

## ЦИФРОВАЯ ДИДАКТИКА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Н. П. Пучков**

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет», г. Тамбов, Россия*

*Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. В. Молоткова*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; комплексные задания; контекстное обучение; особенности цифровой дидактики; цифровизация образования.

**Аннотация:** Рассмотрены методические подходы к процессу нивелирования проблем осуществления цифровизации образования на примере учебных дисциплин «Математика» и «Информатика». Показано, что использование в обучении специально сконструированных комплексных математических заданий обеспечивает гармоничное сочетание присущих классической математике аналитических исследований и постоянно прогрессирующих методов численного анализа и компьютерного моделирования. Обосновано содержательное наполнение учебных заданий элементами производственных ситуаций из будущей профессии студентов или из процесса их обучения на принципах контекстного подхода. С конструктивных позиций рассмотрена сущность осуществляемого процесса цифровизации обучения и его эффективного использования в условиях ограничений контактной работы со студентами.

### Введение

Ограничения, связанные с пандемией COVID-19, заставили изменить взгляд на традиционные принципы процесса обучения, выдвинув на передний план необходимость владения навыками, без которых многие могли бы обойтись еще долго, в частности навыки осуществлять учебный процесс в условиях ограниченных возможностей контактной работы со студентами. Следует отметить, что значительное число университетов уже давно практикуют онлайн-формат обучения и фактически существуют в гибридной реальности. Пандемия только ускорила переход к смешанным формам обучения. И все это осуществляется без ущерба принципам реализуемого повсеместно компетентностного подхода.

---

Пучков Николай Петрович – доктор педагогических наук, профессор кафедры «Высшая математика», e-mail: puchkov\_matematika@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Чтобы формировать новые компетенции (как, например, «селф-скилз» – компетенции своего потенциала и развития, творческого развития своей собственной жизни), интегрировать различные компетенции, необходимо, чтобы образование держалось не на интуиции одаренных педагогов-преподавателей, а было построено на определенных технологиях. Принципиальным изменением, в настоящее время, должно стать появление новой дидактики – цифровой [1]. Это связано с изменением роли преподавателя и появлением таких моделей, как тьютор, модератор учебного процесса и т.п.

Гибридные формы обучения весьма востребованы уже сейчас. После выхода из «дистанта» вузы столкнулись с парадоксальной ситуацией: формированием у многих преподавателей и студентов зависимости к режиму полного дистанционного обучения, которое показало свои неоспоримые достоинства и, в частности, более высокую эффективность использования рабочего и свободного времени.

В то же время уменьшение доли контактной работы со студентами, самоизоляция негативно сказываются на выполнении социальных функций вуза. В связи с этим актуализируется задача формирования новой университетской среды, необходимой для становления личности; востребованы формы взаимодействия, которые позволяют передавать ценностные установки от преподавателя к студентам на расстоянии, необходимо научить студента учиться, брать ответственность, занимать позиции и т.п.

### **Материалы и методы**

Одним из механизмов разрешения обозначенных проблем является цифровизация образования, которая непрерывно расширяется и совершенствуется. И это ставит перед преподавателями непростую задачу – научиться пользоваться теми благами, которые предлагает цифровизация, не бояться новых цифровых дисциплин, изучать их и выбрать для себя именно ту, которая будет способствовать более грамотно организовывать учебный процесс.

Цифровизацию образовательного процесса можно рассматривать «как встречную трансформацию его элементов, с одной стороны, и цифровых технологий и средств, используемых при обучении, с другой» [1]. Цель такой трансформации – максимально полное использование потенциальных дидактических возможностей цифровых технологий, среди которых приоритетно можно выделить следующий результат: полноценная индивидуализация образовательного процесса, основанная на построении индивидуальных образовательных маршрутов и персонализированном непрерывном мониторинге учебной успешности и личностно-профессионального развития обучающихся.

Очень заманчивой кажется цель: одним нажатием кнопки преподаватель может получить информацию о том, как данный студент освоил образовательную программу, овладел компетенциями, каков уровень его готовности к профессиональной деятельности.

