

**ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье рассматриваются некоторые принципы, на которых строится дистанционное обучение. Приводятся и исследуются три принципа. Первый из них – это четкая регламентация учебных мероприятий (лекция, практическое занятие, контрольная работа, расчетно-графическая работа с обязательной защитой, экзамен). Второй – принцип преемственности: дистанционное обучение наследует свойства классического обучения. В качестве третьего принципа рассматривается принцип цифровизации, по которому предполагается максимально эффективное использование электронных средств: известных мессенджеров (Skype, WhatsApp, Zoom, Bitrix24 и т.д.) и авторских программ, автоматизирующих некоторые процессы.*

***Ключевые слова:** дистанционное обучение, классическое обучение, лекция, практическое занятие, контрольная работа, экзамен, мессенджеры, оценка, регламентация, наследование, цифровизация.*

**Введение.** С марта текущего 2020 года в связи с пандемией все образование: высшее и среднее, вынуждено перейти с классического обучения (КО) на дистанционное обучение (ДО). Для многих учителей, преподавателей это было полной неожиданностью. В образовании наблюдался некоторый хаос: было непонятно, как дистанционно проводить лекции, практические занятия, контрольные работы (КР), расчетно-графические работы (РГР) домашнего исполнения с обязательной защитой, зачеты, экзамены. Выше перечисленные мероприятия, составляющие учебный процесс, будем называть единицами учебного процесса. Заметим, что автор данной статьи – действующий преподаватель высшей математики в ВУЗе, и все, что было и будет изложено, касается предмета “Математика”. Но этот факт, как мне кажется, не мешает преподавателям других дисциплин использовать в своей практике результаты, изложенные в этой статье.

Вышеупомянутый хаос не исчез до сих пор. Преподаватели работают по принципу “кто в лес, кто по дрова”. Нет единых правил, как осуществлять ДО. Каждый преподаватель работает, как может. Кто использует мессенджер Skype, кто ZOOM, кто вообще общается при помощи e-mail. Этот факт хаотичности порождает первый **принцип регламентации** учебного процесса. Иными словами, необходимы инструкции для выполнения каждой единицы учебного процесса. К сожалению, в силу неорганизованности и инертности руководства учебным заведением регламентировать свою работу

преподаватель может на уровне своих групп учащихся: повлиять на работу других преподавателей он не может.

Каждая единица учебного процесса предполагает набор определенных действий. Например, в классическом обучении экзамен представляет собой следующую последовательность действий: назначается время проведения, преподаватель раскладывает билеты на столе, приглашает учащихся по одному для случайного выбора билета, после чего студент готовит ответы на вопросы билета (например, в течении 30 мин), после подготовки студент отвечает преподавателю, затем оглашается оценка за экзамен. Эффективность этой схемы проверена временем. Поэтому хотелось бы, чтобы многие из выше перечисленных действий сохранились и при дистанционном обучении (ДО было бы преемником КО). Для этого, по возможности, для каждого шага единицы в КО необходимо найти аналог в ДО (ДО-аналог). Отсюда вытекает следующий принцип построения ДО, **принцип преемственности (наследования)**.

При реализации ДО общение преподавателя с учащимся происходит посредством компьютера (или смартфона). Компьютер обладает колоссальными вычислительными возможностями, а также возможностями для общения. Разные электронные средства имеют свои особенностями, тем самым позволяя решать различные задачи. Поэтому необходимо научиться максимально эффективно использовать возможности различных электронных инструментов. Причем эти инструменты могут быть хорошо известными программами, такими, как Skype, WhatsApp, Zoom, Bitrix24 и т.д., так и авторскими программами, позволяющими автоматизировать некоторые шаги единиц учебного процесса. Отсюда вытекает третий принцип построения ДО, **принцип цифровизации**.

Рассмотрим каждый из принципов более детально.

