Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology https://mir-nauki.com

2022, №6, Том 10 / 2022, No 6, Vol 10 https://mir-nauki.com/issue-6-2022.html

URL статьи: https://mir-nauki.com/PDF/58PDMN622.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:
Шамайло, О. Н. Вопросы реализации деятельностного подхода при обучении математике студентов технических вузов в условиях трансформации требований к образовательным результатам / О. Н. Шамайло, Ю. В. Булычева // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 6. — URL: https://mir-nauki.com/PDF/58PDMN622.pdf

For citation:
Shamaylo O.N., Bulycheva Ju.V. Questions of the activity approach implementation in maths teaching technical universities students in the context of the requirements’ transformation for educational results. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2022; 10(6): 58PDMN622. Available at: https://mir-nauki.com/PDF/58PDMN622.pdf. (In Russ., abstract in Eng.).

Шамайло Ольга Николаевна
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия
Доцент
Кандидат педагогических наук
E-mail: olgashamailo@yandex.ru

Булычева Юлия Владимировна
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия
Доцент
Кандидат педагогических наук
E-mail: philenok@mail.ru

Вопросы реализации деятельностного подхода при обучении математике студентов технических вузов в условиях трансформации требований к образовательным результатам

Аннотация. Современные студенты технических вузов получают образование в условиях стремительно меняющихся технологий, потоков информации, профессиональных стандартов. Постоянно трансформируются и требования к образовательным результатам. Эксперты выделяют проблему совершенствования содержания и методов преподавания в высшей технической школе как особо актуальную.

Она включает и вопросы преподавания базовых дисциплин, к которым относится математика. Новые требования к результатам освоения образовательной программы отражают необходимость усиления математической подготовки современных инженеров и направленность на формирование личности, способной к системному и критическому мышлению, выстраиванию траектории непрерывного образования и самообразования через всю жизнь. Результативность обучения и достижение его целей зависит от организации учебной работы студентов и методического сопровождения занятий. В статье представлен авторский подход к организации учебной деятельности студентов в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина в модификации, относящейся к преподаванию математики. Авторы переработали содержание базовых разделов дисциплины «Математика» и создали систему специальных заданий на основе классификации значимых математических предложений. Она позволила обеспечить методическое сопровождение учебного процесса таким образом, что при овладении базовым предметным материалом студенты получают опыт развития критического мышления, применения полученных знаний на практике. Эффективность представленной методики и решение задач сформированности результатов обучения на данном этапе подтверждается улучшением показателей успеваемости, вовлечением студентов в научно-исследовательскую работу. Ежегодно студенты первых курсов принимают активное участие в научных студенческих конференциях с собственными проектами по математическим дисциплинам и занимают призовые места.

Ключевые слова: математика; преподавание математики; образовательные результаты; деятельностный подход; учебная деятельность; классификация значимых математических предложений; система учебных заданий; усвоение значимого математического предложения

Введение

Современные студенты технических вузов получают образование в условиях стремительно меняющихся технологий, потоков информации, профессиональных стандартов. Постоянно трансформируются и требования к образовательным результатам. «В системе высшего образования оформляются новые регуляторы: профессиональные стандарты, компетентностный подход, цифровизация общества и появление электронных технологий образования, изменения ценностно-смыслового пространства образования с акцентом на самостоятельность обучающихся» [1].

В качестве примера приведем изменения в требованиях к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в принятых государственных образовательных стандартах.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО), приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200, одним из результатов освоения образовательной программы по данному направлению подготовки, в том числе в рамках дисциплины «Математика», является формирование общекультурной компетенции: «способность к самоорганизации и самообразованию» (ОК-5), а также формирование общепрофессиональной компетенции: «способность участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения» (ОПК-4).

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС++ВО), приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730, добавлена категория универсальных компетенций «системное и критическое мышление», включающая универсальную компетенцию УК-1: «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач». В категорию универсальных компетенций «Самоорганизация и саморазвитие» включена универсальная компетенция УК-6: «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни». Изучение дисциплины «Математика» направлено на формирование общепрофессиональной компетенции: «ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности».

