

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра теории функций**

Аннотация к магистерской диссертации

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**БАДАК
Бажена Александровна**

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат.наук,
доцент О. Б. Долгополова

2023

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: дидактическая система, принципы обучения, практико-ориентированное обучение, смешанное обучение, математическое моделирование, профессионально ориентированные задачи, цифровая дидактика.

Объект исследования: процесс математической подготовки студентов образовательных учреждений технического профиля.

Предмет исследования: дидактическая система практико-ориентированного обучения математике будущих инженеров.

Целью магистерской диссертации является научно-методическое обоснование и разработка дидактической системы практико-ориентированного обучения математике студентов технических специальностей, направленной на формирование у них практико-ориентированной математической и цифровой компетентности.

К задачам исследования относятся:

1. На основе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме обеспечения практико-ориентированной подготовки будущих инженеров выявить основные пути ее реализации в обучении математике, а также определить роль математического моделирования в подготовке будущих инженеров.

2. Опираясь на анализ современных методологических подходов, применяемых в подготовке студентов технических специальностей, научно обосновать практико-ориентированный подход к математической подготовке будущих инженеров и условия его применения.

3. Разработать концепцию практико-ориентированной математической подготовки студентов технических специальностей с учетом современных тенденций развития математического в экономической сфере.

4. Выполнить проектирование и разработку дидактической системы практико-ориентированного обучения математике студентов образовательных организаций технического профиля, обеспечивающей формирование у них практико-ориентированной математической компетентности.

5. Разработать технологии организации практико-ориентированного обучения математическим дисциплинам.

6. Осуществить экспериментальную проверку эффективности разработанной дидактической системы практико-ориентированного обучения математике будущих инженеров, внедрить её в учебный процесс технических образовательных организаций высшего образования.

Методы исследования:

– теоретические: теоретико-методологический анализ научных источников (монографий, диссертаций, научных статей, материалов докладов конференций и др.), анализ, синтез, систематизация, аналогия, сравнение, прогнозирование, концептуальный анализ, теоретическое моделирование с целью формирования концептуальных основ практико-ориентированной математической подготовки инженеров, разработки дидактической системы практико-ориентированного обучения математике студентов образовательных технических учреждений;

– эмпирические: анализ государственных образовательных стандартов высшего инженерного образования по направлениям подготовки инженеров; педагогическое наблюдение, анализ результатов учебной и научной деятельности студентов, анкетирование, беседа, интервьюирование, тестирование с целью определения уровня сформированности практико-ориентированной математической компетентности у студентов технических специальностей;

– экспериментальные: педагогический эксперимент для проверки эффективности дидактической системы практико-ориентированного обучения математике будущих инженеров; методы математической статистики для качественного и количественного анализа результатов педагогического эксперимента

Положения, выносимые на защиту:

1. Концепция практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров включает в себя четыре компонента: 1) комплекс методологических подходов, составляющих методологическую основу практико-ориентированного обучения математике; 2) принципы практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров, ориентированные на освоение обучающимися математических и практико-ориентированных учебных действий; 3) методические требования к проектированию практико-ориентированного обучения математическим дисциплинам с учетом цифровизации образовательного процесса; 4) психолого-педагогические предпосылки практико-ориентированной математической подготовки.

2. Дидактическую основу практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров составляет практико-ориентированный подход, применяемый в сочетании с деятельностным, компетентностным, интегративным и аксиологическим подходами к обучению. Принципы обучения математике на основе практико-

ориентированного подхода разделены на четыре группы: компетентностные (гуманистической направленности математической подготовки и актуализации практико-ориентированных компетенций); деятельностные (первичности практико-ориентированной учебной деятельности, практико-ориентированного целеполагания, практико-ориентированного определения содержания обучения); интегративные (интеграции теории и практики в направлении от практики к теории, интеграции математики и дисциплин естественно-научного и профессионального блоков, интеграции учебной и профессиональной деятельности).

3. Прогнозируемым результатом практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров с позиции компетентностного подхода является сформированная практико-ориентированная математическая компетентность студентов технических специальностей, которая представляет собой интегративное личностное образование, проявляющееся в способности и готовности решать практические задачи профессиональной деятельности, заключающее в себе владение математическими и практико-ориентированными знаниями, умениями и способами деятельности по математическому и компьютерному.