#### **Принцип регламентации.**

Рассмотрим типичную единицу для математики проведение КР. Проведение КР осуществляется при помощи чата, организованного преподавателем с группой на базе мессенджера, позволяющего обмениваться простыми (СМС) и голосовыми сообщениями, файлами различного формата (pdf, jpg, doc и т.д.). К таким мессенджерам можно отнести WhatsApp, Skype, Telegram и т.д. В РГАУ-МСХА используется Битрикс24. Предлагается следующая регламентация (ее сокращенная версия) для ее реализации.

Комментарий.

Предлагаемая схема проведения КР является дистанционным аналогом КР, описанной в [2]. Вкратце, студент получает вариант с заданиями [3], решает его и имеет право на дополнительную проверку полученных ответов, что не сказывается на итоговой оценке.

Короткая инструкция к проведению КР

1) Вариант выбирается по номеру в списке группы. Список прилагается.

2) Ответы размещаются по горизонтали, а не по вертикали, как раньше при классическом обучении.

3) Если ответы неверно ориентированы, еле видны (трудно разобрать, засвечены), числовые ответы не доведены до десятичной формы (ответы даны в виде выражений, значения которых нужно вычислять), то считается, что эти ответы отсутствуют.

4) Все ответы доводятся до десятичной формы с 2-3-мя знаками после запятой. Желательно записать ответ в нескольких формах для облегчения проверки.

5) Решения оформляются аккуратно, читаемо, так как они будут обязательно проверяться преподавателем.

6) Если в равенстве левая часть не совпадает с правой, то задача не будет засчитана.

7) Ответы принимаются до конца КР, решения в течение 30 мин. после конца. Если ответ к задаче не выкладывался студентом до конца КР, решение такой задачи не рассматривается.

8) Сканы всех решений и листок с ответами размещаются в подпапку КР№ (ее надо предварительно создать) личной папки с ДЗ.

9) Первую проверку целесообразно осуществлять заранее, примерно за 30 мин. до конца. Проверять за 5-10 мин. до конца и рассчитывать на исправление неверно решенных задач бесполезно.

10) Общение с преподавателем происходит исключительно через общий чат (личные чаты не используются).

11) Кто опаздывает, обязан изучить все замечания, которые выкладывает преподаватель.

Выше приведенная инструкция выкладывается заранее, например, за неделю до проведения КР. Поэтому у студента есть время подробно изучить ее и задать вопросы преподавателю.

### **Принцип преемственности**

Каждая инструкция строится при соблюдении принципа преемственности. Покажем, например, как могут поддерживаться инструкцией по проведению дистанционного экзамена свойства классического экзамена.

1) Классический экзамен должен проводиться в условиях максимальной

объективности: специальное рассаживание экзаменуемых в аудитории “в шахматном порядке”, без шпаргалок, внимательное наблюдение со стороны преподавателя. Для того чтобы, обеспечить выполнимость этого условия в дистанционной форме, предлагается перевести экзамен в диалог между преподавателем и студентом. Для этого экзаменационные вопросы программы делятся на микро-вопросы. Например,

Вопрос: Определение определенного интеграла

Микро-вопросы: 1) Разбиение отрезка, 2) Диаметр разбиения,

3) Интегральная сумма, 4) Геометрический смысл интегральной суммы, 5) Связь определенного интеграла с интегральными суммами, 6) Свойства последовательности разбиений

Микро-вопрос должен обладать таким свойством, что ответ на него, при полном его понимании, должен осуществляться двумя, тремя предложениями, по возможности сразу без подготовки: либо знаешь и отвечаешь сразу, либо не знаешь, и отвечать затруднительно.

Таким образом, объективность классического экзамена достигается введением в дистанционный экзамен микро-вопросов.

2) Немаловажную роль при проведении классического экзамена играет выбор студентом билета. Это действие породило в студенческой среде такие выражения, как “счастливый билет”, “везение на экзамене”, и т. д. Подключение к выбору билета студента обеспечивает объективность при проведении экзамена. Поэтому этот элемент классического экзамена целесообразно перенести в дистанционную форму экзамена. Предлагается следующая схема случайного выбора. До проведения экзамена преподаватель подготавливает таблицу взаимно однозначного соответствия множества номеров билетов  $\{1...35\}$  на себя (см. табл.1). В начале экзамена экзаменуемый называет случайное число от 1 до 35. Преподаватель, используя таблицу соответствия, называет номер билета. Если билет был уже использован ранее, используется принцип телеигры “Что?”, “Где?”, “Когда?”: предлагается следующий свободный билет.