Введенные изменения в требованиях к результатам освоения образовательной программы выявляют объективную необходимость усиления математической подготовки современных инженеров и направленность на формирование личности, способной к системному и критическому мышлению, выстраиванию траектории непрерывного образования

58PDMN622
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

и самообразования через всю жизнь. Эффективность обучения и достижение его целей зависит от организации учебной работы студентов и методического сопровождения занятий. Методические подходы к преподаванию должны трансформироваться в сторону активизации учебной мотивации, способствовать формированию навыков самообучения и саморазвития.

Изложенные факты вызывают озабоченность преподавателей дисциплин математического цикла, работающих на первых курсах технических вузов, из-за постоянного уменьшения количества часов, отводимых на аудиторную учебную работу и увеличения часовой нагрузки самостоятельной работы студентов. В Астраханском государственном техническом университете на освоение дисциплины «Математика» отводится 15 зачетных единиц, что соответствует 540 часам подготовки. До принятия стандартов ФГОС++ВО, учебные часы распределялись следующим образом: 244 часов аудиторной работы и 296 часов внеаудиторной самостоятельной работы студентов. С принятием новых стандартов это распределение включает 176 часов аудиторной работы и 364 часа внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Значительное перераспределение нагрузки в сторону самостоятельной учебной работы, указывает на необходимость усовершенствования методов её организации и контроля выполнения.

Эксперты инженерного образования выделяют «проблему совершенствования содержания и методов преподавания математики, отвечающих современным требованиям обучения в высшей технической школе», как особо актуальную [2; 3].

Методы

Цель данного исследования: представить авторский подход к обучению на основе организации учебной работы в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина в модификации, относящейся к преподаванию математики, и результаты его апробации.

Методологией нашего исследования выступают фундаментальные положения учения о формировании психической деятельности человека, анализ научных психолого-педагогических исследований, учебных пособий и методических рекомендаций.

Систему взглядов на «базовые принципы, цели, задачи и основные направления развития математического образования в свете распоряжения правительства РФ «Концепция развития математического образования в Российской Федерации» сформулировали Н.И. Сидняев, С.К. Соболев [3]. По их мнению «математическая подготовка современных инженеров должна иметь не только прикладную, но и фундаментальную направленность и быть ориентированной на обучение использованию математических методов при решении прикладных и теоретических задач» [3]. В процессе обучения у студентов должны вырабатываться умения самостоятельно расширять математические знания [4].

Модернизировать процесс преподавания курса высшей математики предлагается путем расширения использования аппарата междисциплинарности [5]; включения элементов проблемного обучения [6]; внедрения проектных технологий обучения [7]; приобщения студентов к учебно-исследовательской деятельности [8]; совершенствования контроля знаний [9; 10].

В трудах отечественных ученых-психологов С.Л. Рубинштейна, Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева и П.Я. Гальперина установлены основы принципа единства психики и деятельности человека[1]. Единая структура деятельности и психики легла в основу научного

[1] Калошина И.П. Психология творческой деятельности: учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — М.: ЮНИТИ-ДАНА. — 2007. — 559 с.

Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

обоснования деятельностного подхода к обучению. Исследования современных отечественных и зарубежных ученых-психологов показывают, что использование деятельностного подхода преподавания способствует развитию критического мышления, академической мотивации, саморегуляции, применению полученных знаний на практике [11–14].

Обоснование эффективности использования положений деятельностной теории обучения в процессе обучения математики в техническом вузе было представлено в наших работах [15; 16]. В соответствии с доказанными в психологии законами усвоения учебная деятельность адекватна усваиваемому знанию, если подобна той, которую осуществляет с этим знанием профессионал.