4. Успешность формирования практико-ориентированной математической компетентности студентов технических специальностей обеспечивается внедрением в учебный процесс дидактической системы практико-ориентированного обучения математике, структурными элементами которой являются цели, содержание, методы (подходы и приёмы), организационные формы, средства обучения, субъект-субъектные отношения, контроль и оценивание результатов учебной деятельности.

Магистерская диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, 3 глав: 1 глава содержит 7 параграфов, 2 глава содержит 6 параграфов, 3 глава содержит 4 параграфа; заключения, списка использованной литературы, приложений. Полный объём диссертации – 184 стр., из них основной текст – 123 стр. Объём, занимаемый приложениями в количестве 20 единиц, составляет 60 стр. Список использованных источников содержит 139 наименований.

РЭФЕРАТ

Ключавыя словы: дыдактычная сістэма, прынцыпы навучання, практыка-арыентаванае навучанне, змяшанае навучанне, матэматычнае мадэляванне, прафесійна арыентаваныя задачы, лічбавая дыдактыка.

Аб'ект даследавання: працэс матэматычнай падрыхтоўкі студэнтаў адукацыйных устаноў тэхнічнага профілю.

Прадмет даследавання: дыдактычная сістэма практыка-арыентаванага навучання матэматыцы будучых інжынераў.

Мэтай магістарскай дысертацыі з'яўляецца навукова-метадычнае абгрунтаванне і распрацоўка дыдактычнай сістэмы практыка-арыентаванага навучання матэматыцы студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцяў, накіраванай на фарміраванне ў іх практыка-арыентаванай матэматычнай і лічбавай кампетэнтнасці.

Да **задач** даследавання ставяцца:

1. На аснове аналізу псіхалага-педагагічнай і навукова-метадычнай літаратуры па праблеме забеспячэння практыка-арыентаванай падрыхтоўкі будучых інжынераў выявіць асноўныя шляхі яе рэалізацыі ў навучанні матэматыцы, а таксама вызначыць ролю матэматычнага мадэлявання ў падрыхтоўцы будучых інжынераў.

2. Абапіраючыся на аналіз сучасных метадалагічных падыходаў, якія ўжываюцца ў падрыхтоўцы студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцяў, навукова абгрунтаваць практыка-арыентаваны падыход да матэматычнай падрыхтоўцы будучых інжынераў і ўмовы яго прымянення.

3. Распрацаваць канцэпцыю практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцяў з улікам сучасных тэндэнцый развіцця матэматычнага ў эканамічнай сферы.

4. Выканаць праектаванне і распрацоўку дыдактычнай сістэмы практыка-арыентаванага навучання матэматыцы студэнтаў адукацыйных арганізацый тэхнічнага профілю, якая забяспечвае фарміраванне ў іх практыка-арыентаванай матэматычнай кампетэнтнасці.

5. Распрацаваць тэхналогіі арганізацыі практыка-арыентаванага навучання матэматычным дысцыплінах.

6. Ажыццявіць эксперыментальную праверку эфектыўнасці распрацаванай дыдактычнай сістэмы практыка-арыентаванага навучання матэматыцы будучых інжынераў, укараніць яе ў навучальны працэс тэхнічных адукацыйных арганізацый вышэйшай адукацыі.

Метад даследавання:

– тэарэтычныя: тэарэтыка-метадалагічны аналіз навуковых крыніц (манаграфій, дысертацый, навуковых артыкулаў, матэрыялаў дакладаў канферэнцый і інш.), аналіз, сінтэз, сістэматызацыя, аналогія, параўнанне, прагназаванне, канцэптуальны аналіз, тэарэтычнае мадэляванне з мэтай фарміравання канцэптуальных асноў практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі інжынераў, распрацоўкі дыдактычнай сістэмы практыка-арыентаванага навучання матэматыцы студэнтаў адукацыйных тэхнічных устаноў;

– эмпірычныя: аналіз дзяржаўных адукацыйных стандартаў вышэйшай інжынернай адукацыі па напрамках падрыхтоўкі інжынераў; педагагічнае назіранне, аналіз вынікаў вучэбнай і навуковай дзейнасці студэнтаў, анкетаванне, гутарка, інтэрв'юіраванне, тэставанне з мэтай вызначэння ўзроўню сфарміраванасці практыка-арыентаванай матэматычнай кампетэнтнасці ў студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцяў;

