

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

2020, №6, Том 8 / 2020, No 6, Vol 8 <https://mir-nauki.com/issue-6-2020.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN620.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Плащевая Е.В., Иванчук О.В. Дистанционное обучение физике студентов медицинских вузов // Мир науки. Педагогика и психология, 2020 №6, <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN620.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Plashchevaya E.V., Ivanchuk O.V. (2020). Distance learning of physics for medical students. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 6(8). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN620.pdf> (in Russian)

УДК 37

ГРНТИ 14.35.09

Плащевая Елена Викторовна

ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия»
Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Благовещенск, Россия
Доцент кафедры «Медицинской физики»
Кандидат педагогических наук
E-mail: elena-plashhevaja@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-037X>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=664798

Иванчук Ольга Викторовна

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»
Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Россия
Заведующий кафедрой «Физики, математики и медицинской информатики»
Доктор педагогических наук, доцент
E-mail: olgaiva.2401@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1614-7483>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=503028

Дистанционное обучение физике студентов медицинских вузов

Аннотация. Физика – одна из важнейших дисциплин в системе подготовки будущих врачей, однако выявленные в процессе исследования факты свидетельствуют о наличии проблем в организации дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов. Поэтому авторы ставят перед собой цель разработать модель методики дистанционного обучения физике, направленную на усвоение студентами элементов физических знаний и на формирование методов решения профессиональных клинических задач с помощью физических знаний. В качестве теоретической основы исследования используется теория деятельности, известная в психологии. Также, анализ результатов показал, что реализация данной модели позволяет повысить мотивацию студентов медицинских вузов к изучению физики. Предложенная автором модель методики дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов получила объективную оценку профессорско-преподавательского состава кафедр физики других медицинских вузов.

Ключевые слова: дистанционное обучение физике; будущие врачи; процесс преподавания; методы решения; исследование; этапы

Введение

Важность изучения дисциплины «Физика» для будущих врачей не требует доказательства, поэтому физика является одной из обязательных дисциплин, входящих в учебные планы медицинских вузов.

В последнее время в высших учебных заведениях все более активно наряду с традиционной формой обучения применяется система дистанционного обучения. Использование традиционных форм обучения и проверки знаний у обучающихся в этом случае становится практически невозможным. Главным связующим звеном между преподавателем и студентом становится компьютер, и перед преподавателем стоит непростая задача сделать учебный процесс как можно более эффективным и комфортным для будущих врачей. Дистанционная форма обучения предполагает в основном самостоятельную работу обучающихся, но при изучении такой дисциплины как, физика, будущие врачи испытывают особенно большие затруднения. Цель преподавателя, создающего контент для дистанционного обучения, по возможности облегчить процесс получения физических знаний и сделать его результативным и эффективным. Для обеспечения не только учебного процесса (что является основополагающим), но и для его эффективности, необходимо разработать такую методику дистанционного обучения физике, применение которой позволит будущим врачам научиться получать и использовать физические знания в своей профессиональной деятельности.

Анализ литературы показал, что выполнено большое число исследований, посвященных проблеме дистанционного обучения. Данную проблему рассматривали Н.Н. Гомулина, А.И. Назаров, А.О. Чефранова, Б.С. Гершунский, А.П. Ершов, О.В. Мирзабекова, А.В. Смирнов, В.В. Семенов, Е.Г. Захарова, А.В. Хохлов, И.А. Агофонова, М.А. Михайлова и др., что говорит о растущем интересе исследователей к данному вопросу. В этих работах в основном рассматриваются методические основы применения дистанционных технологий при обучении физике в старшей школе и в технических вузах. В работах О.В. Мирзабековой, А.В. Хохлова, И.А. Агафоновой подробно рассматривается процесс организации дистанционного обучения физике студентов технических вузов – будущих инженеров.

Согласно вопросу, касающегося исследований организации дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов, мы выявили ряд проблем:

- в организации дистанционного обучения физике преподаватели используют в основном «знаниевый подход», согласно которому, обучение сводится к усвоению обобщенных научных знаний. Но, в процессе обучения физики, не понятно, как применяются эти знания в будущей деятельности врача, какой деятельностью, методами и способами овладели студенты. Полученные таким путём знания – быстро устаревают, а при добавление новых объемов информации в действующие учебные планы и программы – невозможно обеспечить качественную подготовку квалифицированного специалиста – будущего врача.
- нельзя оценить формы контроля, при дистанционном обучении физике, может ли будущий врач выполнить данную деятельность с опорой на знание;
- не позволяют организовать учебный процесс применяемые учебно-методические пособия, при дистанционном обучении физике, по применению физических знаний в клинических ситуациях в их профессиональной деятельности, так как это в основном сжатая теоретическая информация по данной дисциплине.

