

**ТИРАСПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

C.Z.U: 377.016 : 51(043.2)

**ДЕТКОВА АННА**

**РОЛЬ МАТЕМАТИКИ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**532.02 – ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
доктора педагогических наук

**КИШИНЁВ, 2019**

Диссертация выполнена в Докторской Школе «Дидактика науки» партнерства высших учебных заведений Тираспольского Государственного Университета, Кагульского Государственного Университета им. Б.П. Хашдеу и Института науки образования.

**Состав Комиссии по общественной поддержке докторской диссертации:**

**Научный руководитель:**

ЛУПУ Илья, доктор хабилитат, профессор университета

**Официальные оппоненты:**

1. КАЛИМУЦКИЙ Лаврентий, доктор хабилитат, профессор университета
2. УРСУ Людмила, доктор конференциар университета, Государственный Педагогический университет им. И. Крянгэ
3. НЯГУ Василий, доктор хабилитат, профессор университета, Государственный университет Молдовы

**Члены:**

1. ЧОБАН Митрофан, *председатель*, академик, доктор хабилитат
2. КИРИЯК Любомир, доктор хабилитат, профессор университета
3. ГЛОБА Анжела, доктор конференциар университета
4. АФАНАС Дорин, ученый секретарь, доктор физико-математических наук, конференциар университета

Защита состоится 18 ноября 2019, в 14:00 часов, ауд. 304 на заседании Комиссии по общественной поддержке докторской диссертации в Тираспольском Государственном Университете Республики Молдова (ул. Г. Яблочкина 5, г. Кишинёв, MD-2069).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Тираспольского Государственного Университета и на сайте ANACEC ([www.anacip.md](http://www.anacip.md)).

Автореферат разослан 17 октября 2019.

**Ученый секретарь Комиссии по общественной поддержке докторской диссертации**

АФАНАС Дорин,  
доктор конференциар университета

\_\_\_\_\_

**Научный руководитель:**

ЛУПУ Илья, доктор хабилитат,  
профессор университета

\_\_\_\_\_

Автор, ДЕТКОВА Анна

\_\_\_\_\_

© ДЕТКОВА Анна, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.....	9
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	25
БИБЛИОГРАФИЯ.....	27
ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ДИССЕРТАЦИИ.....	30
АННОТАЦИЯ (на румынском, русском и английском).....	32

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность исследования.** Современный этап в развитии системы образования в Молдове характеризуется серьезными реформами, необходимость которых диктуется требованиями времени, задачами развития страны. С мая 2005 года Молдова присоединилась к Болонскому процессу, который подразумевает под собой включение национальной системы образования в европейское образовательное пространство.

Образовательные учреждения среднего профессионального образования (в дальнейшем – СПО), наряду с профессиональной подготовкой обучаемых, реализуют образовательную программу среднего (полного) общего образования. Перечень специальностей, по которым осуществляется профессиональная подготовка, утверждается Правительством по предложению различных министерств и департаментов. Среди множества специальностей наиболее востребованными в условиях современного мира являются технические специальности.

В Республике Молдова, как и во всех развитых странах, подготовка специалистов среднего звена ведется в условиях реализации компетентностного подхода, при котором «стратегической целью образования провозглашается становление реальной компетентности обучающегося как личности, способной к самоопределению, саморегуляции, самоактуализации, конкурентоспособности на рынке труда» [1].

На сегодняшний день в Молдове примерно третья часть абитуриентов поступают в учреждения среднего профессионального образования, и в ближайшем будущем их значимость будет возрастать, что обусловлено острой нехваткой квалифицированных специалистов среднего звена, особенно технического профиля. Качество технического образования неразрывно связано с уровнем математической подготовки специалиста.

Таким образом, определение роли математики посредством разработки профессионально-ориентированной технологии обучения в системе среднего профессионального образования является актуальной задачей.

**Описание ситуации и идентификация проблемы исследования.** Проблемы содержания и структуры математического образования в СПО возникли с появлением средних профессиональных учебных заведений и в настоящее время особо актуальны. Это связано с тем, что квалифицированные трудовые ресурсы играют важную роль в обеспечении стабильного экономического развития страны. Особое внимание следует уделить специалистам технического профиля, для которых высокий уровень математической культуры является профессиональной необходимостью. Исходя из этого, содержание и структура математического образования в СПО должна иметь целевую направленность на конкретную специальность.

Современные направления и стратегии развития математического образования рассматривают в своих работах Le Boterf G.[2], Lupu I.[3, 4, 5, 6], Brănzei D., Brănzei R.[7], Cabac G.[8], Cioban M., Cioban-Pilețcaia A.[9], Newell W.[10,11], Мухаметзянова Г.В.[1, 12], Махмутов М.И.[13], Афанасьев В.В.[14], Борисенко Н.А. [15], Смирнов Е.И.[16], Гаранина И.Ю.[17], Лемешко Н.Н.[18], Беспалько В.П.[19] и другие, в которых много внимания уделяется развитию инновационных образовательных технологий, приходящих на смену традиционным, и внедряющимся в систему современного образования.

На данный момент ни в одном из нормативных документов, определяющих реализацию требований к общеобразовательной подготовке обучающихся в учреждениях СПО, не определены цели предметного изучения математики с учетом задач профессиональной подготовки.

Чтобы стать высококвалифицированным специалистом технического профиля, студенту СПО необходимо получить фундаментальную математическую подготовку, без которой нельзя решать задачи будущей профессиональной деятельности. Опыт педагогов-исследователей показывает, насколько важна мотивация студентов к изучению профессиональных дисциплин, особенно на младших курсах, когда они считают мотивационно значимым все, что связано с будущей профессией.

Большой вклад в изучение профессиональной мотивации внесли своими исследованиями Маслоу А.[20], Ames С.[21], Ильин Е.П.[22, 23], Белых И.Л.[24], И. Лупу, Чобан-Пилецкая А. [25], Birch А.[26], Deci E.L., Vallerand R.J., Pelletier L.G., Ryan R.M.[27], Чобан-Пилецкая А.[28], Нисман О.Ю.[29], Родионов М.А.[30].

Наивысшей эффективности формирования профессиональной мотивации будущих специалистов способствуют такие математические умения, как: моделирование производственных ситуаций, анализ и обобщение; логическое мышление; решение профессионально-ориентированных задач; решение математических задач.

В научно-методической литературе, касающейся обучения математике в учреждениях СПО, имеется ряд работ, посвященных различным аспектам преподавания, но не достаточно изучено влияние уровня математических знаний и профессиональной мотивации на качество освоения профессиональных дисциплин специальности: Amabile T. [31], Vaciu S.[32], Cerghit I.[33], Hariton A.[34], Давыдов Л.Д.[35], Белозерцев Е.П.[36], Низамов Р.А.[37], Кузьмина Л.П.[38], Худякова Г.И.[39], Мордкович А.Г.[40], Беляева А.П.[41], Лемешко Н.Н.[42].

Выше сказанное позволяет выделить следующие **противоречия**:

– между требованиями рынка труда к специалистам технического профиля и существующей подготовкой студентов в системе среднего профессионального образования;

– между формальным содержанием математического образования в СПО и необходимым уровнем математических знаний для качественного освоения профессии;

– между потребностью в профессионально-ориентированной технологии обучения математике, позволяющей сформировать математический аппарат, как инструмент качественного освоения профессии в специфических условиях СПО технического профиля и неразработанностью такой технологии обучения.

**Проблема исследования.** Определить теоретические и методологические основы эффективности обучения математике направленной на повышение качества профессиональной подготовки выпускников технического профиля в условиях реализации государственного стандарта среднего профессионального образования. Исследовать сферу профессионально-мотивации в ходе апробации педагогической технологии профессионально-ориентированного обучения математике.

**Цель исследования.** Теоретически обосновать и разработать Педагогическую модель и методологию интегрирования математики в системе среднего профессионального образования.

**Задачи исследования.**

1. Проанализировать специфику и опыт обучения математике в учебных заведениях среднего профессионального образования.

2. Изучить нормативные документы, научно-методическую, психолого-педагогическую литературу по данной проблеме для выявления подходов к разработке профессионально-ориентированной технологии обучения математике.

3. Определить принципы, на которых будет строиться педагогическая технология обучения математике в системе СПО технического профиля, ориентированная на повышение уровня профессионализма выпускника СПО технического профиля;

4. Разработать Педагогическую модель и методологию интегрирования математики в системе СПО технического профиля, ориентированную на повышение уровня профессионализма выпускника и апробировать ее.

5. Создать методологию применения комплекса профессионально-ориентированных заданий.

Для решения поставленных задач применимы следующие **методы исследования**: педагогическое наблюдение за процессом обучения математике; беседа, опрос, анкетирование обучающихся и преподавателей; педагогический эксперимент.

