

ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Украинские и общемировые показатели уровня здоровья населения все чаще сегодня указывают на постоянный рост количества молодых людей, имеющих различные хронические заболевания и даже инвалидность. Вполне закономерно, что, учитывая состояние здоровья, такая молодежь, школьники, студенты еще больше нуждаются в получении качественного образования, знаний, формировании компетентностей, которые помогут им в будущем найти желаемую работу, получать достойную заработную плату и чувствовать себя важной частью общественной жизни страны. Однако реалии современного украинского образования, в частности высшего, свидетельствуют о недостаточной разработанности подходов и методов инклюзивного обучения, неподготовленности кадров, отсутствии необходимого научного, методического и технического обеспечения как правило, о неготовности большинства высших учебных заведений к организации инклюзии студентов с особыми потребностями в образовательный процесс. Вопросам инклюзивного обучения посвящены работы В. В. Засенка, Т. А. Евтухова, А. А. Колупаевой, А. А. Савченко, Н. Н. Семаго, А. Р. Ярской-Смирновой и других исследователей [1; 2]. Однако несмотря на актуальность проблемы, до сих пор открытым остается вопрос о подборе эффективных средств и технологий инклюзивного обучения.

В условиях широкого использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе различных уровней целесообразно обратить внимание на широкие возможности компьютерных технологий для организации инклюзивного обучения. Ведь таким образом можно обеспечить активную работу, организовать совместное взаимодействие всех субъектов обучения, а также дать возможность студентам решать учебные задачи дистанционно. Особенно такие преимущества использования ИКТ в инклюзивном образовании важны в процессе изучения курсов математики и физики в высшей школе, поскольку эти дисциплины характеризуются высоким уровнем сложности учебного материала, абстрактностью изложения, требуют значительного умственного напряжения при овладении теоретическими знаниями и практическими умениями, постоянного контроля за логикой изложения новых сведений, требующих высокой концентрации внимания, самоконтроля, самодисциплины, обмена мнениями и результатами работы с другими. Особенности использования ИКТ в процессе изучения физико-математических дисциплин раскрываются в работах В. Ю. Быкова, С. П. Величко, М. И. Жалдака, А. С. Мартынюка, С. А. Семерикова, А. В. Спиваковского, И. В. Сальник, Ю. В. Триуса и др. [3—5; 6; 7].

Как одно из средств поддержки инклюзивного обучения физико-математическим дисциплинам в высшей школе рассмотрим интернет-вычислительную среду (далее — ИВС) CoCalc (Collaborative Calculation in the Cloud).

Интернет-вычислительная среда CoCalc, до 20 мая 2017 г. известная под названием SageMathCloud, является частью проекта Sage и представляет собой облачную реализацию системы компьютерной математики (СКМ) Sage. Система Sage — это бесплатное и свободно распространяемое математическое программное обеспечение с открытым исходным кодом, которая объединяет около 100 различных программ, а также большое количество новых разработок, в общем образуя мощную платформу для математических исследований [8—10]. Система предоставляет уникальные возможности использования инструментов различных математических пакетов и средств программирования для решения широкого спектра задач. Sage включает как сложный многопользовательский графический веб-интерфейс, так и интерфейс командной строки, а также предусматривает работу с другими интерактивными средами разработки (IDE) языка Python.

Такой подход к программному обеспечению образует математическую систему, которая благодаря открытости кода предусматривает широкие возможности модификации, гибкость работы в компьютерной среде, быстро реагирует на изменения, оперативно приспосабливается к новым запросам и потребностям пользователей, является бесплатной для использования и объединяет сотни разработчиков по всему миру. Это позволяет программному продукту постоянно совершенствоваться, учитывая мнения, пожелания и даже собственные разработки пользователей. Намного качественнее и быстрее происходит отслеживание и исправление ошибок программы, добавление новых возможностей и функций.