### **Принцип цифровизации**

Некоторые действия, описанные в инструкциях, требуют определенных вычислений, которые могут осуществляться при помощи алгоритмов, реализованных на компьютере в виде программ. Например, для реализации случайного выбора билета необходимо подготовить таблицы взаимно однозначного соответствия множества номеров билетов  $\{1...35\}$  на себя.

Эту таблицу можно получить при помощи компьютерной программы, алгоритм которой реализован автором на языке Pascal [1]. Результатом работы данной программы являются таблицы взаимно-однозначного соответствия (табл.1).

*Таблица 1*

### **Таблицы взаимно-однозначного соответствия**

#### **Система 1**

1(2) 2(5) 3(33) 4(23) 5(3) 6(30) 7(21) 8(34) 9(27) 10(29)  
11(13) 12(28) 13(35) 14(25) 15(20) 16(12) 17(26) 18(32) 19(22) 20(31)  
21(24) 22(10) 23(9) 24(19) 25(15) 26(18) 27(16) 28(17) 29(7) 30(6)  
31(4) 32(8) 33(14) 34(11) 35(1)

#### **Система 2**

1(4) 2(12) 3(13) 4(18) 5(27) 6(14) 7(31) 8(2) 9(33) 10(3)  
11(20) 12(1) 13(11) 14(7) 15(30) 16(35) 17(21) 18(10) 19(16) 20(24)  
21(17) 22(28) 23(34) 24(29) 25(26) 26(8) 27(19) 28(9) 29(6) 30(5)  
31(15) 32(32) 33(25) 34(22) 35(23)

### Библиографический список

1. Фаронов, В.В., DELPHI. В.В. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для Вузов, СПб, Питер, 2003г. 640 стр.
2. Карнаухов, В.М. Дихотомическая модель тестирования с двумя и более попытками для решения заданий теста// Информатизация образования и науки, №3(19), июль, 2013г., с. 159-166.
3. Карнаухов, В.М. Latex-генератор контрольных работ // Монография. Москва, ФГБОУ ВПО , 2014г.

УДК 378.016

### НЕСТАНДАРТНЫЙ АНАЛИЗ КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

*Неискашова Елена Валентиновна, заведующий кафедрой высшей математики, РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева*

*Аннотация.* В статье рассматривается вопрос об одном из возможных подходов к изучению основ математического анализа.

*Ключевые слова:* математический анализ; нестандартный анализ; бесконечно малые величины.

Одним из наиболее принципиальных моментов нестандартного анализа является то, что бесконечно малые рассматриваются не как переменные величины (т. е. не как функции, стремящиеся к нулю), а как величины постоянные. Такой взгляд на бесконечно малую хорошо согласуется как с интуицией естествоиспытателя, так и с реальной историей зарождения математического анализа. В самом деле, достаточно раскрыть любой учебник физики, чтобы встретить рассуждения, содержащие такие понятия, как например, бесконечно малые приращения или бесконечно малые объемы, при этом все эти величины мыслятся, разумеется, не как переменные, а как постоянные, значения которых почти равны нулю. Что же касается истории развития математического анализа, то, как известно, в эпоху своего возникновения дифференциальное и интегральное исчисления опирались на понятие актуальной бесконечно малой величины, то есть числа, которое не равно нулю, но абсолютная величина которого меньше любого положительного вещественного числа.

Лейбниц и его последователи развивали дифференциальное и интегральное исчисления, рассматривая бесконечно малые величины как «идеальные элементы, подобные мнимым числам», подчиняющиеся тем же законам, что и обычные числа. В своих сочинениях Лейбниц неоднократно утверждал, что бесконечно малые и бесконечно большие величины представляют собой не более чем удобные фикции, необходимые для