**Новизна и оригинальность исследования** заключается в том, что за счет систематического и многоэтапного выполнения профессионально-ориентированных заданий становится возможным, поддерживая высокий уровень мотивации обучающихся, добиваться одновременно освоения математических знаний и умений и расширения представления обучающихся о прикладном и профессиональном значении математики. Используя Педагогическую модель как теоретический конструктор, преподаватель наполнит ее конкретным практическим содержанием с учетом выбранной специальности и вида будущей профессиональной деятельности специалиста среднего звена.

**Научная проблема, решенная в исследовании** заключается в методологическом обосновании педагогической модели обучения математики, ориентированной на достижение высокого уровня профессиональной подготовки выпускника технического профиля, учитывающая особенности современного этапа развития образования и выявленную специфику обучения в учреждениях указанного типа.

**Теоретическая значимость исследования** заключается:

- в обосновании методологических подходов, используемых при разработке педагогической технологии профессионально-ориентированного обучения математике;

- в разработке методологии применения комплекса профессионально-ориентированных заданий, имеющей определённые механизмы влияния на учебную мотивацию и усвоение математических знаний и умений;

- в определении системообразующей роли междисциплинарных связей математики с профессиональными дисциплинами;

- в определении роли математики при внедрении в процесс обучения профессионально-ориентированной технологии на факультете среднего профессионального образования инженерно-технического института г. Тирасполь.

**Практическая значимость** определяется успешной апробацией и внедрением в учебный процесс инженерно-технического института в г. Тирасполь разработанной педагогической модели интегрирования математики в систему среднего профессионального образования, включающей методологию установления и учёта междисциплинарных связей. Введено понятие матрицы междисциплинарных связей первого и второго уровней. Раскрыты возможности и обоснована методика использования матрицы для описания математических объектов и межпредметных связей математики со спецдисциплинами, профессиональными модулями.

Кроме этого в процессе исследования разработаны:

– комплекс профессионально-ориентированных заданий, состоящий из профессионально-ориентированных задач, заданий для выполнения лабораторных работ с применением пакетов прикладных программ, профессионально-ориентированных проектов. Описана методика использования комплекса при обучении математике;

– учебное пособие по дисциплине «Элементы высшей математики».

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Сущность и особенности Педагогической модели интегрирования математики посредством внедрения профессионально-ориентированной технологии обучения в условиях исполнения образовательного стандарта СПО.

2. Методология применения комплекса профессионально-ориентированных заданий на основе установления и учёта междисциплинарных связей.

3. Влияние педагогической технологии профессионально-ориентированного обучения математике на профессиональную мотивацию.

**Внедрение результатов исследования** было осуществлено в образовательный процесс на факультете среднего профессионального образования инженерно-технического института г. Тирасполь.

**Апробация научных результатов.** Результаты исследования были представлены на заседании кафедры «Дидактики науки» Тираспольского Государственного Университета, а также на следующих конференциях:

– Conferința științifico-practică națională cu participare internațională «Reconceptualizarea formării inițiale și continue a cadrelor didactice din perspectiva interconexiunii învățământului modern general și universitar» 27-28 octombrie 2017.

– VII Республиканская научно-практическая конференция «Пути совершенствования физического образования» 28 марта 2017.

– Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice, 10-11 martie 2018.

– Internațional Conferința Changing roles and impact teachers in the modern society. September 20, 2018.

– Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR: TRADIȚII, VALORI, PERSPECTIVE. 28-29 Septembrie 2018.

Основные идеи, результаты исследования отражены в 13 публикациях автора.

**Объем и структура докторской работы.** Работа состоит из введения, трех глав, выводов, библиографии из 168 наименований, 8 приложений, 127 страниц основного текста, 22 рисунка, 19 таблиц.



**Ключевые слова:** математическое образование, среднее профессиональное образование, профессиональная мотивация, педагогическая модель, междисциплинарные связи.

**Список сокращений:**

**СПО** – Среднее Профессиональное Образование; **ОК** – Общие Компетенции; **ПК** – Профессиональные Компетенции; **ПМ** – Профессиональный Модуль; **SPSS** – Statistical Package for the Social Sciences (статистический пакет для общественных наук).

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** аргументирован выбор темы исследования; обозначены актуальность и значимость темы; сформулирована цель исследования, исходя из которой, определены задачи его проведения. Перечислены методы исследования; описаны в соответствии с областью исследования, новизна и оригинальность, теоретическая и практическая значимость; обосновано практическое внедрение результатов.

**Первая глава «Психолого-педагогические основы профессионально-ориентированной технологии обучения математике в системе среднего профессионального образования технического профиля»** посвящена анализу основных компонентов и проблем математического образования в системе среднего профессионального образования.

К основным компонентам математического образования относят:

- *содержание* – математическая информация, подлежащая изучению;
- *структура* – система построения и последовательность изучения информации;
- *методы и средства* подачи и усвоения учебной информации;
- *деятельность преподавателя* во время проведения занятия;
- *интерес учащихся* к изучению математики и понимание её связи с будущей профессией.

В соответствии с этими компонентами в дидактике математики среднего профессионального образования можно выделить следующие её главные проблемы:

- 1) модернизацию содержания курса математики с ориентацией на будущую профессию;
- 2) совершенствование структуры курса математики по разным специальностям;
- 3) совершенствование методов и средств обучения математики в СПО;
- 4) оптимизацию деятельности преподавателя по сочетанию его функций преподавания, организации и управления процессом учения;

5) формирование у студентов устойчивого активного интереса к изучению математики и понимание роли математики в его профессиональной деятельности.

Данные проблемы являются ключевыми и призваны решить новую социальную задачу – повысить эффективность обучения и уровень подготовки квалифицированных специалистов среднего звена.

Особое значение в условиях среднего профессионального образования приобретает профессиональная мотивация. Для того, чтобы стать профессионалом, личности обучающегося необходимо войти в пространство деятельности и жизненных смыслов, а знания и методы деятельности необходимо соединить в органическую целостность, системообразующим фактором которой являются определенные ключевые ценности и мотивы.

И. Лупу считает, что общая проблема формирования мотивации учения математики, по существу её природы, неразрывно связана с разнообразными методами обучения [25, стр.52]. В частности:

- с методом развития познавательного интереса к математике;
- с методом стимулирования и активизации учебно-познавательной деятельности учащихся;
- с методом составления и решения задач, проведения творческих работ;
- с проблемным методом;
- с исследовательским методом;
- с частично-поисковым методом;
- с методом сотрудничества в обучении математике;
- с методом структуризации и интегрирования знаний.

Мотивация профессиональной деятельности определяется соответственной направленностью, наличием ее смысла, профессиональными установками человека. Устойчивые системы отношений в профессиональной деятельности образуют его профессиональный менталитет и определяют его профессиональные позиции [36].

Для реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике в системе среднего профессионального образования технического профиля необходимо создание определенных педагогических условий, а именно:

- мотивации всех участников педагогического процесса на освоение математических и профессиональных компетенций;
- систематического выполнения студентами профессионально-ориентированных заданий;
- систематического использования вычислительной техники (ВТ) при решении математических и технических задач;

–обеспечения процесса обучения особыми средствами: задачками профессионально-ориентированных задач, компьютерными программами, средствами ВТ, методическими рекомендациями по выполнению заданий.

Сопряжение циклов теоретического и практического обучения требуют обеспечения тесных междисциплинарных связей, умение педагога увязывать знания по общеобразовательным и специальным предметам с содержанием лабораторных и практических занятий в мастерских и на производстве.

Наиболее полное психолого-педагогическое обоснование дидактической значимости межпредметных связей дал К.Д. Ушинский [43]. Он доказал, что знания и идеи черпаются из различных учебных предметов и обобщаются учениками. Межпредметные связи играют мировоззренческую роль, они способствуют созданию у учащихся взаимосвязанных представлений о реальном мире.

**Во второй главе «Педагогическая модель и методология интегрирования математики в системе среднего профессионального образования технического профиля»** представлена педагогическая модель интегрирования математики в системе СПО и методология ее применения посредством установления и учёта междисциплинарных связей (рис.1).