Теоретический материал дисциплин математического цикла технического вуза можно разделить следующим образом: (1) определения; (2) теоремы; (3) алгоритмы; (4) неалгоритмизируемые методы**.** В работах В.Г. Болтянского, М.Б. Воловича и Г.Г. Левитаса установлено, каким образом необходимо организовать учебную деятельность учащихся для успешного усвоения приведенных выше значимых математических предложений в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина [17]. Для успешного усвоения определения студенты должны выполнить задания на распознавание и выведение следствий; для изучения теоремы необходимо проработать задания по формулировке теоремы и задания по доказательству теоремы. При изучении алгоритма студентов необходимо обеспечить заданиями по распознаванию ситуации, в которой можно применять данный алгоритм, и заданиями на выполнение алгоритма. Обучение студентов неалгоритмизируемому методу включает точное описание метода, ознакомление с примерами его применения и возможность потренироваться на специально подобранных заданиях.

Несмотря на то, что положения теории Гальперина позволяют существенно продвинуться в решении многих задач дидактики, в сфере профессионального образования органически сочетать фундаментализацию и профессионализацию образования, обеспечить развитие критического и системного мышления [18], в практике высшей школы такой подход широко не используется. П.Я. Гальперин: «Третий тип ориентировки и учения требует гораздо более глубокой переработки учебных предметов. Выделение основных единиц материала, метода их анализа и общих правил сочетания требуют совсем иного размещения и освещения материала, чем то, что принято в современной методике. Такая переработка учебного предмета составляет главную трудность в реализации третьего типа» [19, с. 32].

Результаты

В своих исследованиях мы подтвердили эффективность специально организованной учебной самостоятельной работы студентов над междисциплинарными проектами на завершающем этапе обучения математическим дисциплинам и дисциплинам естественнонаучного блока, её положительное влияние на результаты обучения [20]. Очень важно отметить, что обучение данной проектной деятельности невозможно без уверенного владения базовым предметным материалом. С первых занятий по курсу математики, при изучении основных его разделов проектирование и организация учебной работы студентов должны осуществляться с учетом возможностей для формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций, становления личности выпускника. Авторами проработано содержание базовых разделов дисциплины «Математика» и на основе классификации значимых математических предложений разработана система специальных заданий. Данная система заданий обеспечивает методическое сопровождение аудиторной и самостоятельной работы студентов таким образом, что, овладевая базовым предметным материалом, будущие специалисты получают и опыт развития критического мышления, применения полученных знаний на практике. Учебная работа студентов проводится в форме учебно-исследовательского практикума. Методика работы с учебным материалом содержит приведенные ниже этапы.

1. Ознакомительный: преподаватель знакомит студентов с классификацией математических предложений, из которых состоит раздел.
2. Метод анализа объектов: преподаватель раскрывает студентам технологию отработки математических предложений.
3. Примеры составления системы заданий: преподаватель показывает примеры составления заданий для усвоения соответствующего предложения.
4. Выполнение студентом заданий по усвоению соответствующего математического предложения.
5. Самостоятельное составление студентом системы заданий по усвоению соответствующего математического предложения.
6. Оценка результатов выполненной работы.

Студент получает возможность усвоить необходимый объём учебного раздела и одновременно обучается методу анализа объектов, самостоятельная реализация которого в дальнейшем позволит ему составить ориентировочную основу действий при изучении другого математического предложения. При обучении математике мы используем процедуры, изменяющие ориентировочную основу действий с первого и второго типов на ориентировку третьего типа, тем самым значительно повышая сознательность учебной деятельности студентов.

Приведем примеры из разработанной нами в соответствии с положениями теории Гальперина системы заданий. Данные задания являются обязательными для выполнения при изучении раздела «Интегрирование», относящегося к специально-научным знаниям и составляющего «фундамент» математического анализа. Психологи характеризуют учебный материал этого раздела как «трудно усваиваемый»[1].

Изучение темы «Интегрирование» традиционно начинается с введения понятия первообразной функции.

Определение

Функция $F(x)$ называется ***первообразной*** для функции $f(x)$ на некотором множестве X, если во всех точках этого множества выполняется равенство $F'(x) = f(x)$.

