Выявление актуального состава компетенций: опыт проведения исследования рынка труда в российских вузах // Международные стандарты, аккредитация и сертификация технического образования и инженерной профессии: матер. междунар. науч.-практ. конф. – М.: МИСиС, 2010. – С. 211.
116. Подласый И.П. Педагогика: теория и технологии воспитания. – М.: Владос, 2007. – 231 с.
117. Пуляевская А. Методы обучения и пирамида Дейла // <https://nitforyou.com/metodped.> 20.05.2022.
118. Ревшенова М.И., Камалова Г.Б., Булакбаева А.М. Современные технологии как необходимое условие эффективной организации самостоятельной работы будущих учителей информатики при обучении вычислительной информатике // Вестник КазНПУ им. Абая. – 2016. – №3(55). – С. 160-165.
119. Бобровских О.Н. Использование веб-квестов в обучении (на примере английского языка) // <http://www.eidos.ru/journal/2008/1216.htm>. 20.05.2022.
120. Воронова Е.Н. Использование Веб-квест техноогии в процессе обучения английскому языку в вузе // [www.naryishkin.spb.ru](http://www.naryishkin.spb.ru). 20.05.2022.
121. Ганеева А.Р. Веб-квест в педагогике // [www.naryishkin.spb.ru](http://www.naryishkin.spb.ru). 20.05.2022.
122. Садовская Ж.И. Использование технологии веб-квеста как способа повышения мотивационной деятельности студентов // Электросталь: Новый гуманитарный институт, 2011. – С.287-289.
123. Ревшенова М.И., Камалова Г.Б. О структуре профессиональной компетентности будущего учителя информатики // Матер. 7-й междунар. науч.-практ. конф. «Современные тренды педагогического образования». – Тараз, 2019. – С. 5-8.
124. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования : учебное пособие / А. А. Шехонин, В. А. Тарлыков, И. В. Клещева, А. Ш. Багаутдинова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 99 с. — ISBN 978-5-7577-0475-3
125. Ревшенова М., Камалова Г. Экспериментальное исследование эффективности проектно-исследовательского обучения вычислительной информатике будущих учителей информатики // Вестник КазНПУ им. Абая. – 2021. – №4(76). – С. 174-181.
126. Хмельницкая Н.И. Таксономия Блума как основа оценивания результатов обучения студентов // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2008. – №2. – С. 77-81.
127. Зайцева, О.Б. Формирование информационной компетентности будущих учителей средствами инновационных технологий: дис. … канд. пед. наук: 13.00.08. – Армавир, 2002. – 169 с.
128. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – М., 1981. – 252 с
129. Лабораторный практикум по курсу «Математическое моделирование и численные методы» // Учебное пособие. – Алматы: КазНПУ им. Абая, 2022. – 97 с.

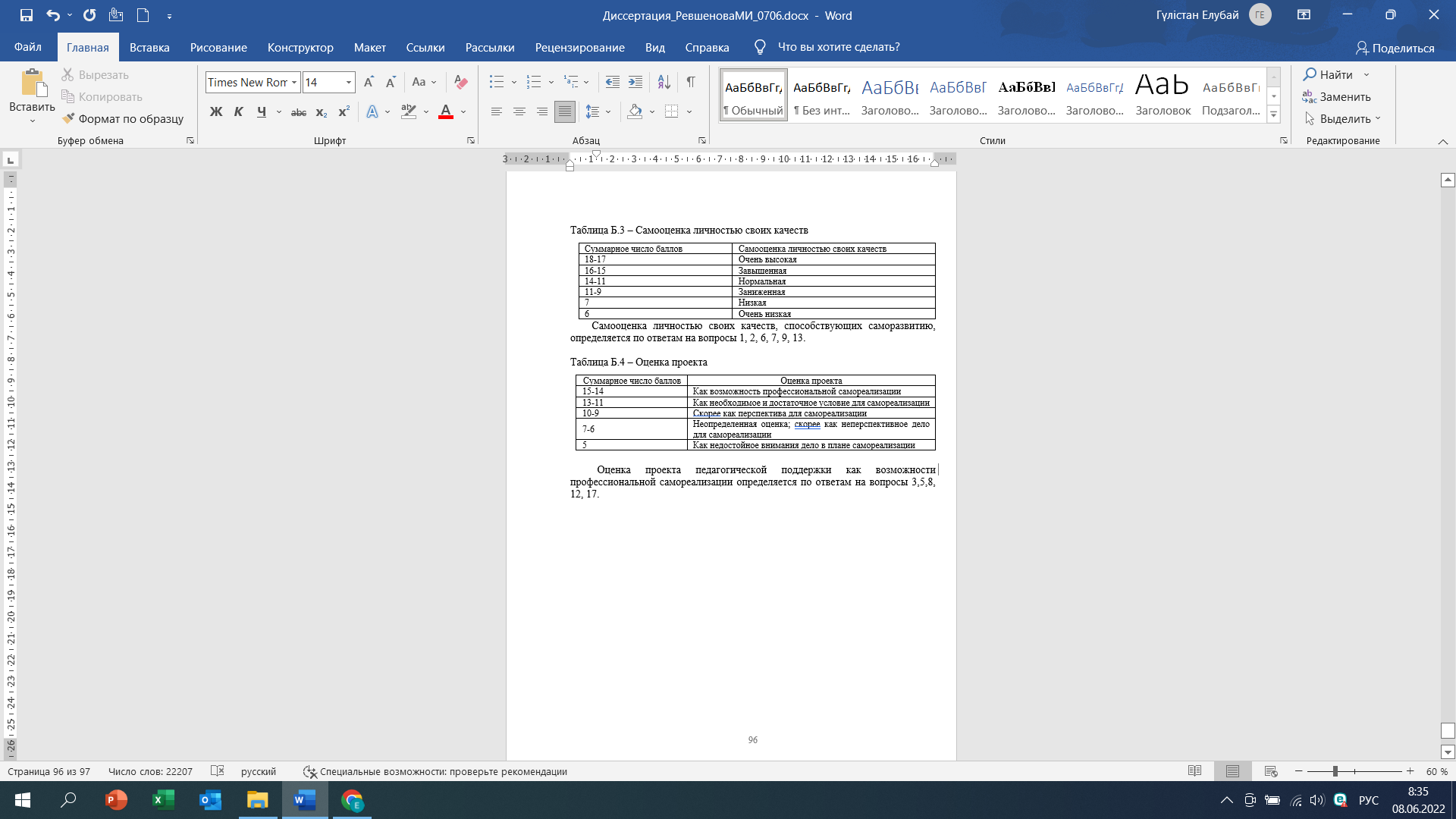












**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

Акт внедрения