Согласно вышеописанному, возникает вопрос «Можно ли подготовить будущего врача к решению профессиональных клинических и ситуационных задач применяя физические знания при дистанционном обучении?». Обобщение результатов исследования показало, что

большое количество будущих врачей не могут применять физические знания при решении клинических и ситуационных задач. Особенно, не могут произвести простейшие действия по решению клинических задач и описать принцип действия медицинских приборов и установок, используемых в условии задачи.

Следовательно, существующие пути подготовки к будущей профессиональной деятельности студентов медицинских вузов не эффективны. Необходимо искать более эффективные подходы к дистанционному обучению будущих врачей решать профессиональные задачи с помощью физических знаний.

Цель исследования

Полученные нами результаты позволили сформулировать цель исследования: разработать модель методики дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов, применение которой позволит будущим врачам научиться использовать физические знания в своей профессиональной деятельности.

Методы исследования

Исследование проводилось в течение 4 лет с 2017 по 2020 гг. В нём принимало участие около 1200 студентов первого курса обучающихся на лечебном и педиатрическом факультете Амурской ГМА, 5 преподавателей физики Амурской ГМА г. Благовещенска и около 10 экспертов из г. Астрахани (Астраханский государственный медицинский университет), г. Краснодара (Кубанский государственный медицинский университет), г. Благовещенска (Амурская государственная медицинская академия).

Для объективной оценки нашего исследования мы использовали метод экспертных оценок. Разновидностью метода экспертных оценок является метод обобщения независимых характеристик, при котором о наблюдаемом педагогическом явлении или объекте дают независимые оценки компетентные эксперты, а обобщение заключается в детальном анализе и синтезе полученных данных и исключении случайных и противоречивых. Данный метод реализовался в несколько этапов.

I. Этап – выявления цели эксперимента: установить, можно ли разработанную нами методику считать эффективной, то есть обладающей определенным набором свойств и удовлетворяющей заданным требованиям, а её создание эффективным и приносящим положительный эффект в процесс подготовки будущих врачей к профессиональной деятельности.

II. Этап – подготовка документации: информационно-образовательные ресурсы; концепция и техническое задание сайта; протоколы работы сайта; программа-проект дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов; сравнительный анализ результатов эксперимента и др.

III. Этап – подбор экспертов. Одно из немало важных условий применение данного метода – это подбор экспертов, которые достаточно хорошо владеют и легко ориентируются в оцениваемой области, а также способны к объективной оценке. В состав экспертной группы были включены опытные педагоги-исследователи (О.В. Иванчук и др.), педагоги-практики (Л.В. Серебрянская, О.Г. Ганина, И.А. Агафонова и др.), в том числе и сотрудники вуза (Н.В. Нигей, В.А. Смирнов, В.А. Лысак), психологи (М.И. Архипова), программисты (В.Г. Четыркин). При формировании экспертной группы учитывались стаж работы, наличие

ученой степени или звания, и обязательным условием – степень осведомленности по данной проблеме.

IV. Этап – разработка опросных листов, включающих в себя информацию об эксперте (Ф.И.О., образование, должность, стаж работы) и перечень тематических вопросов (по дисциплине). Перед тем, как эксперты приступили к оценке нами была проведена работа по детализации ряда вопросов, содержащихся в опроснике и по методике оценивания. Экспертам (педагогам-исследователям, педагогам-практикам) предлагалось расположить высказывания, характеризующие параметры методики дистанционного обучения физике по мере их значимости. Оценка степени значимости параметров производится присвоения рангового номера. Если эксперт присваивает наивысшую оценку одному фактору, то присваивается ранг 1, если несколько факторов одновременно, то присваивается одинаковый ранговый номер. После по данным проведённого опроса составляется сводная матрица рангов [2]. Оценка степени согласованности мнений экспертов влияет на точность результатов проводимой экспертизы.

V. Этап экспертизы заключался в обработке полученных результатов методом определения согласованности оценок экспертов, позволяющий выработать верное суждение по значению её меры. Для этого была сформулирована гипотеза (суждение): если мнения экспертов согласованы (коэффициент согласия стремится к 1), то разработанная методика может считаться качественной, а её применение для организации подготовки будущих врачей в вузе эффективным.