Далее мы показываем студентам примеры функций, которые являются первообразными и которые не являются первообразными для выбранных $f(x)$.

Пример 1. Функция $F(x) = \frac{x^3}{3}$ является первообразной для функции $f(x) = x^2$ на множестве $x\epsilon(-\infty; +\infty)$, так как $\left(\frac{x^3}{3}\right)' = x^2$ для любой точки $x\epsilon(-\infty; +\infty)$.

Пример 2. Функция $F(x) = \frac{x^3}{3} + 5$ является первообразной для функции $f(x) = x^2$ на множестве $x\epsilon(-\infty; +\infty)$, так как $\left(\frac{x^3}{3} + 5\right)' = x^2$ для любой точки $x\epsilon(-\infty; +\infty)$.

Пример 3. Функция $F(x) = ln(x+2)$ является первообразной для функции $f(x) = \frac{1}{x+2}$ на множестве $x\epsilon(-2; +\infty)$, так как $(ln(x+2))' = \frac{1}{x+2}$ для любой точки $x\epsilon(-2; +\infty)$.

Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

Пример 4. Функция $F(x) = 6sinx - x^2$ не является первообразной для функции $f(x) = cosx$ на множестве $x\epsilon(-\infty; +\infty)$, так как $(6sinx - x^2)' = 6cosx - 2x$ для любой точки $x\epsilon(-\infty; +\infty)$; $6cosx - 2x \neq cosx$.

Для усвоения определения, необходимо организовать выполнение студентами заданий на распознавание и выведение следствий. Приведем образцы таких заданий.

Задание на распознавание.

Задание 1. Даны функции: 1) 2^x; 2) $2^x + 7$; 3) $\frac{2^x}{ln2}$; 4) $\frac{2^{x+1}}{x+1}$; 5) $\frac{2^x}{ln2} - \sqrt{3}$.

Какие из представленных функций являются первообразными для $f(x) = 2^x$ на множестве $x\epsilon(-\infty; +\infty)$? Ответ обосновать.

Задания на выведение следствий.

Задание 2. Приведите пример функции, являющейся первообразной для выражения $2x^2 + cosx - 5$. Ответ обосновать.

Задание 3. Приведите пример функции, не являющейся первообразной для выражения $3x^5 - 2sinx + 5e^x + \sqrt{2}$. Ответ обосновать.

Проиллюстрируем работу по изучению содержания теоремы на примере свойства замены переменной в неопределённом интеграле. Вначале мы отрабатываем формулировку теоремы и, только убедившись, что она усвоена, переходим к вопросам её доказательства.

Теорема

Пусть функция $x = \varphi(t)$ определена и дифференцируема на некотором промежутке T и пусть X — множество значений этой функции, на котором определена функция f(x). Тогда, если на множестве X функция f(x) имеет первообразную, то на множестве T справедлива формула:

$$\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))\varphi'(t)dt.$$

Эта формула называется формулой замены переменной в неопределённом интеграле.

Задание по формулировке теоремы

Задание 1. Выведите условие и заключение этой теоремы.

Задание 2. Какое из приведенных утверждений является формулой замены переменной?

1) $dF(x) = f(x)dx$.

2) $\int udv = uv - \int vdu$.

3) $\int udv = uv + \int vdu$.

4) $\int f(x)\,dx = \int f(\varphi(t))\,\varphi'(t)\,dt$.

5) $\int f'(x)\,dx = \int f(\varphi(t))\,\varphi'(t)\,dt$.

Задание 3. Применить к вычислению $\int sin^5x \cdot cosxdx$ метод замены переменной и преобразовать интеграл к виду $\int t^5dt$. Указать t, dt; вычислить интеграл.