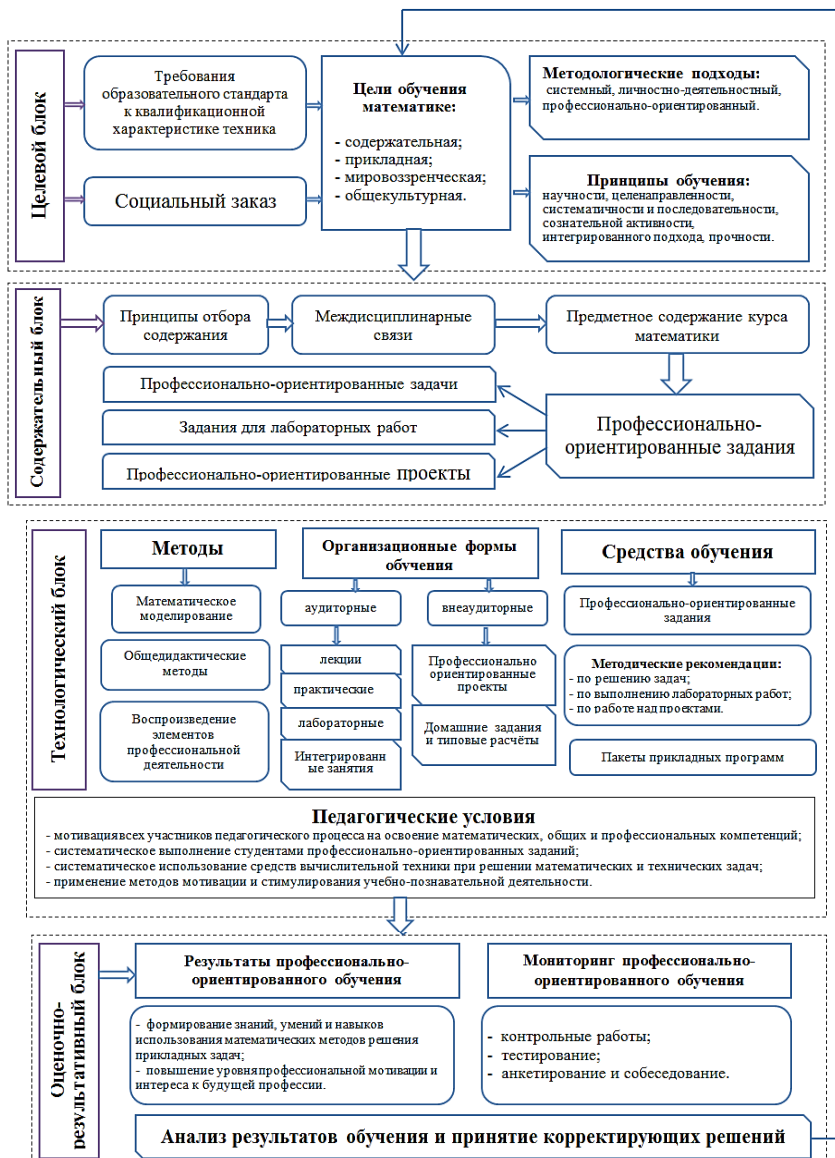
В целевом блоке обозначены такие цели обучения математике, как содержательная, прикладная, мировоззренческая и общекультурная. Указанные цели реализуются в методологических подходах, центральным из которых является профессионально-ориентированный подход.

Достижение выше обозначенных целей зависит от требований дидактических принципов, они помогают определить содержание обучения, методы, формы обучения, они же диктуют и поведение преподавателя на занятии.

При отборе содержания должны быть учтены междисциплинарные связи и соблюдены все принципы отбора содержания. Следующий компонент модели профессионально-ориентированного обучения математике – технологический, в нем показаны особенности отбора методов, форм и средств обучения.

Основное средство, с помощью которого реализуется принцип профессиональной направленности обучения, – выполнение профессионально-ориентированных заданий.

Заключительный компонент модели – оценочно-результативный. В результате реализации принципа профессиональной направленности ожидаем, во-первых, формирование у студентов знаний, умений и навыков использования математических методов при решении прикладных задач, во-вторых, развитие профессионально важных качеств личности, запрос на которые получены от социальных партнеров, и, наконец, повышение мотивации к обучению и овладению своей будущей профессией.



**Рис. 1 Педагогическая модель интегрирования математики в системе среднего профессионального образования**

С целью диагностики уровня достижения ожидаемых результатов проводится поэтапный мониторинг обучающихся: контрольные работы, тестирование, наблюдение, анкетирование, собеседование.

По результатам мониторингов производится корректирующая деятельность преподавателя, направленная на корректировку целей, содержания, методов, форм и средств обучения.

Проанализировав общие и профессиональные компетенции, область и объекты профессиональной деятельности выпускников по специальности «Компьютерные системы и комплексы» для определения роли математики в процессе освоения профессиональных дисциплин рассмотрим таблицу соответствия профессиональных компетенций дисциплины «Элементы высшей математики» и дисциплин профессионального цикла (Таблица 1). Таблица составлена на основании образовательного стандарта.

**Таблица 1. Взаимосвязь профессиональных компетенций**

Элементы высшей математики	ПК 1.1	ПК 1.2		ПК 1.4				ПК 2.3				ПК 3.3
Профессиональные компетенции	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 1.3	ПК 1.4	ПК 1.5	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3
Инженерная графика	+				+							
Основы электротехники	+						+					
Прикладная электроника							+	+				
Электротехнические измерения	+				+	+		+				
Информационные технологии	+				+	+		+				
Метрология, стандартизация и сертификация	+				+	+		+				+
Операционные системы и среды						+		+				+
Дискретная математика	+		+			+						
Основы алгоритмизации и программирования						+		+				+
Основы экономики		+			+							+
ПМ.01 Проектирование цифровых устройств	+	+	+	+	+							
ПМ.02 Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования						+	+	+	+			
ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов										+	+	+

В результате проведённого исследования была составлена матрица *междисциплинарных связей первого уровня* (Таблица 2). Матрица отражает

область математики и спецдисциплин, которую необходимо освоить всей группе в целом для повышения уровня мотивации и расширения представления обучающихся о прикладном и профессиональном значении математики.

Предлагаемая матрица междисциплинарных связей в качестве элементов содержит связь  $C_i^j$ , где  $i$  – профессиональная дисциплина,  $j$  – раздел математики. Выделенные связи интерпретированы в виде математических методов, профессионально-ориентированных задач, лабораторных работ с использованием пакетов прикладных программ.

**Таблица 2. Матрица междисциплинарных связей первого уровня**

Наименование разделов дисциплины \ Наименование профессиональных дисциплин		Линейная и векторная алгебра	Аналитическая геометрия на плоскости	Теория пределов	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Интегральное исчисление функции одной переменной	Теория комплексных чисел
		1	2	3	4	5	6
Инженерная графика	1	$C_1^1$	$C_1^2$				
Основы электротехники	2	$C_2^1$			$C_2^4$		
Прикладная электроника	3				$C_3^4$		$C_3^6$
Электротехнические измерения	4				$C_4^4$	$C_4^5$	
Информационные технологии	5	$C_5^1$					
Метрология, стандартизация и сертификация	6	$C_6^1$					
Операционные системы и среды	7	$C_7^1$					
Дискретная математика	8	$C_8^1$					
Основы алгоритмизации и программирования	9	$C_9^1$	$C_9^2$	$C_9^3$	$C_9^4$	$C_9^5$	
Основы экономики	10	$C_{10}^1$	$C_{10}^2$	$C_{10}^3$	$C_{10}^4$		

В ходе исследования было установлено, что для большей глубины детализации междисциплинарных связей целесообразно составлять матрицу *междисциплинарных связей второго уровня* между изучаемыми темами

определенной профессиональной дисциплины и разделами курса математики, изучаемыми в системе СПО.

Для примера рассмотрим такую матрицу для дисциплины «Основы электротехники» (Таблица 3).

В диссертации интерпретированы взаимосвязи  $C_i^j$ , которые существуют между соответствующими объектами.

**Таблица 3. Матрица междисциплинарных связей второго уровня**

Наименование разделов курса математики \ Наименование тем дисциплины «Основы электротехники»	Векторная алгебра	Линейная алгебра	Комплексные числа	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интегральное исчисление функций одной переменной	Преобразование графов функций	Теория погрешностей	Алгебра логики
	1	2	3	4	5	6	7	8
Расчёт электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа	1	$C_1^2$						
Электромагнитная индукция	2			$C_2^4$				
Расчёт электрических цепей переменного тока	3	$C_3^1$		$C_3^4$	$C_3^5$	$C_3^6$		
Электронизмерительные приборы и измерения	4						$C_4^7$	
Трансформаторы	5	$C_5^1$	$C_5^3$	$C_5^4$				
Электрические машины	6	$C_6^1$	$C_6^3$					
Полупроводниковые приборы	7					$C_7^6$		$C_7^8$

Профессиональный модуль (ПМ) предполагает изучение теоретических подходов сопряженное с их немедленным закреплением на практике. В ходе исследования было установлено, что в основе каждого профессионального модуля лежат определенные профессиональные дисциплины, т.е. существует корреляция между профессиональными модулями и спецдисциплинами разной степени выраженности. На основе матрицы междисциплинарных связей первого уровня (Таблица 2) составим таблицу, определяющую системообразующую роль математики в освоении профессиональных модулей, а также определим базовые дисциплины каждого ПМ.