Результаты исследования и их обсуждение

Первоначальным этапом был обоснованный выбор теоретической основы для разработки модели методики дистанционного обучения физике будущих врачей. Анализ научно-педагогической литературы в области психологии, педагогики высшего профессионального образования, методики обучения физике позволил определить, что можно использовать теорию деятельности в качестве теоретической основы (Л.С. Выготский, 2008, П.Я. Гальперин, 1989, В.В. Давыдов, 1997, Н.Ф. Талызина, 1984, С.В. Анофрикова, 2003 и др.) [1]. Согласно этой теории:

- знания нужны каждому обучающемуся для решения значимых профессиональных задач;
- научить обучающихся применять обобщенный способ для решения клинических задач в любой сложной ситуации;
- обеспечить обратную связь с обучающимся для оценки деятельности обучения (последовательно и правильно выполняет обучаемый задание).

Согласно этой теории, будущие врачи должны овладеть методами решения типовых профессиональных задач, а методы решения профессиональных задач должны быть сформированы у будущего специалиста при дистанционном обучении в обобщенном виде.

В практической деятельности врача возникают много профессиональных задач, которые можно решить с помощью знаний физики. Поэтому следующим этапом нашего исследования было выявление среди всего многообразия клинических и ситуационных задач – задач, которые решаются только с помощью физических знаний. Используя такие методы как моделирование, экстраполяция, экспертные оценки, анализ модели специалиста и другие нами были выделены профессиональные клинические задачи для будущих врачей. Для методов решения этих задач применен способ, в основе которого лежит методологическое знание о том, что цель определяет

характер и способ деятельности человека [2]. Обобщенная схема деятельности по решению профессиональных клинических задач представлена на рисунке 1.

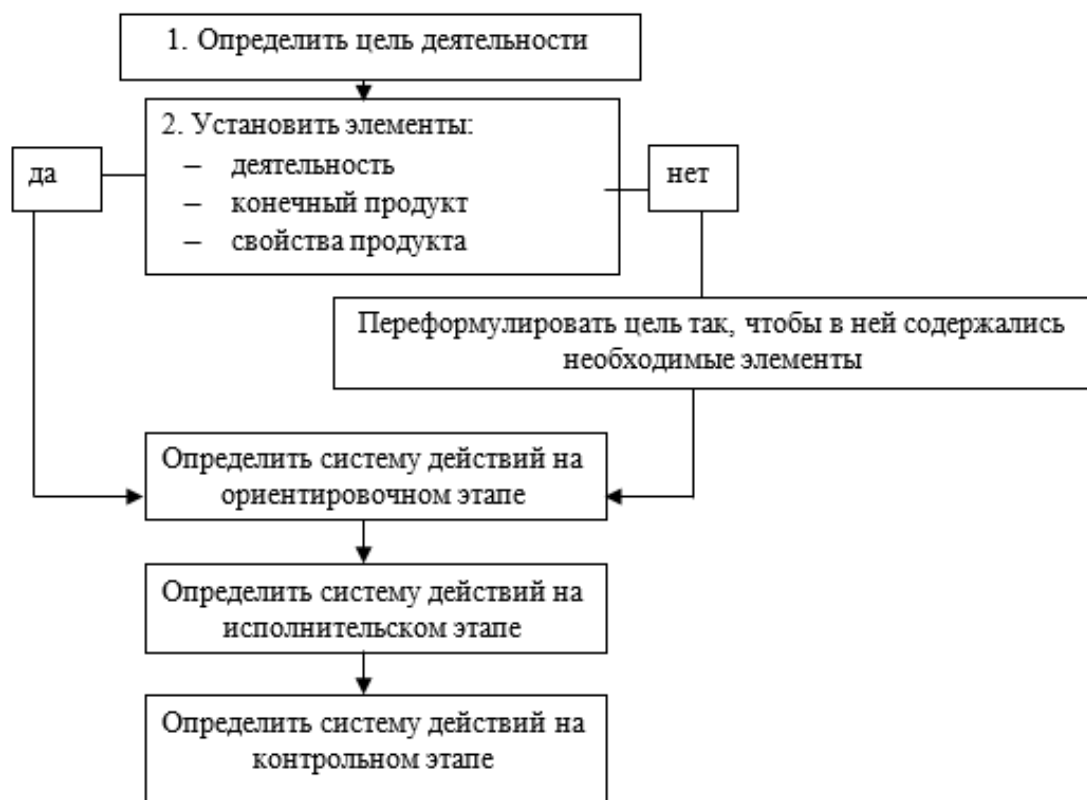


Рисунок 1. Обобщенная схема деятельности по решению профессиональных клинических задач (составлено автором)

Как организовать процесс дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов, чтобы они научились не только решать профессиональные клинические задачи с применением физических знаний, но и методы решения этих задач были усвоены? Поэтому следующим этапом исследования стала разработка модели дистанционного обучения физике будущих врачей. Данная модель представлена на рисунке 2. Модель методики обучения включает в себя традиционные компоненты: цели обучения, содержание, дидактические средства, средства контроля. Каждому компоненту соответствуют свои ориентиры и, так называемые, механизмы.