Задание 4. Из данных функций:

1) $x = 5t + 1$; 2) $x = t^2$; 3) $x = \frac{1}{(t+3)^4}$; 4) x = e^t; 5) $x = \begin{cases} -t, t \leq 2 \\ 2^t, t > 2 \end{cases}$

58PDMN622
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

укажите такие, для которых справедлива формула $\int cos(\mathrm{x})\mathrm{dx} = \int cos(\varphi(t))\varphi'(\mathrm{t})\mathrm{dt}$ на множестве $t(-\infty; +\infty)$. Ответ обосновать и выполнить интегрирование.

Задание 5. Привести пример неопределённого интеграла, к которому можно применить метод замены переменной и преобразовать интеграл к виду $\int \frac{dt}{\sqrt{1-t^2}}$.

Задание 6. Привести пример неопределённого интеграла, который нельзя с помощью метода замены переменной преобразовать к виду $\int \frac{dt}{t^2-5}$.

Задание по доказательству теоремы.

Задание 7. Повторите доказательство этой теоремы, данное в учебнике (в конспекте лекций).

Задание 8. Повторите доказательство этой теоремы для функций $f(x) = sinx$ и $\varphi(t) = t^3$.

Сформулированная теорема позволяет при нахождении неопределённых интегралов использовать метод подстановки (замены переменной). Этот метод не является алгоритмом. Не существует общего «рецепта», следуя которому всегда можно понять, какая подстановка может быть применена к данному подынтегральному выражению, чтобы привести его к табличному. После выполнения заданий по содержанию теоремы, нужно показать студентам случаи применения этого метода и дать потренироваться в его использовании на специально подобранных задачах. Мы не будем приводить такие системы упражнений, так как они широко представлены в учебниках.

В разделе «Интегрирование» редко встречаются типы задач, решение которых можно рассматривать как алгоритмы. Приведем задания, связанные с методами интегрирования рациональных дробей. Покажем приемы работы с алгоритмом на примере нахождения неопределённого интеграла вида: $\int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$, где a, b, c — действительные числа а $\neq 0$.

Алгоритм

1. Если $a \neq 1$, то выносим за знак интеграла постоянный множитель $\frac{1}{a}$ и приводим интеграл к виду $\int \frac{dx}{x^2+px+q}$.

2. Выделить полный квадрат в выражении $x^2 + px + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \frac{p^2}{4} + q$.

3. Сделать замену переменной u= $x + \frac{p}{2}$, du=dx. Вычислить число $\pm k^2 = -\frac{p^2}{4} + q$.

4. Получаем $\int \frac{dx}{x^2+px+q} = \int \frac{du}{u^2 \pm k^2}$.

5. В зависимости от знака перед числом k, выписываем ответ

$$\int \frac{dx}{x^2+px+q} = \int \frac{du}{u^2+k^2} = \frac{1}{k} arctg \frac{u}{k} + C = \frac{1}{k} arctg \frac{x+\frac{p}{2}}{k} + C \text{ или}$$

$$\int \frac{dx}{x^2+px+q} = \int \frac{du}{u^2-k^2} = \frac{1}{2k} ln \left|\frac{u-k}{u+k}\right| + C = \frac{1}{2k} ln \left|\frac{x+\frac{p}{2}-k}{x+\frac{p}{2}+k}\right| + C.$$

Пример применения алгоритма:

58PDMN622
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

$$\int \frac{dx}{x^2+6x+13} = \int \frac{dx}{(x+3)^2+4} = \int \frac{d(x+3)}{(x+3)^2+2^2} = \frac{1}{2} arctg\frac{x+3}{2} + C.$$

Задание по алгоритму.

Задание 1. Среди данных интегралов указать такие, для нахождения которых можно применить алгоритм выделения полного квадрата. Для данных интегралов провести вычисления.

1) $\int \frac{dx}{x^2+6x+34}$; 2) $\frac{x+3}{(x+2)^3}$; 3) $\int \frac{dx}{2x^2+2x-5}$; 4) $\int \frac{1}{\left(x+\sqrt{x^2-1}\right)^2} dx$.