Таблица 4. отражает междисциплинарные курсы соответствующих ПМ и профессиональные дисциплины, на которых они базируются, а также описанные выше связи в виде математических методов, профессионально-ориентированных задач, лабораторных работ с использованием пакетов прикладных программ.

**Таблица 4. Связь профессиональных модулей с математикой**

Профессиональные модули (ПМ)	Междисциплинарные курсы (МДК)	Базовые профессиональные дисциплины	Связь $C_i^j$
ПМ.01 Проектирование цифровых устройств	МДК 01.01. Цифровая схемотехника МДК 01.02. Проектирование цифровых устройств	«Основы электротехники», «Дискретная математика», «Прикладная электроника», «Электротехнические измерения».	$C_{2,3}^1$ , $C_{2,3}^4$ , $C_{3,4}^3$ , $C_{3,4}^6$ , $C_{4,5}^3$ , $C_{4,5}^4$ , $C_{4,5}^5$ , $C_{8,9}^1$ .
ПМ.02 Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования	МДК 02.01. Микропроцессорные системы МДК 02.02. Установка и конфигурирование периферийного оборудования МДК 02.03. Компьютерные сети и телекоммуникации	«Прикладная электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Дискретная математика», «Основы алгоритмизации и программирования».	$C_{3,4}^3$ , $C_{3,4}^6$ , $C_{3,4}^9$ , $C_{6,7}^1$ , $C_{6,7}^8$ , $C_{9,10}^1 - C_{9,10}^5$ .
ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	МДК 03.01. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов МДК 03.02. Компьютерная графика МДК 03.03. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров и серверов	«Основы электротехники», «Инженерная графика», «Электротехнические измерения», «Информационные технологии», «Операционные системы и среды», «Дискретная математика».	$C_{1,2}^1$ , $C_{1,2}^3$ , $C_{1,2}^4$ , $C_{2,3}^1$ , $C_{2,3}^4$ , $C_{4,5}^3$ , $C_{4,5}^4$ , $C_{5,6}^1$ , $C_{5,6}^5$ , $C_{7,8}^1$ , $C_{8,9}^1$ .

Комплекс профессионально-ориентированных заданий, состоит из заданий трех типов: профессионально-ориентированных задач (ПОЗ), заданий для выполнения лабораторных работ с применением пакетов прикладных программ, профессионально-ориентированных проектов (ПОП). В диссертации изложена методика использования комплекса профессионально-ориентированных заданий при обучении математике студентов технического профиля:

1. Методика применения профессионально-ориентированных задач.
2. Методика проведения лабораторных работ с применением пакетов прикладных программ.
3. Методика применения профессионально-ориентированных проектов.



**В третьей главе «Экспериментальное обоснование эффективности педагогической модели и методологии её применения»** описаны организация, проведение и результаты педагогического эксперимента, а также реализован математико-статистический анализ результатов исследования.

Предлагаемая профессионально-ориентированная технология обучения математике определяется задачами исследования, которые призваны выявить, что внедрение педагогической технологии обеспечивает:

– формирование знаний, умений и навыков использования математических методов при решении прикладных задач из смежных дисциплин профессионального цикла технического профиля;

– повышение уровня профессиональной мотивации студентов и интереса к будущей профессии, поддержание мотивации на устойчивом высоком уровне.

Педагогический эксперимент проводился со студентами второго курса направления «Компьютерные системы и комплексы» (информационный профиль). Были организованы экспериментальная и контрольная группы. Занятия с контрольной группой проводились по традиционной методике, а в экспериментальной группе внедрялась педагогическая технология профессионально-ориентированного обучения математике с использованием профессионально-ориентированных заданий.

В экспериментальную и контрольную группы вошли:

– 21 и 18 студента специальностей указанного информационного профиля (соответственно).

Отбор в контрольную и экспериментальную группы производился в начале второго курса непосредственно перед изучением дисциплины «Элементы высшей математики» таким образом, чтобы в обеих группах был примерно одинаковый уровень мотивации и уровень математической подготовки студентов.

Успешность педагогического эксперимента обеспечивается использованием таких методов исследования, которые гарантируют получение достоверного педагогического результата на каждой стадии эксперимента. С этой целью были отобраны следующие методы педагогического эксперимента:

- анкетирование, тестирование, опрос студентов и преподавателей;
- педагогические наблюдения на всех стадиях эксперимента;
- контрольные работы;
- анализ выполнения лабораторных работ;
- анализ результатов зачетов и экзаменов в экспериментальной и контрольной группах.

В целях определения уровня различных типов мотивации среди студентов 2 курса технического профиля была использована диагностика мотивации по методике Е. М. Лепешевой [44]. Мотивация может быть дифференцирована на множество разных типов, и суть данной методики заключается в том, чтобы выявить преобладающий тип мотивации учащегося — то есть тот мотивационный механизм, который является доминирующим именно для него в его учебной деятельности [45, 28, 23]. Эти типы представлены шкалами опросника.

Сравним статистическими методами распределение баллов по шкалам мотивов среди различных групп учащихся [46]. Для каждой пары групп сформулируем рабочие гипотезы.  $H_0$  – распределения средних баллов по различным видам мотивации в группах учащихся статистически не отличаются.  $H_1$  – распределения средних баллов по различным видам мотивации в группах учащихся статистически различно. Результаты опроса обрабатываем с помощью статистического пакета SPSS.20. В качестве статистического критерия используем критерий  $\chi^2$ -Пирсона и критерий  $t$ -Стьюдента (таблица 5, 6).

На первом этапе статистически достоверные различия не выявлены, то есть распределения средних баллов по различным видам мотивации по результатам тестовой методики в группах статистически не отличаются – принимаемая гипотеза  $H_0$ .

**Таблица 5. Обработка результатов - критерий  $\chi^2$ -Пирсона**

Мотивы	1 этап			Принимаемая гипотеза
	КГ n=18	ЭГ n=21	$\chi^2_{\text{эмп}}$	
Престижность учёбы в группе	0,39	0,27	18,924	$H_0$
Престижность учёбы в семье	0,75	0,56		
Познавательный интерес	0,63	0,68		
Мотивация достижения	0,52	0,45		
Мотив социального одобрения одноклассниками	0,24	0,37		
Мотив социального одобрения педагогами	0,46	0,57		
Мотив социального одобрения родителями	0,46	0,47		
Боязнь наказания со стороны учебного заведения	0,41	0,51		
Боязнь наказания со стороны семьи	0,33	0,25		
Профессиональная мотивация	0,65	0,60		
Мотив общения	0,60	0,53		
Внеучебная мотивация	0,17	0,33		
Мотив самореализации	0,39	0,55		
Влияние одноклассников	0,53	0,45		
Влияние семьи	0,40	0,36		
Влияние учебного заведения	0,44	0,54		

$$\chi^2_{кр} (df = 15; \alpha = 0,05) = 25,0$$

$$\chi^2_{кр} (df = 15; \alpha = 0,01) = 30,6$$

\* - различия достоверны  $p < 0,05$ ;

\*\* - различия достоверны  $p < 0,01$ .

**Таблица 6. Обработка результатов - критерий *t*-Стьюдента**

Мотивы	1 этап			Принимаемая гипотеза
	КГ n=18	ЭГ n=21	<i>t</i>	
Престижность учёбы в группе	0,39	0,27	1,794	<b><i>H</i><sub>0</sub></b>
Престижность учёбы в семье	0,75	0,56	1,333	
Познавательный интерес	0,63	0,68	-0,615	
Мотивация достижения	0,52	0,45	-0,110	
Мотив социального одобрения одноклассниками	0,24	0,37	-1,494	
Мотив социального одобрения педагогами	0,46	0,57	-1,015	
Мотив социального одобрения родителями	0,46	0,47	-0,334	
Боязнь наказания со стороны учебного заведения	0,41	0,51	-0,055	
Боязнь наказания со стороны семьи	0,33	0,25	0,107	
Профессиональная мотивация	0,65	0,60	1,404	
Мотив общения	0,60	0,53	-0,274	
Внеучебная мотивация	0,17	0,33	0,123	
Мотив самореализации	0,39	0,55	-1,560	
Влияние одноклассников	0,53	0,45	-0,120	
Влияние семьи	0,40	0,36	0,134	
Влияние учебного заведения	0,44	0,54	-1,045	

$t_{кр} (df = 15; p = 0,05) = 2,131$ ; \* - различия достоверны  $p < 0,05$ ;

$t_{кр} (df = 15; p = 0,001) = 4,073$ ; \*\* - различия достоверны  $p < 0,001$ .

На втором этапе исследования диагностика учебной мотивации в экспериментальной группе проводилась после внедрения педагогической технологии профессионально-ориентированного обучения математике, а в контрольной – при традиционной форме обучения.