Для практического внедрения разработанной модели дистанционного обучения физике будущих врачей был разработан специальный обучающий курс в системе Moodle, который имел в своей структуре не только традиционные компоненты, но и компоненты, позволяющие организовать деятельность по усвоению основных элементов биофизических знаний и обобщенных методов решения профессиональных клинических задач.

Так, например, компонент, позволяющий организовать деятельность по усвоению физических знаний, мы назвали «Применение физических знания на практике». Данный модуль содержал задачи-упражнения¹, целью которых являлось распознать элементы физических знаний в различных ситуациях, опираясь на содержание понятия. Выполняемые

¹ Инновационные процессы в образовании. Обучение. В 2-х частях. Часть 2: учебное пособие для высших учебных заведений / С. Щенников [и др.]; – 3-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. – С. 403.

действия записываются в отдельную строку, затем, протокол выполнения задания отправляется на сервер вуза, где проверяется правильность и последовательность выполненных действий.

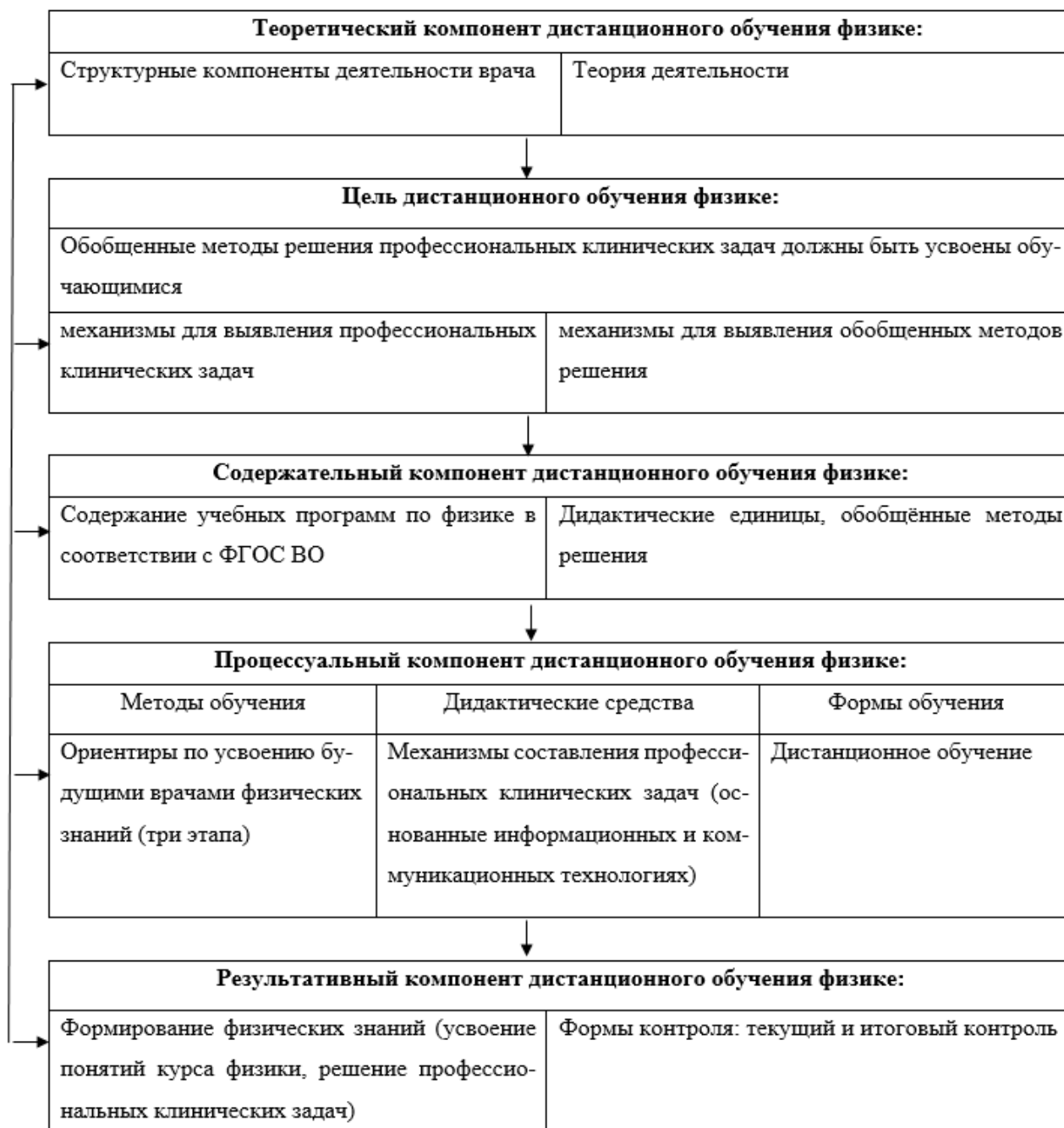


Рисунок 2. Модель процесса дистанционного обучения физике будущих врачей (составлено автором)