При такой постановке вопроса приоритетной становится проблема выбора датчиков для автоматизации работы преподавателей, поиска причин их отсутствия в современной цифровизации. В идеале информация от всех таких датчиков передается на станцию мониторинга качества об-

разования, которая в свою очередь передает эту информацию специальной компьютерной программе, фиксирующей состояние конкретного студента с проекцией на определенный участок времени. Но это в большей степени техническая сторона проблемы; перед преподавателем стоит более сложная задача: как полученные данные правильно интерпретировать, что ставить во главу угла? Как развивать технологии, связанные с чувствительностью датчиков, не только по их начинке (что и как они меряют), но и по возможностям грамотной информации, которую они выдают. Датчики должны давать возможность количественно оценивать различные показатели качества учебного процесса и полученного образования, а объединяющая их система, раскрывая все наилучшие решения преподавателю, могла бы сыграть хорошую роль для «инновационного преподавателя».

Включение нового технического устройства (компьютера) в процесс образовательной деятельности перестраивает структуру этой деятельности. Возникает необходимость трансформации содержания, методов и организационных форм учебной работы в условиях информатизации образования, ориентации, в то же время, на сохранение ценности образования, как процесса развития умений, способностей и свойств личности студентов.

Начинать такую работу необходимо с первого курса обучения, в процессе преподавания фундаментальных дисциплин, в первую очередь математики. Процесс цифровизации осуществляется легче и успешнее в вузах, в которых долгое время функционирует балльно-рейтинговая система (БРС) учета учебных достижений студентов, обеспечивающая персонализированный непрерывный мониторинг личностно-профессионального развития обучающихся. В данном случае, действительно, одним нажатием кнопки компьютера преподаватель получает информацию о качестве усвоения студентом образовательной программы, его учебной активности, дисциплине труда. Но это все контролирующие, а не доминирующие в цифровой дидактике, функции. Значительно важнее обратить внимание на технологию передачи новых знаний, формирование умений и навыков в условиях сокращения необходимого уровня социализации обучающихся.

На первый план выступает содержательный компонент обучения. Он должен быть, по возможности, таким, чтобы нивелировать разрыв между цифровым и доцифровым поколением. Сформулировать универсальные для всех преподаваемых дисциплин требования весьма проблематично, поэтому рассмотрим данный процесс на примере фундаментальных дисциплин – математики и информатики. Как показывает опыт работы [2], чтобы ослабить негативные последствия цифровизации необходимо практиковать выполнение комплексных математических заданий, сочетающих элементы глубокого теоретического анализа решаемых проблем, применение фундаментальных методов их оптимальности и эффективности рациональных алгоритмов цифровых технологий, «вычерпывающих» дидактические возможности компьютеров. В комплексных математических заданиях рассматриваются не отдельные задачные ситуации, а целые серии математических задач, сюжеты которых построены на описании сторон одного и того же явления, имеющего место на практике. В процессе преподавания необходимо настроиться и на решение педагогической

задачи: показать студенту, что не все математические задачи можно разрешить с помощью цифровизации, одновременно продемонстрировав ее достоинства.

При составлении комплексных заданий целесообразно руководствоваться следующими принципами:

- информация, входящая в условие задачи, должна содержать описание предмета, явления или процесса, представляющего профессиональный интерес для обучаемого в плане осваиваемой профессии;

- заданный материал должен быть доступен для восприятия студентами и, в значительной степени, соотноситься с материалом изучаемым в настоящее время профильных дисциплин;

- ситуации, описываемые в задании, должны быть сопоставимы с привычным для студентов объемом сюжета математической задачи, а ее элементы – предполагать возможность выполнения стандартных математических операций. Кроме того, задания должны способствовать формированию у обучаемых целостной картины мира [3].

В качестве реального примера можно продемонстрировать содержательный алгоритм составления комплексных заданий при изучении курса «Математическая статистика», используя идеи контекстного подхода.