Результаты статистической обработки исходных данных представлены в таблице 7 и таблице 8.

На втором этапе исследования различия по всем мотивам между экспериментальной и контрольной группами статистически достоверны на уровне значимости  $p < 0,05$  – принимаемая гипотеза ***H*<sub>1</sub>**.

**Таблица 7. Обработка результатов - критерий  $\chi^2$ -Пирсона**

Мотивы	2 этап			Принимаемая гипотеза
	КГ n=18	ЭГ n=21	$\chi^2_{\text{эмп}}$	
Престижность учёбы в группе	0,28	0,62	28,647*	$H_1$
Престижность учёбы в семье	0,59	0,92		
Познавательный интерес	0,72	0,88		
Мотивация достижения	0,47	0,83		
Мотив социального одобрения одноклассниками	0,39	0,22		
Мотив социального одобрения педагогами	0,57	0,74		
Мотив социального одобрения родителями	0,49	0,74		
Боязнь наказания со стороны учебного заведения	0,52	0,66		
Боязнь наказания со стороны семьи	0,26	0,53		
Профессиональная мотивация	0,81	0,96		
Мотив общения	0,56	0,76		
Внеучебная мотивация	0,45	0,27		
Мотив самореализации	0,48	0,62		
Влияние одноклассников	0,47	0,65		
Влияние семьи	0,38	0,64		
Влияние учебного заведения	0,54	0,70		

$\chi^2_{кр} (df = 15; \alpha = 0,05) = 25,0$ ; \* - различия достоверны  $p < 0,05$ ;

$\chi^2_{кр} (df = 15; \alpha = 0,01) = 30,6$ ; \*\* - различия достоверны  $p < 0,01$ .

**Таблица 8. Обработка результатов - критерий  $t$ -Стьюдента**

Мотивы	2 этап			Принимаемая гипотеза
	КГ n=18	ЭГ n=21	$t$	
Престижность учёбы в группе	0,28	0,62	2,894*	$H_1$
Престижность учёбы в семье	0,59	0,92	4,025*	
Познавательный интерес	0,72	0,88	2,189*	
Мотивация достижения	0,47	0,83	3,196*	
Мотив социального одобрения одноклассниками	0,39	0,22	-2,148*	
Мотив социального одобрения педагогами	0,57	0,74	2,134*	
Мотив социального одобрения родителями	0,49	0,74	3,248*	
Боязнь наказания со стороны учебного заведения	0,52	0,66	2,054*	
Боязнь наказания со стороны семьи	0,26	0,53	2,267*	
Профессиональная мотивация	0,81	0,96	2,242*	
Мотив общения	0,56	0,76	3,678*	
Внеучебная мотивация	0,45	0,27	-2,128*	
Мотив самореализации	0,48	0,62	2,684*	
Влияние одноклассников	0,47	0,65	3,862*	
Влияние семьи	0,38	0,64	2,437*	
Влияние учебного заведения	0,54	0,70	2,064*	

$t_{кр} (df = 15; p = 0,05) = 2,131$ ; \* - различия достоверны  $p < 0,05$ ;

$t_{кр} (df = 15; p = 0,001) = 4,073$ ; \*\* - различия достоверны  $p < 0,001$ .

Для проверки эффективности внедрения педагогической технологии профессионально-ориентированного обучения математике были проведены две контрольные работы со студентами второго курса, обучающимися по специальностям технического профиля [47]. Первая контрольная работа проводилась на втором курсе после завершения изучения дисциплины «Математика» как стартовая контрольная работа. Ее основная цель – оценить готовность студентов контрольной и экспериментальной групп к обучению математике. Контрольная работа содержит задания базового (14 заданий) и повышенного уровня (5 заданий) по математике за курс средней школы, включая 8 заданий прикладного содержания (40 % от общего числа заданий).

Вторая контрольная работа проводилась по окончании курса дисциплин «Математика» и «Элементы высшей математики» для исследования итогов и анализа результатов обучения после внедрения педагогической технологии обучения в экспериментальной группе [48, 49]. Контрольная работа содержит 12 заданий базового и 7 заданий повышенного (профессионального) уровня по дисциплинам «Математика» и «Элементы высшей математики», профессионально-ориентированные задания составляют 37 % от общего числа заданий.

**Таблица 9. Обработка результатов контрольной работы №1 - критерий  $\chi^2$ -Пирсона (количество справившихся, чел.)**

Типы задач	1 этап			$\chi^2$	Принимаемая гипотеза
	КГ n=18	ЭГ n=21			
Простейшая текстовая задача	15	18	20,486	$H_0$	
Чтение диаграммы	16	15			
Вычисление площади фигуры	15	18			
Выбор оптимального варианта	17	20			
Иррациональное уравнение	14	17			
Планиметрия, задача на вычисление углов в треугольнике	15	17			
Вычисление значения тригонометрического выражения	15	15			
Геометрический смысл производной	12	14			
Стереометрия, прямоугольный параллелепипед	14	17			
Теория вероятности	16	13			
Стереометрия, тела вращения	12	14			
Задача прикладного характера физического содержания	15	18			
Текстовая задача на составление уравнения	9	12			
Наименьшее значение функции	12	15			
Тригонометрическое уравнение, отбор корней	3	4			
Стереометрия, угол между плоскостями	2	3			
Система неравенств	4	5			
Чтение диаграммы	15	18			
Вычисление площади фигуры	16	17			

$\chi^2_{кр} (df = 15; \alpha = 0,05) = 25,0$ ; \* - различия достоверны  $p < 0,05$ ;

$\chi^2_{кр} (df = 15; \alpha = 0,01) = 30,6$ ; \*\* - различия достоверны  $p < 0,01$ .

На первом этапе исследования за исходные данные возьмем результаты, полученные при проверке контрольной работы №1 по количеству правильно решённых заданий каждого типа. Результаты обрабатываем с помощью статистического пакета SPSS.20. В качестве статистического критерия используем критерий  $\chi^2$ -Пирсона (таб.9).

Сравнение уровней сформированности знаний, умений и навыков студентов по математике до внедрения профессионально-ориентированной технологии обучения выявило наличие сходства уровня математической подготовки в контрольной и экспериментальной группе.

На втором этапе исследования за исходные данные возьмем результаты, полученные при проверке контрольной работы №2 по количеству правильно решённых заданий каждого типа (таблица 10).

По результатам проведенного эксперимента можно видеть, что особые затруднения вызывают задачи прикладного характера в контрольной группе студентов. Следовательно, можно заключить, что профессионально-ориентированная технология обучения математики способствует формированию знаний, умений и навыков использования математических методов при решении прикладных задач из смежных дисциплин профессионального цикла технического профиля.

**Таблица 10. Обработка результатов контрольной работы №2 - критерий  $\chi^2$ -Пирсона (количество справившихся, чел.)**

Типы задач	2 этап		$\chi^2$	Принимаемая гипотеза
	КГ n=18	ЭГ n=21		
Действия с матрицами	11	19	46,857**	H <sub>1</sub>
Вычисление определителя матрицы	10	19		
Решение систем линейных уравнений	10	19		
Линейные операции над векторами	12	20		
Аналитическая геометрия	10	19		
Линии второго порядка	10	18		
Аналитическое представление кривых второго порядка	10	19		
Нахождение предела функции	10	18		
Вычисление дифференциала	11	19		
Вычисление неопределённого интеграла	10	18		
Вычисление определённого интеграла	10	18		
Действия с комплексными числами	11	19		
Прикладная задача-элементы линейной алгебры	7	16		
Прикладная задача-элементы аналитической геометрии	9	19		
Прикладная задача-кривые второго порядка	3	16		
Прикладная задача-дифференциальное исчисление (1)	2	15		
Прикладная задача-дифференциальное исчисление (2)	4	15		
Прикладная задача-интегральное исчисление	11	19		
Прикладная задача-комплексные числа	8	18		

$\chi^2_{кр} (df = 18; \alpha = 0,05) = 28,9$ ; \* - различия достоверны  $p < 0,05$ ;

$\chi^2_{кр} (df = 18; \alpha = 0,01) = 34,8$ ; \*\* - различия достоверны  $p < 0,01$ .

Взаимосвязь между двумя причинами, выраженная в количественной форме, называется **корреляцией**, которая показывает, как изменяется один фактор относительно другого, а также как они связаны между собой. Построим двухстороннюю корреляционную матрицу, включающую все дисциплины профессионального цикла и профессиональных модулей, показывающую тесноту связи между степенью освоения математических дисциплин и успешностью овладения профессиональными навыками.

На первом этапе сформируем корреляционную матрицу по итоговым оценкам контрольной группы (выпускники 2017 года), обучающейся математике по традиционной методике (таб.11).