Согласно проведенному нашему исследованию, выяснилось, что большая часть будущих врачей, которые учились дистанционно, не решили данные задания, согласно которому необходимо выделить действия по их решению. Необходимо сначала осуществлять доступ к этой странице только под контролем преподавателя (используя различные платформы, например – skype, телефонную связь, установленную с помощью web – камеры). Преподаватель в беседе объясняет принципы работы с данными страницами сайта. Поясняет, что будущим врачам необходимо вспомнить определения (которые можно повторить в ссылках сайта), что

для выполнения такого типа заданий можно воспользоваться карточкой (инструкция), на которой описано определение понятия и система действий по решению этого задания.

После того, как эти задания выполнены все верно, студенту открывается модуль, позволяющий научиться решать задачи, близкие к профессиональным (похожие на профессиональные: клинические или ситуационные) с помощью физических знаний.

Методика обучению решению клинических, ситуационных задач с помощью данного модуля состояла следующих этапов:

- I. Подготовительный этап (будущие врачи решают конкретные клинические задачи с помощью физических знаний).
- II. Ориентировочный этап (определение метода решения клинических задач и усвоение процесса их решения).
- III. Самостоятельный этап (будущие врачи, используя обобщённый метод самостоятельно решают клинические задачи).

На первом этапе, перед выполнением такого рода задач, преподаватель проводит инструкцию по работе с сайтом (онлайн конференция). В ходе конференции происходит деление на группы и совместное обсуждение хода решения клинических задач. После чего, преподаватель ставит вопрос перед будущими врачами: «Зачем Вам, будущим врачам знания по физике?» В ходе конференции каждый участник группы высказывает своё мнение, подтверждая его фактами. После преподаватель предлагает будущим врачам решить ситуационные или клинические задачи. Будущим врачам, предложенные задачи, предлагалось решить с опорой на физические знания. Преподаватель предлагает на выбор те задачи, которые решаются с помощью знаний изучаемой темы. Данный шаг в обучении студентов методам решения клинических задач обусловлен необходимостью осознания обучаемыми типов (типа) задач. Задачи могут быть следующего вида:

1. Артериальное давление P у больного равно $P = 165 \pm 5$ мм рт. ст. После приема препарата давление стало равным $P = 115 \pm 4$ мм рт. ст. На сколько миллиметров рт. ст. снизилось давление? Найти абсолютную и относительную погрешности разности давлений.

2. При снятии у пациента ЭКГ в стандартных отведениях получились следующие значения алгебраической суммы зубцов комплекса «QRS»²:

I отведение – 4 мм (0,4 mV);

II отведение – 7 мм (0,7 mV);

III отведение – 5 мм (0,5 mV).

Нарисуйте в треугольнике Эйнтховена электрическую ось сердца. Определите значение угла α , сделайте вывод о положении сердца во фронтальной плоскости грудной клетки пациента.

3. Определите скорость распространения пульсовой волны (по рисунку 3).

Для вычисления скорости распространения пульсовой волны необходимо знать³:

1) X – расстояние, которое проходит пульсовая волна в см.

² Плащевая Е.В., Нигей Н.В. Смирнов В.А., Лысак В.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика, математика» раздел «Физика». Благовещенск, Амурская ГМА, 2020 г.

³ Плащевая Е.В., Нигей Н.В. Электронное учебное пособие по дисциплине «Физика, математика» раздел «Физика». Благовещенск, Амурская ГМА, 2020 г.

$$X = 98 \text{ см}$$

2) t – время, затраченное на прохождения этого пути.

$$t = 0,15 \text{ с.}$$

3) Возраст пациента 29 лет.