Существенными преимуществами работы в ИВС CoCalc являются:

1) надежность данных. Все проекты и рабочие листы хранятся в аккаунте пользователя. Данные хранятся в облаке, т. е. на разных компьютерах по всему миру, поэтому вероятность потери этих данных намного ниже, чем в том случае, когда они хранятся только на компьютере пользователя;

2) доступность данных. Пользователь может получить доступ к своим данным в любое время и из любой точки мира, имея компьютер, подключенный к сети Интернет;

3) распределение нагрузки. Для эффективной обработки данных, если определенный сервер оказывается перегруженным, вычислительная задача пользователя автоматически направляется к другому серверу. Такой подход позволяет постоянно поддерживать высокую производительность и скорость работы ресурса;

4) простота использования. Работа с CoCalc не требует дополнительного программного или аппаратного обеспечения;

5) экономическая эффективность. Благодаря особенностям работы облачной среды обеспечивается эффективное использование серверного времени компьютеров по всему миру;

6) бесплатность. Использование ресурса CoCalc является бесплатным, только некоторые услуги, например, более качественный хостинг или увеличение квот для процессора и оперативной памяти, предоставляются платно. Эти услуги позволяют решать более сложные проблемы и выполнять большее количество вычислений одновременно;

7) сотрудничество пользователей. CoCalc имеет ряд инструментов для обеспечения эффективного взаимодействия пользователей ресурса. К этим средствам относится создание частных, публичных или доступных для просмотра проектов, а также использование чатов для общения;

8) создание точек изменения файлов. Если в файл вносятся какие-то изменения, происходит удаление данных, контрольные точки всегда позволяют вернуться к более ранним версиям и восстановить информацию [8; 10; 11].

Также стоит отметить, что CoCalc поддерживает работу с LaTeX, Python, R и др. Вся информация хранится в виде файлов.

Совместная работа над проектами в ИВС CoCalc организуется посредством создания курсов, а также благодаря использованию текстовых и видеочатов для общения. Кроме того, рабочие листы можно публиковать в сети Интернет.

Очень мощными возможностями обладает ИВС CoCalc как средство выполнения вычислений, проведения практических, лабораторных занятий, решения прикладных задач, создания проектов, исследовательской работы по решению конкретных проблем.

В ходе объяснения нового материала или закрепления навыков на практических или лабораторных занятиях целесообразно использование среды CoCalc как средства быстрой и эффективной иллюстрации результатов работы, анализа полученных данных, модификации начальных параметров задач и исследования влияния их изменения на конечные результаты. Процесс объяснения математических, физических закономерностей, иллюстрация решения задач становится более эффективной и лучше воспринимается студентами, если сопровождается использованием математических программных средств.

Среда CoCalc позволяет создавать практические задачи, сборники задач, лабораторные работы, которые сочетают в себе использование различных команд и функций Sage и Python. Такие работы особенно полезны, когда студенты уже овладели навыками решения задач вручную и поняли суть процесса решения. Тогда возникает потребность абстрагироваться от рутинной работы, громоздких вычислений, которые можно перевести на средства вычислительной техники, а внимание сосредоточить на исследовательской составляющей процесса. В этом случае с помощью CoCalc есть возможность решать задачи, связанные с оперированием большими числами, большим количеством входных данных или параметров, обеспечить высокую точность результатов. Кроме того, сразу же в рабочем окне документа CoCalc можно экспериментировать с параметрами задачи, условиями, изменять или добавлять что-то при необходимости, сразу же наблюдая, как это влияет на результаты в окне вывода. Это позволяет студентам гораздо глубже понять саму задачу, суть процесса ее решения, сосредоточиться на математическом или физическом смысле, а не на выполнении громоздких расчетов.

Отдельного внимания заслуживает то, что работа в CoCalc базируется на использовании языка программирования Python, и процесс решения задач представляет собой написание кода Python. Таким образом, студенты знакомятся с синтаксисом языка, командами, правилами их использования, приобретают и закрепляют навыки написания программ. Решение задач в CoCalc может включать написание отдельных программ, в целом позволяет получить ответ или предусматривать использование отдельных частей программного кода для решения той или иной промежуточной задачи. Задачи, реализуемые в CoCalc, углубляют умения и навыки студентов использовать средства программирования, что может быть полезным во многих направлениях их будущей профессиональной деятельности.