**Таблица 11. Обработка итоговых оценок контрольной группы- коэффициент корреляции Пирсона**

1 этап (контрольная группа-выпуск 2017)	
	Элементы высшей математики
Инженерная графика	0,412
Основы электротехники	0,408
Прикладная электроника	0,355
Электротехнические измерения	0,321
Информационные технологии	0,436
Метрология, стандартизация и сертификация	0,365
Операционные системы и среды	0,433
Дискретная математика	0,265
Основы алгоритмизации и программирования	0,369
Основы экономики	0,331
ПМ.01 Проектирование цифровых устройств	0,339
ПМ. 02 Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования	0,214
ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	0,376

\* - корреляция значима на уровне 0,05 (2-стор);

\*\* - корреляция значима на уровне 0,01 (2-стор).

Как видно из таблицы 11 рассчитанный **коэффициент корреляции имеет положительный знак**, следовательно, оба фактора изменяются в одном направлении. Другими словами уровень математических знаний оказывает влияние на освоение профессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Значение коэффициента корреляции, рассчитанного на первом этапе для каждого из факторов незначительно.

На втором этапе исследования корреляционную матрицу итоговых оценок построим для экспериментальной группы (выпускники 2018 года), после

внедрения профессионально-ориентированной технологии обучения математике (таб. 12).

**Таблица 12. Обработка итоговых оценок экспериментальной группы-коэффициент корреляции Пирсона**

2 этап (экспериментальная группа-выпуск 2018)	
	Элементы высшей математики
Инженерная графика	0,619**
Основы электротехники	0,695**
Прикладная электроника	0,736**
Электротехнические измерения	0,794**
Информационные технологии	0,646**
Метрология, стандартизация и сертификация	0,443*
Операционные системы и среды	0,487*
Дискретная математика	0,687**
Основы алгоритмизации и программирования	0,678**
Основы экономики	0,768**
ПМ.01 Проектирование цифровых устройств	0,785**
ПМ. 02 Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования	0,803**
ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	0,586**

\* - корреляция значима на уровне 0,05 (2-стор).

\*\* - корреляция значима на уровне 0,01 (2-стор).

Построенная двухсторонняя корреляционная матрица итоговых оценок в экспериментальной группе показала высокий уровень коэффициента корреляции Пирсона, указывающий на тесноту связи между степенью освоения математических дисциплин и успешностью овладения профессиональными навыками. В профессиональных модулях корреляция значима на уровне 0,01, следовательно, профессиональные компетенции будущих техников по специальности «Компьютерные системы и комплексы» напрямую зависят от качества и полноты математических знаний.

Результаты статистического анализа, приведённые выше, свидетельствуют о значительном повышении уровня сформированности у студентов профессионально-направленного субъектного опыта в экспериментальной группе, где обучение строилось на основе разработанной технологии и с учетом выявленных условий.



## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На основе всестороннего анализа методологической, методической, психолого-педагогической литературы по проблеме исследования процесса обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования в разных странах были выявлены и обоснованы возможности интегрирования математики посредством внедрения профессионально-ориентированной технологии обучения в условиях исполнения образовательного стандарта СПО. В диссертационном исследовании обосновано, что основными механизмами, реализующими принцип профессиональной направленности, являются междисциплинарные связи и комплекс профессионально-ориентированных заданий [50].
2. Автором разработана педагогическая модель интегрирования математики в системе СПО технического профиля, направленная на реализацию принципа профессиональной направленности. Профессионально-ориентированные задания являются ядром практической компоненты педагогической технологии, а специфика модели проявляется в особом способе включения профессионально-ориентированных заданий в процесс обучения [51, 52].
3. Разработан банк профессионально-ориентированных заданий, систематическое выполнение которых на всех этапах обучения математике, использование разнообразных форм организации учебного процесса, позволяющих включать профессионально-ориентированные задания в процесс обучения, делают возможным при поддержке высокого уровня учебной мотивации обучающихся добиваться одновременно формирования профессиональных компетенций и расширения представления обучающихся о прикладном и профессиональном значении математики [53].
4. Теоретически обосновали, что для повышения профессиональной мотивации и качества профессионального мастерства обучающихся в системе СПО технического профиля необходимо:
  - а) реализовывать содержание обучения в организационных формах, способствующих проявлению познавательной активности и профессиональной направленности;
  - б) применять методы мотивации и стимулирования учебно-познавательной деятельности;
  - в) использовать лабораторные работы для изучения технических средств проведения сложных математических расчётов при моделировании профессиональных задач;
  - д) применять профессионально-ориентированную технологию обучения математики в системе СПО [54].

5. В результате проведенного педагогического эксперимента: (а) доказана эффективность внедрения разработанной педагогической модели с помощью математико-статистических методов:  $\chi^2$ -критерия Пирсона и  $t$ - критерия Стьюдента; (б) на основании коэффициента корреляции Пирсона установлена прямая зависимость между степенью освоения математических дисциплин и успешностью овладения профессиональными навыками; (с) установлено, что использование профессионально-ориентированных заданий способствует повышению профессиональной мотивации обучающихся и качества освоения математических знаний и умений[55].

6. Можно утверждать, что реализация профессионально-ориентированной педагогической технологии обучения математике в системе среднего профессионального образования технического профиля, основанная на принципе интеграции математики со смежными дисциплинами, раскрывающей содержание междисциплинарных связей и реализуемой через использование комплекса профессионально-ориентированных заданий, дает возможность повышать уровень математической подготовки будущих специалистов среднего звена, реализовывать принципы практической и профессиональной направленности обучения и совершенствовать профессиональную подготовку будущего специалиста.

7. Разработано учебное пособие «Элементы высшей математики», содержащее банк профессионально-ориентированных заданий [53].

На основании вышеизложенного, предлагаем следующие **практические рекомендации:**

**1. Для преподавателей:**

- Использовать профессионально-ориентированную технологию обучения математике в системе СПО для повышения профессиональной мотивации и качества математической подготовки будущих специалистов.
- Использовать методологию применения комплекса профессионально-ориентированных заданий для реализации принципа профессиональной направленности обучения.

**2. Для авторов учебников и учебных пособий:**

- Применять предложенную педагогическую модель в разработке новых учебников и учебных пособий.
- Применять разработанные материалы для проведения входного, текущего и итогового контролей.

**3. Для студентов и магистров:**

- Изучать разработанную педагогическую модель.
- Изучать математику с использованием подхода, основанного на принципе профессиональной направленности обучения и при формировании практических навыков учитывать междисциплинарные связи математики с другими дисциплинами.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. МУХАМЕТЗЯНОВА, Г.В. Основные тенденции развития системы профессионального образования. В: *Специалист*. 2009, №11, с. 2–9. ISSN 1726-846X.
2. LE BOTERF, G. *Construire les competence si ndividuales et collectives: agir et reussir avec competens*. Paris: Les Edition d'Organisation, 2006, 300p.
3. LUPU, I. *Metodica predării matematicii*. Chişinău: LICEUM, 1996. 308 p.
4. LUPU, I. *Practicum de rezolvare a problemelor de matematică*. Chişinău: Editura USM, 2002. 520 p.
5. LUPU, I. *Metodologia rezolvării problemelor de demonstrație la matematică*. Chişinău: Prut Internațional, 2007. 143p.
6. LUPU, I. *Metodologia rezolvării problemelor de matematica cu un grad sporit de dificultate*. Editura Prut International, Chişinău, 2011.
7. BRĂNZEI, D., BRĂNZE, I.R. *Metodica predării matematicii*. Piteşti: Editura Paralela 45, 2005. 217 p.
8. CABAC, G. Individuaizarea formării în medii digitate prin construirea trazeelor ndividuale de instruire. *În Formaria universitară în medii digitale: cercetări teoretico-experimentale*. Băeţi, 2015, p.197-236.
9. CIOBAN, M., CIOBAN-PILEŢCAIA, A. Despre relații metrice între elementele unui triunghi. In: *Delta revistă de matematică și informatică*, 1(4), Chişinău, 2007, p.3-14.
10. NEWELL, W. *Interdisciplinarity in undergraduate general education*. In R. Frodeman, J.T. Klein&C. Mitcham (Eds.), *The Oxford handbook on interdisciplinarity*. Oxford: Oxford University Press, 2009. ISBN 978-0-19-923691-6.
11. NEWELL, W. *Decision making in interdisciplinary studies*. In G. Morcol, *Handbook of decision making*. New York: CRC, 2007.
12. МУХАМЕТЗЯНОВА, Г.В. Приоритетные задачи профессионального образования в современной теории и практике. В: *Среднее профессиональное образование*. 2010, №10, с. 2–6.
13. МАХМУТОВ, М.И. Принцип профессиональной направленности обучения. Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск: ЧПУ, 1985. С. 88–100.
14. АФАНАСЬЕВ, В.В. *Профессионализация предметной подготовки учителя математики в педагогическом вузе*. Ярославль, 2002. 389 с. ISBN: 5829700875.
15. БОРИСЕНКО, Н.А. Барометр влияния или какие факторы оказывают наибольшее воздействие на обучение. В: *Вопросы образования*. Москва, Ежкварт. научно-образ. Журнал. 2018, №1, 286 с.
16. СМИРНОВ, Е.И. *Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога*: монография. Ярославль, 2012. 646 с. ISBN 978-5-91730-061-0.