– эксперыментальныя: педагагічны эксперымент для праверкі эфектыўнасці дыдактычнай сістэмы практыка-арыентаванага навучання матэматыцы будучых інжынераў; метады матэматычнай статыстыкі для якаснага і колькаснага аналізу вынікаў педагагічнага эксперыменту

Палажэнні, якія выносяцца на абарону:

1. Канцэпцыя практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі будучых інжынераў ўключае ў сябе чатыры кампаненты: 1) комплекс метадалагічных падыходаў, якія складаюць метадалагічную аснову практыка-арыентаванага навучання матэматыцы; 2) прынцыпы практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі будучых інжынераў, арыентаваныя на засваенне навучэнцамі матэматычных і практыка-арыентаваных навучальных дзеянняў; 3) метадычныя патрабаванні да праектавання практыка-арыентаванага навучання матэматычным дысцыплінах з улікам цыфравізацыі адукацыйнага працэсу; 4) Псіхалага-педагагічныя перадумовы практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі.

2. Дыдактычную аснову практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі будучых інжынераў складае практыка-арыентаваны падыход, які ўжываецца ў спалучэнні з дзейнасных, кампетэнтнаснага, інтэгратыўнасці і аксіялагічных падыходамі да навучання. Прынцыпы навучання матэматыцы на аснове практыка-арыентаванага падыходу падзеленыя на чатыры групы: кампетэнтнасныя (гуманістычнай накіраванасці матэматычнай падрыхтоўкі і актуалізацыі практыка-арыентаваных кампетэнцый); дзейнасныя (першаснасці практыка-арыентаванай вучэбнай дзейнасці, практыка-

арыентаванага мэтапакладання, практыка-арыентаванага вызначэння зместу навучання); інтэграцыі (інтэграцыі тэорыі і практыкі ў напрамку ад практыкі да тэорыі, інтэграцыі матэматыкі і дысцыплін натуральна-навуковага і прафесійнага блокаў, інтэграцыі вучэбнай і прафесійнай дзейнасці).

3. Прагназуемым вынікам практыка-арыентаванай матэматычнай падрыхтоўкі будучых інжынераў з пазіцыі кампетэнтнаснага падыходу з'яўляецца сфарміраваная практыка-арыентаваная матэматычная кампетэнтнасць студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцяў, якая ўяўляе сабой інтэграцыі асобнае адукацыю, якое выяўляецца ў здольнасці і гатоўнасці вырашаць практычныя задачы прафесійнай дзейнасці, заключае ў сабе валоданне матэматычнымі і практыка-арыентаванымі ведамі, уменнямі і спосабамі дзейнасці па матэматычнаму і кампутарнаму.

4. Паспяховаць фарміравання практыка-арыентаванай матэматычнай кампетэнтнасці студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцяў забяспечваецца укараненнем у навучальны працэс дыдактычнай сістэмы практыка-арыентаванага навучання матэматыцы, структурнымі элементамі якой з'яўляюцца мэты, змест, метады (падыходы і прыёмы), арганізацыйныя формы, сродкі навучання, суб'ект-суб'ектныя адносіны, кантроль і ацэньванне вынікаў вучэбнай дзейнасці.

Магістарская дысертацыя складаецца з ўвядзення, агульнай характарыстыкі працы, 3 кіраўнікоў: 1 кіраўнік змяшчае 7 параграфў, 2 кіраўнік змяшчае 6 параграфў, 3 кіраўнік змяшчае 4 параграфы; заключэння, спісу выкарыстанай літаратуры, прыкладанняў. Поўны аб'ём дысертацыі – 184 стар., з іх асноўны тэкст – 123 стар. Аб'ём, займаны прыкладаннямі ў колькасці 20 адзінак, складае 60 стар. Спіс выкарыстаных крыніц змяшчае 139 найменняў.

ABSTRACT

Keywords: didactic system, teaching principles, practice-oriented learning, blended learning, mathematical modeling, professionally oriented tasks, digital didactics.

The object of research: the process of mathematical training of students of technical educational institutions.

Subject of research: didactic system of practice-oriented teaching mathematics to future engineers.