Контекстное обучение – обучение в контексте деятельности (настоящей или будущей), когда знания усваиваются в контексте разрешения обучаемыми профессиональных ситуаций, что обуславливает развитие познавательной и профессиональной мотивации, личностного смысла процесса обучения [4]. Естественно полагать, что для всех студентов основная деятельность – процесс учения. Его результативность зависит от большого количества факторов, многие из которых носят случайный характер (вдобавок неизмеримых или трудно оцениваемых): престижность получаемой специальности, уровень профессионального мастерства преподавателя, трудность (сложность) изучаемого предмета, творческая атмосфера в коллективе, учебная дисциплина в группе, курс обучения и т.п. В то же время есть и управляемые факторы: учебный план, расписание занятий, методы контроля и т.п.

Влияние всех перечисленных факторов на академическую успеваемость очевидно и понятно для всех обучающихся, поэтому они могут участвовать в составлении заданий. И хотя оценить значимость каждого из вышеперечисленных факторов непросто, решение модельных примеров на основе реальных статистических данных (успеваемость в различных группах, с разными преподавателями и учебными планами, расписанием занятий, их посещаемостью и т.п.) оказывается весьма полезным как для формирования способностей строить и анализировать математические модели, так и способности их компьютерной реализации, лежащей в основе цифровизации обучения.

Комплексное задание строится так, что его «аналитическая часть» определяет действие студента по решению комплексной проблемы: например, построению математической модели, анализу степени ее адекватности изучаемому процессу, анализу возможности нахождения аналитического решения, анализу области применимости и т.п., а вычислительная часть включает поиск вида представления результатов, прикладных

пакетов программ и др. По своей сути комплексное задание – это система нескольких задач, сюжеты которых построены на описании сторон одного и того же явления, имеющего место на практике [5]. Комплексное задание по исследованию проблем академической успеваемости следует непрерывно и поэтапно выдавать студентам в течение всего периода изучения учебного курса, объединяя их в своеобразный курсовой проект по проблемам математического анализа и использования информационных технологий на принципах цифровой дидактики [6]. Выполнение комплексного задания предполагает в большей степени самостоятельность учебной деятельности студентов и, в меньшей – его контактной работы с преподавателем, что весьма эффективно в процессе дистанционного обучения.

Цифровизация образовательного процесса изменяет характер взаимодействия преподавателя и студента. Методика работы преподавателя в условиях интеграции цифровых и нецифровых технологий (как и ресурсов) существенно изменяется: стимулируется переход от системы «активный преподаватель – пассивный студент» к системе, где преподаватель – посредник между активным студентом и знаниями, подлежащими усвоению [7]. С другой стороны, появление в цепи «преподаватель – студент» компьютера обостряет противоречие между объективными потребностями социализации образования в условиях цифровизации и существующими к ней подходами и, в результате, обуславливает появление нового типа педагогической действительности – педагогического сопровождения, педагогической поддержки студентов, заключающейся в руководстве деятельностью обучаемых в информационной среде с целью предотвращения ошибочных действий, формирование у студентов способов выявления и разрешения возникающих проблем в учебной деятельности.

Для стимулирования самостоятельности и ответственности обучаемых необходимо наличие позитивных стимулов к учебной деятельности, в частности посещению традиционных учебных занятий, проводимых параллельно дистанционным формам обучения и обладающих несомненными достоинствами. Эффективность стимулирования зависит от дидактических, коммуникативных и личностных компетенций преподавателя: умения связывать теорию с практикой, доступно излагать, планировать и организовывать лекцию, поощрять студентов за успехи, демонстрируя доброжелательное к ним отношение, поддерживать обратную связь [8].