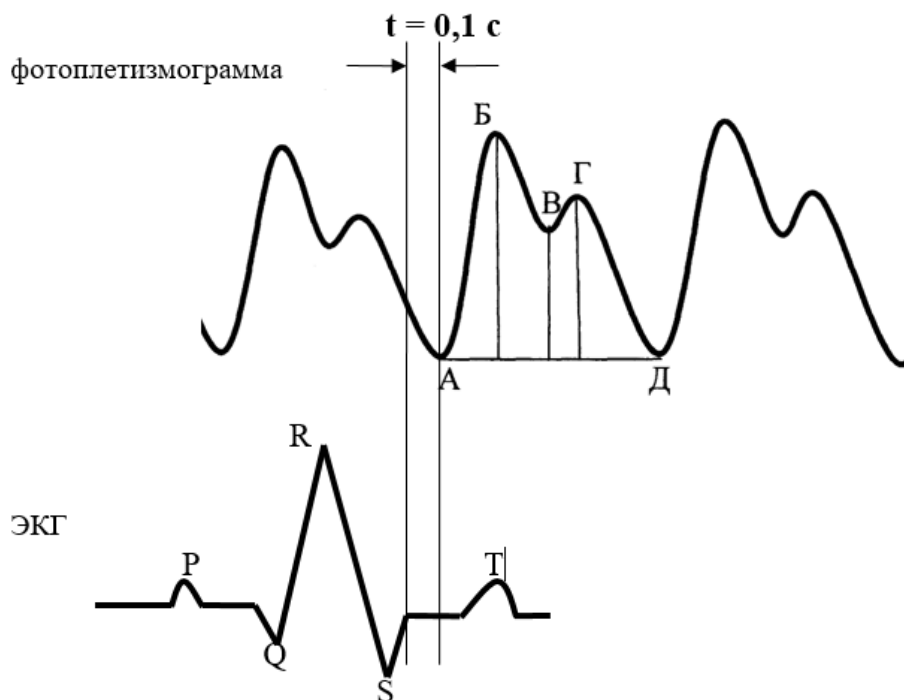


Рисунок 3. Скорость распространения пульсовой волны (составлено автором)

Далее преподаватель рекомендует студентам обратиться на соответствующую страницу сайта, где вниманию студентов представлены конкретные профессиональные задачи. Организуя совместное обсуждение решения первой из задач, преподаватель и участники группы заполняют следующую страницу сайта, на которой в специально отведенных областях необходимо записать действия по решению обсуждаемой задачи [2]. Студенты заполняют данные области и нажимают «Отправить». Так как скорость передачи данных значительна, то протоколы заполнения достаточно быстро передаются на сервер вуза, где осуществляется контроль за правильностью выполнения каждого действия. Результаты контроля позволяют преподавателю быстро корректировать деятельность обучаемых.

Затем предлагается решить задачи, в которых необходимо выделить действия по их решению и отправить их для контроля. После проверки, результаты отсылаются студентам на их электронные почтовые адреса. В результате у каждого студента накапливается метод решения 10–15 задач одного типа.

На втором этапе, после определения метода решения задач, у студентов накоплены методы решения клинических задач по всем изучаемым темам, студенты уже могут выделять общую логическую схему деятельности по решению каждой задачи. Конечно, студенты заранее прорабатывают действия по решению клинических задач (для повторения можно воспользоваться страничкой сайта). Будущие врачи вместе с преподавателем проговаривают и прописывают действия обобщенного метода решения клинических задач.

На третьем этапе, будущие врачи самостоятельно используют обобщенный метод решения клинических профессиональных задач. Студенты самостоятельно решают клинические задачи, опираясь на содержание обобщенного метода решения. Используются материалы

изученных тем. На сайте предложены будущим врачам клинические задачи, которые они должны решить, используя обобщённый метод и установлены сроки решения этих задач. В связи с тем, что содержание обобщенного метода решения усвоено обучаемыми, то они записывают только результаты своих действий в специально отведенные области на странице сайта. Протоколы решения задач выделенного типа с помощью физических знаний позволили констатировать тот факт, что задания выполняются обучаемыми успешно, правильно и верно реализуются действия обобщенного метода решения задачи. Это обусловлено, во-первых, тем, что первоначально элементы физических знаний были усвоены обучаемыми при выполнении деятельности по распознаванию, во-вторых, действия методов решения также стали предметом специального усвоения.

Для объективной оценки нашего исследования мы использовали метод экспертных оценок. Разновидностью метода экспертных оценок является метод обобщения независимых характеристик, при котором о наблюдаемом педагогическом явлении или объекте дают независимые оценки компетентные эксперты, а обобщение заключается в детальном анализе и синтезе полученных данных и исключении случайных и противоречивых. Данный метод реализовался в несколько этапов.

1. Этап – выявления цели эксперимента: установить, можно ли разработанную нами методику считать эффективной, то есть обладающей определенным набором свойств и удовлетворяющей заданным требованиям, а её создание эффективным и приносящим положительный эффект в процесс подготовки будущих врачей к профессиональной деятельности.