Задание 2. Найти неопределённые интегралы:

1) $\int \frac{dx}{x^2-6x+13}$; 2) $\int \frac{dx}{2x^2+10x+11}$; 3) $\int \frac{dx}{3x^2-5x+4}$.

Завершающим этапом работы над усвоением материала раздела является проверка выполнения заданий. Мы предлагаем каждому студенту оформить результаты его работы по разделу в виде отчета, отражающему все этапы работы с учебным материалом. К частичному оцениванию таких отчетов можно привлечь студентов. В таком случае появляется возможность сравнить свои решения и решения других студентов, познакомиться с составленными задачами. Вся необходимая учебная деятельность по выполнению и оцениванию заданий должна быть заранее запланирована в рамках выполнения самостоятельной учебной работы студентов, график её выполнения размещается в рабочей программе дисциплины и обязательно доводится до студентов в начале семестра. Во время семинарских занятий периодически проводятся небольшие защиты-обсуждения выполненных работ. Такие обсуждения позволяют студентам приобрести первый опыт публичных выступлений, умения формулировать и обосновывать свои суждения, в том числе и на языке математических символов. Завершающий этап оценивания — это оценка преподавателя, в которой отражается выполнение собственной работы студента и его «вклад» в оценивание других работ.

Обсуждение

Представленный подход к организации учебной деятельности студентов при изучении базовых разделов математики внедрен в процесс обучения студентов института информационных технологий и коммуникаций Астраханского государственного технического университета. Его эффективность подтверждается значительным улучшением качества знаний студентов, успешным участием студентов в математической олимпиаде вуза и научно-исследовательской деятельности. Ежегодно студенты первых курсов, прошедшие обучение по представленной методике, принимают активное участие в научных студенческих конференциях с собственными проектами по математическим дисциплинам, занимают призовые места.

Применение представленного подхода к организации учебной деятельности студентов способствует развитию академической мотивации, критического мышления, достижению запланированных результатов обучения по математике, вносит свой весомый вклад и в формирование профессиональных образовательных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарханова И.Ю. Современные регуляторы становления новой дидактики высшего образования // Ярославский педагогический вестник. — 2019. — № 2(107). — С. 45–52.
2. Татьяненко С.А., Чижикова Е.С. Математическая подготовка инженеров на основе ФГОС 3++ // Высшее образование в России. — 2020. — Т. 29. — № 1. — С. 76–87.
3. Сидняев Н.И., Соболев С.К. Механизмы совершенствования математического образования в техническом вузе // Almamater (Вестник высшей школы). — 2015. — № 6. — С. 5–14.
4. Сидняев Н.И. Концепция модернизации и развития отечественной системы инженерного образования // Alma mater (Вестник высшей школы). — 2014. — № 9. — С. 9–16.
5. Кленина Л.И., Бурковская М.А. Междисциплинарность как важнейший фактор модернизации технического образования // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. — 2020. — № 3. — С. 124–130.
6. Рубанова Н.А., Галич Ю.Г., Долгова Л.В. К вопросу о проблемном обучении математике в технических вузах // Мир науки. Педагогика и психология. — 2019. — № 2. — https://mir-nauki.com/PDF/50PDMN219.pdf.
7. Борисова Е.В. Инженерная педагогика: проектные технологии в курсе высшей математики // Бизнес. Образование. Право. — 2020. — № 1(50). — С. 373–377.
8. Далингер В.А. Учебно-исследовательская работа студентов в процессе обучения математике // Евразийский Союз Ученых. — 2018. — № 2(47). — С. 12–15.
9. Жохова М.П., Козьмина И.С., Жохова П.Е. Совершенствование контроля знаний студентов в условиях введения балльно-рейтинговой системы // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. — 2021. — № 1. — С. 87–95.
10. Мамаева Н.А., Ильясова А.К., Селимов З.М. Разработка образовательной платформы для тестирования математических дисциплин в образовательных учреждениях // Мир науки. Педагогика и психология. — 2021. — No 4, https://mir-nauki.com/PDF/29PDMN421.pdf.
11. Корешникова Ю.Н., Фрумин И.Д. Профессиональные компетенции педагога как фактор сформированности критического мышления студентов // Психологическая наука и образование. — 2020. — Т. 25. — № 6. — С. 88–103.
12. Корешникова Ю.Н., Фрумин И.Д., Пащенко Т.В. Барьеры для создания педагогических условий развития критического мышления в российских вузах // Педагогика. — 2020. — Т. 84. — № 9. — С. 45–54.
13. Лекторский В.А. Деятельностный подход вчера и сегодня // Т.Г. Щедрина (ред.) Стиль мышления: проблема исторического единства научного знания. К 80-летию Владимира Петровича Зинченко. — М.: РОССПЭН. — 2011. — С. 15–27.