Глобальная цифровизация образования ведет к формированию новой дидактики образования, разработке новых образовательных программ формирования как профессиональных компетенций, так и методов, принципов виртуальной педагогики, когда явно меняется роль педагога, наглядно выполнявшего ранее социально значимую аксиологическую функцию носителя ценностей, хранителя традиций, обычаев общества и его культуры и потерявшуюся в новой образовательной среде, по причине отсутствия традиционного контакта с обучающимися. В то же время новые информационные технологии, облегчающие обучение студентов, и, таким образом, настраивающие их на активное использование, могут служить эффективным толчком для развития идей цифровой дидактики у преподавателей. Следует учитывать и тот факт, что в современной информационной среде у студентов интенсивно идет процесс саморазвития,

«обгоняющий» по некоторым направлениям аналогичный процесс у преподавателей, поэтому студенты, преследуя цель иметь хорошие оценки, ищут «нетрадиционные» пути их получения, что стимулирует развитие новых контрольных функций у преподавателей.

Еще одно обстоятельство усиленно проявляет себя в последнее время. Несмотря на кажущуюся унификацию предмета, преподаватели математики далеко не едины в своих взглядах на методику ее преподавания. Как заметил известный советский математик В. И. Арнольд, «исторически существуют два рода математиков: математики-философы, для которых главное – математические идеи, и математики-вычислители, которые суть математики видят в исчислениях, цифрах и формулах» [9]. Развитие вычислительных средств, а, следовательно, цифровизации, заметно увеличивает количество и повышает статус последних. Поэтому неудивительно, что среди преподавателей математики наблюдаются как приверженцы аналитических подходов к решению математических задач, так и сторонники компьютерной математики, позволяющей оперативно решать многие математические задачи, в том числе и не имеющие аналитического решения.

Второй подход успешно культивируется в среде обучаемых и приобретает, зачастую, нежелательные последствия: многие учащиеся занимаются не поиском решения самой математической задачи, а поиском решения данного типа задач. В результате доступность и обилие в информационной среде «полуфабрикатов» знаний приводит к разрыву между знаниями и опытом познания [10].

Среди методов нивелирования подходов, помимо рассматриваемого метода использования комплексных заданий, можно выделить [9], где предлагается обучать на основе содержательного обобщения математического материала, что соответствует процедуре математического моделирования, когда обучаемым выполняются действия, при которых вскрывается смысловая составляющая математических абстракций, устанавливается связь их компонентов, что приводит к возникновению некоторого обобщенного видения рассматриваемых понятий и соотношений.

В настоящее время актуальны исследования, определяющие алгоритмы действий преподавательского состава по выделению тех объектов цифровизации, где современные информационные технологии имеют очевидный и обоснованный эффект; определено содержание пакетов прикладных программ, доступных для использования студентами в системе online; получено подтверждение гипотезы о том, что гармоничное сочетание в процессе преподавания как методов традиционной дидактики формирования математического мышления, математического моделирования, логических построений, так и навыков оперирования цифровой информацией и всех тех методов обучения, которые основаны на цифровых технологиях, делают процесс образования более качественным, определяют реальное место цифровизации в системе математической подготовки.

Информационную модель такого преподавания можно считать адаптивной на том основании, что соотношение аналитических и цифровых методов можно изменять и устанавливать соответствующим как уровню обученности студентов, так и квалификации преподавателей, характеру изучаемого материала, качеству материально-технического обеспечения учебного процесса [11].

Построение цифрового образовательного процесса законодательно основано на достижениях новой отрасли педагогической науки – цифровой дидактики, выступающей, в свою очередь, основой для построения методик обучения и стратегий учения по различным профильным областям, дисциплинам, модульным курсам [1]. При организации процессов цифровизации следует иметь в виду, что их одностороннее развитие может привести к вытеснению из зоны внимания традиционных дидактических и методических проблем организации деятельности педагогов и обучающихся, обучения и учения в цифровом образовательном пространстве. Особенно ощутимым может стать разрыв между цифровым и доцифровым поколением: с одной стороны, представители доцифрового поколения испытывают трудности с интеграцией в цифровое общество, с другой – цифровое поколение не готово интегрироваться в доцифровой образовательный процесс.