17. ГАРАНИНА, И.Ю. *Профессиональная направленность обучения математике студентов системы СПО в процессе осуществления профессионально-личностного подхода*. Сборник научных работ лауреатов областных премий и стипендий. Выпуск 2. Ч. 1. Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2006. с. 115–121.
18. ЛЕМЕШКО, Н.Н. *Особенности профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях*: дис. канд. пед. наук. М., 1994. 124 с.
19. БЕСПАЛЬКО, В.П. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика, 1989. 192 с. ISBN 5-7155-0099-0.
20. МАСЛОУ, А. *Мотивация и личность*. 3-е изд.- СПб.: Питер, 2003, 352 с.
21. AMES, C. Classrooms, goal structures and student motivation. *Journal of Educational Psychology*. №84(3), 1992, p.261-271.
22. ИЛЬИН, Е.П. *Мотивация и мотивы*. СПб.: Питер, 2002. 512 с. ISBN 5-272-00028-5.
23. ИЛЬИН, Е.П. *Мотивация и мотивы*. Питер, 2011. 508 с. ISBN 978-5-459-00574-5.
24. БЕЛЫХ, И.Л. К вопросу о мотивации учения студентов вузов. В: *Профессиональное образование*. №1/98, с. 199-205.
25. ЛУПУ, И., ЧОБАН-ПИЛЕЦКАЯ, А. *Мотивация обучения математике*. Ch.: Tipogr. A.S.M., 2008. 164 p. ISBN 978-9975-62-211-0.
26. BIRCH, A. *Psihologia dezvoltării*. București: Editura Tehnică, 1999. 239 p. ISSN 1857-0224.
27. DECI, E.L., VALLERAND, R.J., PELLETIER, L.G., RYAN, R.M. *Motivation and Education: the Self-Determination Perspective*. *Education Psychology*, 26, 1991. ISBN 1462528767.
28. ЧОБАН-ПИЛЕЦКАЯ, А. Роль мотивационных принципов в организации обучения математике: мотивационные стратегии. In: *Studios Universitati s științe ale Educației*, nr. 10, 2007.
29. НИСМАН, О.Ю. *Формирование социальной активности студентов в учреждениях среднего профессионального образования*: автореф. дис. канд. пед. наук. Самара, 2006. 22с.
30. РОДИОНОВ, М.А. *Мотивация учения математике и пути ее формирования*. Саранск: Изд-во МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2001. ISBN 5-8156-0088-1.
31. AMABILE, T. *Cunoașterea și stimularea capacității creative a școlarului mic*: rezumatul tezei de doctorat. Cluj-Napoca, 2011. 17 p.
32. ВАСИУ, S. Elaborarea standarelor formării profesionale și reforma sistemului de pregătire profesională. In: *Didactica profesională*, iunie 2003, №3(19), Chișinău, p.31-36.
33. CERGHIT, I. *Metode de Învățămînt*. Iași: POLIROM, 2006. 315 p. ISBN 973-46-0175-X 2.
34. HARITON, A. *Teoremă, condiție necesară și suficientă*. Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 2007. 145 p.

35. ДАВЫДОВ, Л.Д. *Модернизация содержания среднего профессионального образования на основе компетентностной модели специалиста*: дис. канд. пед. Наук. – М., 2006. 189 с.
36. БЕЛОЗЕРЦЕВ, Е.П., ГОНЕЕВ, А.Д., ПАШКОВ, А.Г. Педагогика профессионального образования. Учеб.пособие для студ. высш.пед.учеб.заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2004, 368с.
37. НИЗАМОВ, Р. А. *Дидактические основы активизации учебной деятельности студентов*. Казань: КГУ, 1975. 302 с.
38. КУЗЬМИНА, Л.П. *Проектирование содержания специализированной математической подготовки маркетолога в колледже*: дис. канд. пед. наук. Казань, 1999. 266 с.
39. ХУДЯКОВА, Г.И. *Методические основы реализации экономической направленности обучения математике в военно-экономическом вузе*: дис. канд. пед. наук. Ярославль, 2001.192 с.
40. МОРДКОВИЧ, А.Г. *Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте*: автореф. дис. д-ра пед. наук. М., 1986. 36 с.
41. БЕЛЯЕВА, А.П. *Дидактические принципы профессиональной подготовки в профтехучилищах*. М.: Высш. шк.. 1991. 205 с. ISBN 5-06-001947-0.
42. ЛЕМЕШКО, Н.Н. *Особенности профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях*: дис. канд. пед. наук. М., 1994. 124 с.
43. ЛОРДКИПАНИДЗЕ, Д.О. *Педагогическое учение К.Д. Ушинского*. Акад. пед. наук РСФСР. 3-е изд. Москва: Учпедгиз. 1954. 368 с.
44. ЛЕПЕШОВА, Е.М. Методика диагностики типа школьной мотивации у старшеклассников. В: *Школьный психолог*. 2007, №9, с. 20–24.
45. ГИППЕНРЕЙТЕР, Ю.Б. ФАЛИКМАН, М.В. *Психология мотиваций и эмоций*. Москва: ЧеРо, МПСИ, Омега-Л, 2006. 752 с. ISBN 5-88711-228-X.
46. НОВИКОВ, Д.А. *Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи)*. М.: МЗ-Пресс, 2004. 67 с. ISBN 5-94073-073-6.
47. ЧОБАН, М., ЛУПУ, И., ЧОБАН-ПИЛЕЦКАЯ, А. Роль математических задач в развитии интеллектуальных способностей учащихся. В: *Совершенство математического образования, 2016: Состояние и перспективы развития, Материалы IX Международной научно-методической конференции, 29-30 сентября 2016 года*. Тирасполь, с. 122-127.
48. АФАНАСЬЕВА, О.Н, БРОДСКИЙ, Я.С., ГУТКИН, И.И., ПАВЛОВ, А.Л. *Сборник задач по математике для техникумов*. М.: Наука, 1992. 205 с. ISBN 5-02-014648-X.
49. СОЛОВЕЙЧИК, И.Л., ЛИСИЧКИН, В.Т. *Сборник задач по математике с решениями для техникумов*. М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2003. 464. ISBN 5-329-00902-2.

## LISTA PUBLICAȚIILOR AUTORULUI

50. **ДЕТКОВА, А.** Интегрирование математики в системе среднего профессионального образования посредством матрицы междисциплинарных связей. In: *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională 28-29 Septembrie 2018: Învățământ superior: tradiții, valori, perspective*. Chișinău, 2018, с.142-148. ISBN 978-9975-76-248-9.
51. **ДЕТКОВА, А.** Дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в системе среднего профессионального образования технического профиля. In: *Acta et commentationes Științe ale Educației*. Revistă științifică, 2018, №2(13), с. 176-180. ISSN 1857-0623.
52. **ДЕТКОВА, А.** Методология применения комплекса профессионально-ориентированных заданий при обучении математике в системе среднего профессионального образования. In: *Acta et commentationes Științe ale Educației*. Revistă științifică, 2019, №2(16), р. 91-96. ISSN 1857-0623, E-ISSN 2587-3636.
53. **ДЕТКОВА, А.** Элементы высшей математики: Учебное пособие/ Деткова Анна; Тираспол. гос.ун-т.-Кишинэу: Б. и, 2019 (Tipogr.UST) – 175 р. ISBN 978-9975-76-275-5.
54. **ДЕТКОВА, А.** Компетентностно-направленный фонд оценочных средств по математическим дисциплинам. В: *Вестник Приднестровского университета – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2019 Сер.: Гуманитарные науки. № 1 (61), 2019. – с. 111-119. E-ISSN 1857-1395.*
55. **ДЕТКОВА, А.** Анализ качественных показателей обученности математике в системе среднего профессионального образования. In: *Revistă științifică Studia Universitatis Moldaviae, Seria Științe ale Educației (Pedagogie, Psihologie)*. Revistă științifică, 2019, №5 (125)
56. **ДЕТКОВА, А.В.** Развитие мотивации у студентов среднего профессионального образования в процессе изучения математики». In: *Acta et commentationes Științe ale Educației*. Revistă științifică, 2016, №1(8), с.156-159. ISSN 1857-0623.
57. **ДЕТКОВА, А.В.** Роль и место математики в системе среднего профессионального образования. In: *Acta et commentationes Științe ale Educației*. Revistă științifică, 2017, №2(11), с.149-155. ISSN 1857-0623.
58. **ДЕТКОВА, А.** Профессионально-направленное обучение математике студентов технического профиля в системе среднего профессионального образования. In: *Conferința științifico-practică națională cu participare internațională 27-28 octombrie 2017: Reconceptualizarea formării inițiale și continue a cadrelor didactice din perspective interconexiunii Învățământului*

*modern general și universitar*. Chișinău, 2017, с.340-346. ISBN 978-9975-76-213-7.