14. Корешникова Ю.Н., Авдеева Е.А. Заинтересовать нельзя заставить. Роль академической мотивации и стилей преподавания в развитии критического мышления студентов // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. — 2022. — № 3. — С. 36–66.
15. Шамайло О.Н. Совершенствование качества обучения математике в техническом вузе на основе деятельностного подхода // Известия южного федерального университета. Педагогические науки. — 2011. — № 9. — С. 183–188.
16. Шамайло О.Н. Особенности формирования научно-теоретического мышления студентов технических вузов в процессе обучения математике на основе деятельностного подхода // «European Social Science Journal». — 2013. — № 9(33). — С. 117–126.
17. Левитас Г.Г. Методика преподавания математики в основной школе: Учебное пособие для студентов Астраханского Государственного Университета. — Астрахань: Изд-во АГУ. — 2008. — 134 с.
18. Талызина Н.Ф. Теория планомерного формирования умственных действий сегодня // Вопросы психологии. — 1993. — № 1. — С. 92–101.
19. Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме "Формирование умственных действий и понятий". — М.: Изд-во МГУ. — 1965. — 51 с.
20. Шамайло О.Н., Скрипко Л.П., Скрипко А.А. Композиция результатов обучения математическим и естественнонаучным дисциплинам в техническом вузе на примере анализа и решения задач-проектов // Мир науки. Педагогика и психология. — 2020. — № 2, https://mir-nauki.com/PDF/91PDMN220.htm.

Shamaylo Olga Nikolaevna
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia
E-mail: olgashamailo@yandex.ru

Bulycheva Julia Vladimirovna
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia
E-mail: philenok@mail.ru

Questions of the activity approach implementation in maths teaching technical universities students in the context of the requirements' transformation for educational results

Abstract. Modern students of technical universities receive education under the influence of rapidly changing technologies, information flows, professional standards. The requirements for educational results are also constantly being transformed. As particularly relevant experts identify the problem of improving the content and methods of teaching at the higher technical school. It also includes questions of teaching basic disciplines such as mathematics. The new requirements for the results of the educational program reflect the need to increase the mathematical training of modern engineers and focus on the formation of a personality with systematic and critical thinking, capable of building a trajectory of continuous education and self-education through life. The effectiveness of training and the achievement of its goals depends on the organization of students' academic work and methodological support of classes. The article presents the author's approach to the organization of students' learning activities in accordance with the theory of the gradual formation of mental actions by P.Ya. Galperin in a modification related to maths teaching. The authors reworked the content of the basic sections of the discipline "Mathematics" and created a system of special tasks based on the classification of important mathematical sentences. It made possible to provide methodological support of the educational process in such a way that while the students master the basic subject material, they get experience in developing critical thinking, applying the accumulated knowledge in practice. The effectiveness of the presented methodology and the problems of learning outcomes' formation solving at this stage is confirmed by the improvement of academic indicators, the involvement of students in research work. Every year, first-year students take an active part in scientific student conference with their own projects on mathematical disciplines and take prizes.

Keywords: mathematics; teaching mathematics; educational results; activity approach; learning activity; classification of important mathematical sentences; system of training tasks; uptake of a significant mathematical sentence