### **Результаты исследования и обсуждение**

Для доказательства эффективности предлагаемой методики дано сравнение результатов итогового семестрового тестирования студентов, занимающихся в традиционном формате выполнения практических занятий (по фиксированным модулям учебного материала) и выполнявшим в течение семестра комплексное задание. В условиях использования балльно-рейтинговой системы мониторинга академической успеваемости ее показатели в экспериментальной группе с доверительной вероятностью 0,95 в среднем на 15 % превышали показатели в контрольной группе (по среднему баллу).

Использовались следующие темы комплексных заданий, охватывающих практически весь программный материал:

- аналитическая геометрия пространственных форм;
- симметрия в геометрии и алгебре;
- системы уравнений при обработке опытных данных;
- дифференциальные уравнения в моделировании динамических процессов;
- факторный анализ урожайности сельскохозяйственных культур;
- факторный анализ академической успеваемости студентов.

В каждом задании первоначально ставилась конечная цель анализа и расчетов на объектах, связанных известными для студентов отношениями, затем реализовывалась «дорожная карта» – алгоритм достижения цели поэтапно, по мере реализации программы учебной дисциплины. Например, при изучении курса математической статистики формулировалось задание: «Изучить влияние количества удобрений в почве на урожайность какой-либо сельскохозяйственной культуры». В течение учебного семестра студенты последовательно решали следующие задачи:

- составление статистической таблицы;
- нахождение числовых характеристик статистического распределения;
- проверка гипотезы о виде распределения;
- оценка параметров теоретического распределения;
- оценка значимости различных факторов на урожайность;

- оценка зависимости урожайности от количества вносимых удобрений;
- определение коэффициента корреляции и нахождение уравнения регрессии;
- формулировка выводов и заключения.

По окончании всех обозначенных выше расчетов студентам поручалось составить и реализовать единую компьютерную программу (задание по информатике) и оценить ее эффективность в плане приобретения новых знаний и навыков для решения аналогичных задач. Так, оценивалась приверженность обучаемых цифровым технологиям. При одинаковых результатах расчетов процессный подход оказывался более эффективным в плане освоения образовательной программы и формирования компетенций (оценивалось на экзамене).

### Заключение

В процессе нивелирования проблем цифровизации образования эффективным механизмом их разрешения является специальным образом сконструированное содержательное наполнение учебных занятий. В процессе преподавания математики и информатики это могут быть комплексные математические задания, обеспечивающие гармоничное сочетание присущих классической математике аналитических исследований и постоянно прогрессирующих методов компьютерной математики. Одновременно решается проблема устранения противоречий между цифровым и доцифровым поколением (объединяющим как преподавателей, так и студентов). Новая методика содержательного наполнения учебных занятий удачно согласуется с принципами цифровой педагогики и может быть эффективно использована в условиях ограниченных возможностей контактной работы со студентами, вызванных, например, самоизоляцией участников образовательного процесса в период пандемии.

Новое содержательное наполнение учебных занятий доказало свою эффективность в вопросах повышения качества знаний студентов, выраженного повышением показателей академической успеваемости при итоговом тестировании по дисциплине «Математика».

#### *Список литературы*

1. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В. И. Блинов, М. В. Дулинов, Е. Ю. Есенина, И. С. Сергеев. – М. : Перо, 2019. – 72 с.
2. Пучков, Н. П. Цифровизация в процессе преподавания математических дисциплин студентам-аграриям / Н. П. Пучков, Т. Ю. Забавникова // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК : материалы XII Международн. науч.-техн. конф., 28–29 мая 2020 г., Минск. – Мн., 2020. – С. 360 – 364.
3. Лобанова, Н. И. Цифровизация математического образования: преподавание курса «Дифференциальные уравнения» / Н. И. Лобанова, Н. П. Пучков // Вopr. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2021. – № 2 (80). – С. 138 – 158. doi: 10.17277/voprosy.2021.02.pp.138-158