2. Этап – подготовка документации: информационно-образовательные ресурсы; концепция и техническое задание сайта; протоколы работы сайта; программа-проект дистанционного обучения физике студентов медицинских вузов; сравнительный анализ результатов эксперимента и др.

3. Этап – подбор экспертов. Одно из немало важных условий применение данного метода – это подбор экспертов, которые достаточно хорошо владеют и легко ориентируются в оцениваемой области, а также способны к объективной оценке. В состав экспертной группы были включены опытные педагоги-исследователи (О.В. Иванчук и др.), педагоги-практики (Серебрянская Л.В., О.Г. Ганина, И.А. Агафонова и др.), в том числе и сотрудники вуза (Н.В. Нигей, В.А. Смирнов, В.А. Лысак), психологи (М.И. Архипова), программисты (В.Г. Четыркин). При формировании экспертной группы учитывались стаж работы, наличие ученой степени или звания, и обязательным условием – степень осведомленности по данной проблеме.

4. Этап – разработка опросных листов, включающих в себя информацию об эксперте (Ф.И.О., образование, должность, стаж работы) и перечень тематических вопросов (по дисциплине). Перед тем, как эксперты приступили к оценке нами была проведена работа по детализации ряда вопросов, содержащихся в опроснике и по методике оценивания. Экспертам (педагогам-исследователям, педагогам-практикам) предлагалось расположить высказывания, характеризующие параметры методики дистанционного обучения физике по мере их значимости. Оценка степени согласованности мнений экспертов влияет на точность результатов проводимой экспертизы.

5. Этап экспертизы заключался в обработке полученных результатов методом определения согласованности оценок экспертов, позволяющий выработать верное суждение по значению её меры. Для этого была сформулирована гипотеза (суждение): если мнения экспертов согласованы (коэффициент согласия стремится к 1), то разработанная методика

может считаться качественной, а её применение для организации подготовки будущих врачей в вузе эффективным.

Оценка мнений экспертов производилась путем вычисления количественной меры. При ранжировке объектов мнений группы экспертов использовался дисперсионный коэффициент конкордации (коэффициент согласия) [3].

Для его вычисления необходимо составить матрицу ранжировки m объектов d экспертами $\|r_{is}\|$ ($S = \overline{1, d}; i = \overline{1, m}$), где r_{is} – ранг объекта, присвоенного S -м экспертом. Затем определим сумму рангов:

$$r_i = \sum_{S=1}^d r_{is}$$

Предполагая, что r_i случайная величина, далее осуществляется оценка дисперсии:

$$D = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (r_i - \bar{r})^2$$

\bar{r} – математическое ожидание, определяемое по формуле:

$$\bar{r} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_i$$

Коэффициент W согласия (конкордации), вычисляется по формуле:

$$W = \frac{12 * S}{d^2 * (m^2 - m)} - d * \sum_{s=1}^d T_s$$

T_s – показатель связанных рангов (связка идущих подряд одинаковых оценок экспертов):

$$T_s = \sum_{k=1} (h_k^3 - h_k)$$

h_k – число равных рангов в k -й группе связанных рангов при ранжировке экспертом.

Используя данные подходы, нами был рассчитан коэффициент согласованности оценки экспертов с помощью интернет сервиса Copyright©Semestr.RU.

Число факторов $n = 20$, Число экспертов $m = 6$. Экспертам предлагалось расположить высказывания, характеризующие параметры методики дистанционного обучения физике по мере их значимости. Оценка степени значимости параметров производится присвоения рангового номера. Если эксперт присваивает наивысшую оценку одному фактору, то присваивается ранг 1, если несколько факторов одновременно, то присваивается одинаковый ранговый номер. Согласно данным опроса составляется сводная матрица рангов [2]. Оценка степени согласованности мнений экспертов влияет на точность результатов проводимой экспертизы.

$$d = \sum X_{ij} - \frac{\sum X_{ij}}{n} = \sum X_{ij} - 52,2$$

Проверим правильность составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы:

$$\sum X_{ij} = \frac{(1+n) * n}{2} = \frac{(1+20) * 20}{2} = 210$$

Чтобы оценить степень мнения согласованности экспертов необходимо воспользоваться коэффициентом конкордации для связанных рангов (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта):

$$T_1 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1; T_2 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1;$$
$$T_3 = [(2^3-2) + (2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1.5; T_4 = [(2^3-2)]/12 = 0.5; T_5 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1.$$

$$\sum T_i = 1 + 1 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5 = 6$$

$$W = \frac{19221,52}{\frac{1}{12} * 6^2 * (20^3 - 20) - 6 * 6} = 0,81$$

Согласованность мнений экспертов влияет на точность результатов проводимой экспертизы. Согласно расчётам, $W = 0.81$, следовательно, согласованность группы мнений экспертов считается достаточной.