The **purpose** of the master's thesis is the scientific and methodological substantiation and development of a didactic system of practice-oriented teaching mathematics to students of technical specialties, aimed at forming their practice-oriented mathematical and digital competence.

The **objectives** of the study include:

1. Based on the analysis of psychological, pedagogical and scientific and methodological literature on the problem of providing practice-oriented training of future engineers, to identify the main ways of its implementation in teaching mathematics, as well as to determine the role of mathematical modeling in the training of future engineers.

2. Based on the analysis of modern methodological approaches used in the training of students of technical specialties, to scientifically substantiate a practice-oriented approach to the mathematical training of future engineers and the conditions for its application.

3. To develop the concept of practice-oriented mathematical training of students of technical specialties, taking into account current trends in the development of mathematics in the economic sphere.

4. To carry out the design and development of a didactic system of practice-oriented teaching mathematics to students of educational organizations of a technical profile, ensuring the formation of their practice-oriented mathematical competence.

5. To develop technologies for the organization of practice-oriented teaching of mathematical disciplines.

6. To carry out an experimental verification of the effectiveness of the developed didactic system of practice-oriented teaching mathematics to future engineers, to introduce it into the educational process of technical educational institutions of higher education.

Research methods:

– theoretical: theoretical and methodological analysis of scientific sources (monographs, dissertations, scientific articles, conference reports, etc.), analysis,

synthesis, systematization, analogy, comparison, forecasting, conceptual analysis, theoretical modeling in order to form the conceptual foundations of practice-oriented mathematical training of engineers, development of a didactic system of practice-oriented training mathematics of students of educational technical institutions;

– empirical: analysis of state educational standards of higher engineering education in the areas of engineering training; pedagogical observation, analysis of the results of students' educational and scientific activities, questionnaires, interviews, interviewing, testing in order to determine the level of formation of practice-oriented mathematical competence among students of technical specialties;

– experimental: pedagogical experiment to test the effectiveness of the didactic system of practice-oriented teaching mathematics to future engineers; methods of mathematical statistics for qualitative and quantitative analysis of the results of pedagogical experiment

Provisions submitted for protection:

1. The concept of practice-oriented mathematical training of future engineers includes four components: 1) a set of methodological approaches that form the methodological basis of practice-oriented teaching of mathematics; 2) principles of practice-oriented mathematical training of future engineers, focused on the development of mathematical and practice-oriented learning activities by students; 3) methodological requirements for the design of practice-oriented teaching of mathematical disciplines, taking into account the digitalization of the educational process; 4) psychological and pedagogical prerequisites of practice-oriented mathematical training.

2. The didactic basis of practice-oriented mathematical training of future engineers is a practice-oriented approach used in combination with activity-based, competence-based, integrative and axiological approaches to training. The principles of teaching mathematics based on a practice-oriented approach are divided into four groups: competence-based (humanistic orientation of mathematical training and actualization of practice-oriented competencies); activity-based (the primacy of practice-oriented educational activity, practice-oriented goal-setting, practice-oriented definition of the content of learning); integrative (integration of theory and practice in the direction from practice to theory, integration of mathematics and disciplines of natural science and professional blocks, integration of educational and professional activities).

3. The predicted result of practice-oriented mathematical training of future engineers from the position of a competence-based approach is the formed

practice-oriented mathematical competence of students of technical specialties, which is an integrative personal education, manifested in the ability and willingness to solve practical tasks of professional activity, which includes possession of mathematical and practice-oriented knowledge, skills and methods of activity on mathematical and computer.

4. The success of the formation of practice-oriented mathematical competence of students of technical specialties is ensured by the introduction into the educational process of a didactic system of practice-oriented teaching mathematics, the structural elements of which are goals, content, methods (approaches and techniques), organizational forms, teaching tools, subject-subject relations, control and evaluation of the results of educational activities.

The master's thesis consists of an introduction, general characteristics of the work, 3 chapters: 1 chapter contains 7 paragraphs, 2 chapter contains 6 paragraphs, 3 chapter contains 4 paragraphs; conclusions, references, appendices. The full volume of the dissertation is 184 pages, of which the main text is 123 pages. The volume occupied by applications in the amount of 20 units is 60 pages. The list of sources used contains 139 titles.