4. Вербицкий, В. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / В. А. Вербицкий. – М. : Высшая школа, 1991. – 207 с.
5. Дорохова, Т. Ю. Информационно-математические компетенции студентов в системе цифровой подготовки инженерных кадров / Т. Ю. Дорохова, Н. П. Пучков // Continuum. Математика, Информатика. Образование. – 2021. – № 2 (22). – С. 16 – 22. doi: 10.24888/2500-1957-2021-2-16-22
6. Пучков, Н. П. Цифровизация при изучении курса «Математическая статистика» : учеб. пособие / Н. П. Пучков, Т. Ю. Забавникова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – 96 с.
7. Nussbaum, M. Classroom Logistics: Integrating Digital and Non-digital Resources / M. Nussbaum, A. Díaz // Computers & Education. – 2013. – Vol. 69. – P. 493 – 495. doi: 10.1016/j.compedu.2013.04.012
8. Дрессигер, Г. Факторы, способствующие повышению мотивации студентов технологических программ для посещения теоретических лекций / Г. Дрессигер, С. Вдовинскиене // Интеграция образования. – 2020. – Т. 24, № 1. – С. 50 – 61. doi: 10.15507/1991-9468.098.024.202001.050-061
9. Арнольд, В. И. Математика и математическое образование в современном мире / В. И. Арнольд // Математика в образовании и воспитании / Сост. В. Б. Филиппов. – М. : ФАЗИС, 2000. – 248 с.
10. Пучков, Н. П. Информационные модели обучения в процессе цифровизации математического образования / Н. П. Пучков, Т. Ю. Забавникова, Т. Ю. Дорохова // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования : материалы Междунар. конф., 25 – 27 сентября 2020 г., Елец. – Елец, 2020. – С. 148 – 150.
11. Шатрова, Ю. С. Возможности и угрозы при организации учебного процесса в цифровом обществе / Ю. С. Шатрова // Математическое образование в цифровом обществе : материалы XXXVIII Междунар. науч. семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, 26 – 28 сентября 2019 г., Самара. – М., 2019. – С. 238 – 241.
12. Сотникова, О. А. Организация содержательного обобщения при изучении дифференциальных уравнений в техническом вузе / О. А. Сотникова, Е. В. Хабаева // Математическое образование в цифровом обществе : материалы XXXVIII Междунар. науч. семинара преподавателей математики и информатики ун-тов и пед. вузов, 26 – 28 сентября 2019 г., Самара. – М., 2019. – С. 268 – 271.
13. Пучков, Н. П. К вопросу рационального использования средств цифровизации при изучении курса «Дифференциальные уравнения» / Н. П. Пучков, Т. Ю. Забавникова, Н. И. Лобанова // Математика – основа компетенций цифровой эры : материалы XXXIX Междунар. науч. семинара преподавателей математики и информатики ун-тов и пед. вузов, 01–02 октября 2020 г., Москва. – М., 2020. – С. 328 – 331.

### References

1. Blinov V.I., Dulinov M.V., Yesenina Ye.Yu., Sergeyev I.S. *Proyekt didakticheskoy kontseptsii tsifrovogo professional'nogo obrazovaniya i obucheniya* [Draft didactic concept of digital vocational education and training], Moscow: Pero, 2019, 72 p. (In Russ.)