I. Определение значимости коэффициента конкордации, для этого вычислим критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} * m * n * (n + 1) + \frac{1}{n - 1} * \sum T_i}$$
$$\chi^2 = \frac{19221,52}{\frac{1}{12} * 6 * 20 * (20 + 1) + \frac{1}{20 - 1} * 6} = 91,76$$

Полученный χ^2 необходимо сравнить с табличным значением ($K = n - 1 = 20 - 1 = 19$ и при заданном уровне значимости $\alpha = 0.05$). Согласно таблице критических точек распределения χ^2 (хи-квадрат) критерия Пирсона равен 30,1. Следовательно расчётный $\chi^2 (91,76) > \chi^2$ табличного (30,1), полученные результаты могут использоваться в дальнейших исследованиях.

II. Решение экспертной комиссии. Рассчитанная величина коэффициента конкордации близко к 1, χ^2 расчётный 91,76 > табличного (30,1), следовательно, $W = 0,81$ – величина не случайная мнения экспертов согласованы, что подтверждает гипотезу данного исследования, то есть разработанная нами методика дистанционного обучения физике будущих врачей считается эффективной.

Заключение

1. Большая часть студентов медицинского вуза успешно справились с заданием по распознаванию клинических и ситуационных задач, которые соответствуют элементам физических знаний.
2. Студенты успешно усвоили обобщённые методы решения профессиональных задач, которые соответствуют элементам физических знаний (89,7 %).
3. Согласно представленным данным, можно утверждать, что разработанная методика дистанционного обучения физики будущих врачей эффективна, и применение обучающих курсов в системе Moodle дает положительный обучающий эффект. По окончанию эксперимента процент успеваемости у студентов по физике значительно увеличился.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонова И.А., Иванчук О.В. Проблемы обучения физике студентов ближнего зарубежья, обучающихся в российских медицинских вузах. Москва, 2019. С. 25–27.
2. Мирзабекова О.В., А. Мирзабеков. Методика дистанционного обучения физике будущих инженеров // Вестник педагогических инноваций. Новосибирск, 2009. С. 153–161.
3. Ганина О.Г., Плащевая Е.В., Иванчук О.В. Ситуационный подход: дидактические средства обучения физике студентов медицинских вузов. ЦИТИСЭ № 2 (24). С. 27–37.
4. Мирзабекова О.В. Ориентиры для разработки обучающих программных средств дистанционного обучения физике студентов с учётом их будущей профессиональной деятельности // Вестник педагогических инноваций. Новосибирск, 2009 С. 143–148.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология Москва: АСТ: Астрель: Хранитель, 2008. С. 670.
6. Новикова Т.В., Воробейчикова О.В. Модель компьютерного обучения врачей // Высшее образование в России. – 2010. – № 3. – С. 102–107. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13215782>.
7. Иванчук О.В., Забиров Р.В. О необходимости применения дистанционных форм обучения в системе повышения квалификации медицинских кадров. Сборник научных статей. Москва, 2019 С. – 48–50.
8. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний: (Психол. основа) – М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 344.
9. Fundamentos metodológicos de la formación de elementos de pensamiento clínico en estudiantes de una universidad médica mientras se enseña física // Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores Aco: VII, Número: 1, 1 de Septiembre al 31 de diciembre, 2019.
10. Eseryel D. Approaches to Evaluation of Training: Theory & Practice // Journal of Educational Technology & Society. – 2002. – Vol. 5, № 2. – P. 93–98.

Plashcheyaya Elena Viktorovna

«Amur state medical academy» ministry of health of Russia, Blagoveshchensk, Russia

E-mail: elena-plashhevaja@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-037X>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=664798

Ivanchuk Olga Viktorovna

«Astrakhan state medical university» ministry of health of Russia, Astrakhan, Russia

E-mail: olgaiva.2401@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1614-7483>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=503028

Distance learning of physics for medical students

Abstract. Physics is one of the most important disciplines in the system of training future doctors, but the facts revealed during the research indicate that there are problems in organizing distance learning in physics for medical students. Therefore, the author aims to develop a model of distance learning methods in physics, aimed at student's assimilation of elements of physical knowledge and the formation of methods for solving professional problems using physical knowledge. The theoretical basis of the research is the theory of activity, known in psychology. Also, the analysis of the results showed that the implementation of this model can increase the motivation of medical students to study physics. The model of distance learning methods for physics students of medical universities proposed by the author received an objective assessment of the teaching staff of physics departments of other medical universities.

Keywords: distance learning in physics; future doctors; teaching process; solution methods; research; stages