59. **ДЕТКОВА, А.** Роль математики при изучении физики в системе среднего профессионального образования. В: *VII Republicană conferință științifică și practică 28 martie 2017: Căi de perfecționare a învățării fizice*. Tiraspol, 2017, с.107-110. ISBN 978-9975-9813-6-1.

60. **ДЕТКОВА, А.** Формирование профессиональной мотивации при обучении математике студентов технического профиля в системе среднего профессионального образования. В: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice, 10-11 martie 2018*. Chișinău, 2018 с.113-117. ISBN 978-9975-76-228-1.

61. **ДЕТКОВА, А.** Методология применения комплекса профессионально-ориентированных заданий при обучении математике в системе профобразования. В: *Univers Pedagogic. Revistă științifică de Pedagogie și psihologia Institutului de științe ale educației*, 2019, №2(62), с.89-93. ISSN 1811-54-70.

**ADNOTARE**  
**Detcova Anna**

***Impactul matematicii în însușirea disciplinelor profesionale în sistemul învățământului secundar profesional***

Teza de doctor în științe pedagogice. Chișinău, 2019

**Structura tezei:** introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografie din 168 titluri, 8 anexe, 127 pagini text de bază, 22 figuri, 19 tabele. Rezultatele cercetării sunt publicate în 13 lucrări științifice.

**Cuvinte cheie:** educația matematică, învățământ secundar profesional, motivația profesională, model pedagogic, legături interdisciplinare.

**Domeniu de studiu:** Științe pedagogice. Didactică școlară (pe trepte și discipline de învățământ).

**Scopul cercetării:** fundamentarea teoretică și elaborarea modelului pedagogic și metodologiei de integrare a matematicii în sistemul învățământului secundar profesional.

**Obiectivele cercetării:** (1) Analiza specificului și experienței predării matematicii în instituțiile de învățământ secundar profesional. (2) Determinarea principiilor de bază ale tehnologiei pedagogice pentru predarea matematicii în sistemul de învățământ profesional secundar. (3) Elaborarea modelului pedagogic și a metodologiei de integrare a matematicii în sistemul de ÎSP de profil tehnic și testarea acesteia. (4) Crearea metodologiei de aplicare a complexului de sarcini orientate profesional.

**Noutatea și originalitatea științifică a lucrării:** constă în faptul că, datorită îndeplinirii sistematice și în mai multe etape a sarcinilor orientate profesional, devine posibil, menținând în același timp un nivel înalt de motivație a studenților, să realizeze simultan dezvoltarea competențelor matematice și să extindă înțelegerea studenților asupra semnificației profesionale a matematicii.

**Problemă științifică soluționată:** constă în determinarea fundamentelor teoretice și metodologice pentru dezvoltarea modelului pedagogic de integrare a matematicii în sistemul de învățământ secundar profesional.

**Semnificația teoretică a lucrării:** constă în determinarea rolului formator de sistem al conexiunilor interdisciplinare ale matematicii cu disciplinele profesionale.

**Valoarea aplicativă a lucrării:** constă în posibilitatea introducerii metodologiei dezvoltate în procesul de predare a matematicii în instituțiile secundare profesionale de diferit profil. Folosind modelul pedagogic ca constructor teoretic, profesorul îl va completa cu conținut practic concret, ținând cont de specialitatea aleasă și de tipul activității profesionale viitoare a unui specialist de nivel mediu.

**Implementarea rezultatelor științifice:** tehnologia pedagogică este folosită în procesul educațional la facultatea de ÎSP al institutului de inginerie și tehnică din Tiraspol.



## АННОТАЦИЯ

Деткова Анна

### *Роль математики при освоении профессиональных дисциплин в системе среднего профессионального образования*

Диссертация доктора педагогических наук. Кишинев, 2019

**Структура диссертации:** введение, три главы, выводы и рекомендации, библиография из 168 наименований, 8 приложений, 127 страниц основного текста, 22 рисунка, 19 таблиц. Результаты исследований опубликованы в 13 научных работах.

**Ключевые слова:** математическое образование, среднее профессиональное образование, профессиональная мотивация, педагогическая модель, междисциплинарные связи.

**Область исследования:** Педагогика. Дидактика математики.

**Цель исследования:** теоретически обосновать и разработать Педагогическую модель и методологию интегрирования математики в системе среднего профессионального образования.

**Задачи исследования.**(1) Проанализировать специфику обучения математике в учебных заведениях среднего профессионального образования. (2) Определить принципы, на которых будет строиться педагогическая технология обучения математике. (3) Разработать Педагогическую модель и методологию интегрирования математики в системе СПО технического профиля и апробировать ее. (4) Создать методологию применения комплекса профессионально-ориентированных заданий.

**Научная новизна работы:** заключается в том, что за счет систематического и многоэтапного выполнения профессионально-ориентированных заданий становится возможным, поддерживая высокий уровень мотивации обучающихся, добиваться одновременно освоения математических компетенций и расширения представления обучающихся о профессиональном значении математики.

**Главная решенная проблема:** заключается в определении теоретических и методологических основ для разработки Педагогической модели интегрирования математики в системе среднего профессионального образования.

**Теоретическая значимость исследования:** заключается в определении системообразующей роли междисциплинарных связей математики с профессиональными дисциплинами.

**Практическая значимость:** состоит в возможности внедрения разработанной методологии в процесс обучения математике в средние профессиональные учебные заведения различного профиля. Используя Педагогическую модель как теоретический конструктор, преподаватель наполнит ее конкретным практическим содержанием с учетом выбранной специальности и вида будущей профессиональной деятельности специалиста среднего звена.

**Внедрение результатов исследования:** педагогическая технология применяется в образовательном процессе на факультете СПО инженерно-технического института г. Тирасполь.

## ANNOTATION

**Detcova Anna**

### ***Impact of mathematics in the development of professional disciplines in secondary vocational education***

Doctoral thesis in pedagogical sciences. Chisinau, 2019

**Thesis structure:** introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 168 titles, 8 annexes, 127 pages of basic main text, 22 figures, 19 tables. The results obtained are published in 13 scientific papers.

**Keywords:** mathematical education, secondary vocational education, professional motivation, pedagogical model, interdisciplinary communication.

**Field of study:** Pedagogy. Didactics of mathematics.

**Aim of the research:** theoretical foundation and development of pedagogical model and methodology for integrating mathematics in the system of secondary vocational education.

**Objectives of the research:**(1) To analyze the specifics of teaching mathematics in educational institutions of secondary vocational education. (2) To determine the principles on which the pedagogical technology of teaching mathematics will be built. (3) To develop a pedagogical model and methodology for integrating mathematics in the vocational education system of a technical profile and test it. (4) Create a methodology for applying a set of professionally oriented tasks.

**The scientific novelty of the work:** lies in the fact that due to the systematic and multi-stage fulfillment of professionally oriented tasks, it becomes possible, while maintaining a high level of motivation of students, to simultaneously achieve the development of mathematical competencies and expand the students' understanding of the professional significance of mathematics.

**The solved scientific problem:** is to determine the theoretical and methodological foundations for the development of the Pedagogical model of integrating mathematics in the system of secondary vocational education.

**The theoretical significance of the research:** is to determine the system-forming role of the interdisciplinary connections of mathematics with professional disciplines.

**Practical significance:** it consists in the possibility of introducing the developed methodology into the process of teaching mathematics in secondary vocational schools of various fields. Using the Pedagogical model as a theoretical constructor, the teacher will fill it with concrete practical content, taking into account the chosen specialty and the type of future professional activity of a mid-level specialist.

**Implementation of the research results:** pedagogical technology is used in the educational process at the faculty of secondary vocational education of the Engineering Institute of Tiraspol.

**ДЕТКОВА АННА**

**РОЛЬ МАТЕМАТИКИ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**532.02 – ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
доктора педагогических наук

---

Аprobat spre tipar:	Formatul hârtiei 60×84 1/16
Hârtie ofset. Tipar ofset.	Tiraj: 40 ex.
Coli de tipar: 2,07	Comanda nr.34

---

Tipografia Universităţii de Stat din Tiraspol  
Mun.Chisinău, Str. Iablochin, 5, MD – 2069  
tel. tel. 022 85-33-86