2. Puchkov N.P., Zabavnikova T.Yu. *Formirovaniye organizatsionno-ekonomicheskikh usloviy effektivnogo funktsionirovaniya APK* [Formation of organizational and economic conditions for the effective functioning of the agro-industrial complex], Proceedings of the XII International Scientific and Technical Conference, 28-29 May, 2020, Minsk, 2020, pp. 360-364. (In Russ.)
3. Lobanova N.I., Puchkov N.P. [Digitalization of mathematical education: teaching the course "Differential equations"], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2021, no. 2 (80), pp. 138-158, doi: 10.17277/voprosy.2021.02. pp.138-158 (In Russ., abstract in Eng.)
4. Verbitskiy V.A. *Aktivnoye obucheniye v vysshey shkole: kontekstnyy podkhod* [Active learning in higher education: a contextual approach], Moscow: Vysshaya shkola, 1991, 207 p. (In Russ.)
5. Dorokhova T.Yu., Puchkov N.P. [Information and mathematical competencies of students in the system of digital training of engineering personnel], *Continuum. Matematika, Informatika. Obrazovaniye* [Continuum. Mathematics, Informatics. Education], 2021, no. 2 (22), pp. 16-22, doi: 10.24888/2500-1957-2021-2-16-22 (In Russ., abstract in Eng.)
6. Puchkov N.P., Zabavnikova T.Yu. *Tsifrovizatsiya pri izuchenii kursa «Matematicheskaya statistika»: uchebnoye posobiye* [Digitization in the study of the course "Mathematical statistics": a tutorial], Tambov: Izdatel'stvo FGBOU VO «TGTU», 2020, 96 p. (In Russ.)
7. Nussbaum M., Díaz A. Classroom Logistics: Integrating Digital and Non-digital Resources, *Computers & Education*, 2013, vol. 69, pp. 493-495, doi: 10.1016/j.compedu.2013.04.012
8. Dressiger G., Vdovinskiyene S. [Factors contributing to increasing the motivation of students of technological programs to attend theoretical lectures], *Integratsiya obrazovaniya* [Integration of education], 2020, vol. 24, no. 1, pp. 50-61, doi: 10.15507/1991-9468.098.024.202001.050-061 (In Russ.)
9. Arnol'd V.I., Filippov V.B. [Comp.] *Matematika v obrazovanii i vospitanii* [Mathematics in education and upbringing], Moscow: FAZIS, 2000, 248 p. (In Russ.)
10. Puchkov N.P., Zabavnikova T.Yu., Dorokhova T.Yu. *Fundamental'nyye problemy obucheniya matematike, informatike i informatizatsii obrazovaniya* [Fundamental problems of teaching mathematics, informatics and informatization of education], Proceedings of the International conferences, 25 - 27 September, 2020, Yelets, 2020, pp. 148-150. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Shatrova Yu.S. *Matematicheskoye obrazovaniye v tsifrovom obshchestve* [Mathematical education in a digital society], Proceedings of the XXXVIII International scientific seminar for teachers of mathematics and informatics of universities and pedagogical universities, 26 - 28 September, 2019, Samara, Moscow, 2019, pp. 238-241. (In Russ.)
12. Sotnikova O.A., Khabayeva Ye.V. *Matematicheskoye obrazovaniye v tsifrovom obshchestve* [Mathematical education in a digital society], Proceedings of the XXXVIII International scientific seminar of teachers of mathematics and informatics of universities and pedagogical universities, 26 - 28 September, 2019, Samara, Moscow, 2019, pp. 268-271. (In Russ.)
13. Puchkov N.P., Zabavnikova T.Yu., Lobanova N.I. *Matematika - osnova kompetentsiy tsifrovoy ery* [Mathematics is the basis of the digital era's competences], Proceedings of the XXXIX International Scientific Seminar for Teachers of Mathematics and Informatics of Universities and Pedagogical Universities, 01-02 October, 2020, Moscow, 2020, pp. 328-331. (In Russ.)

## **Digital Didactics under Distance Learning Constraints**

**N. P. Puchkov**

*Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

**Keywords:** distance learning; complex tasks; contextual learning; features of digital didactics; digital vision of education.

**Abstract:** The article considers methodological approaches to the process of eliminating the problems of digitalization of education using the example of the academic disciplines of mathematics and computer science. It is shown that the use of specially designed complex mathematical tasks provides a harmonious combination of analytical research inherent in classical mathematics and constantly progressing methods of numerical analysis and computer modeling. The substantive filling of educational tasks with elements of production situations from the future profession of students or from the process of their training on the principles of a contextual approach has been substantiated. The essence of the ongoing process of digitalization of education and its effective use in the context of the limitations of contact work with students is considered from a constructive point of view.

---

© Н. П. Пучков, 2021