Стоит также отметить и преимущества среды CoCalc как средства интеграции знаний и умений студентов с разных дисциплин. Интегративная функция ИВС реализуется в результате возможности органичного сочетания при решении задач математических, физических, информатических, экономических, статистических и других понятий, правил, законов, закономерностей, а также благодаря использованию инструментов информационных технологий и математики в различных научных направлениях. Таким образом, обеспечивается: 1) углубление знаний; 2) расширение представлений о возможностях и методах различных наук; 3) формирование научного мировоззрения; 4) закрепление практических навыков; 5) развитие творческого мышления и креативности.

Для проведения практических и лабораторных работ чрезвычайно важным является обеспечение одновременного совместного взаимодействия во время занятия. Это может быть организовано в виде выполнения фронтальных задач, работы в малых группах или индивидуально. В любом случае ИВС CoCalc позволяет оперативно выполнять поставленные задачи, сотрудничать через Интернет, при этом одновременно участвуя в обсуждении и анализе задачи в аудитории, что позволяет значительно повысить эффективность совместной ра-

боты, использовать в учебном процессе поисковые и исследовательские методы, применять приемы брейнсторминга и т. п.

Рассмотрим пример решения задачи с использованием ИВС CoCalc.

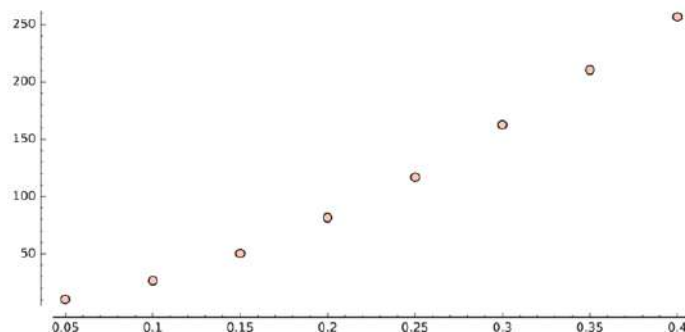
Задача. При использовании лампы накаливания были получены следующие данные:

I (A)	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
U (B)	10,2	26,5	50,4	81,5	116,8	162,7	210,3	256,7

Проанализировать зависимость напряжения и сопротивления лампы от силы тока.

Решение задачи. Построим график зависимости напряжения от силы тока, используя значения, приведенные в таблице. Сначала получим изображения точек:

```
napr=[(0.05, 10.2), (0.1, 26.5), (0.15, 50.4), (0.2, 81.5), (0.25, 116.8), (0.3, 162.7), (0.35, 210.3), (0.4, 256.7)]  
scatter_plot(napr)
```



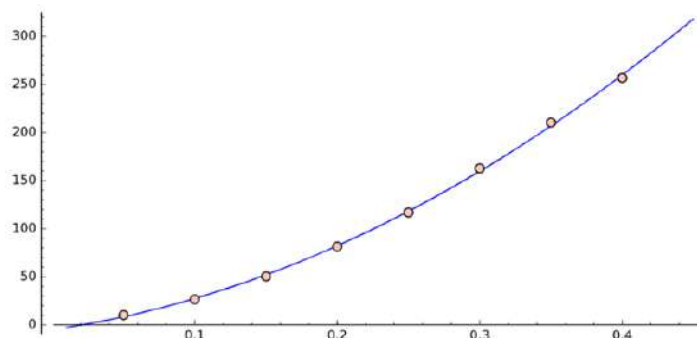
Воспользуемся квадратичной моделью, чтобы установить зависимость напряжения от силы тока:

```
var('a, b, c')  
model(x)=a*x^2+b*x+c  
find_fit(napr, model)
```

[a == 1129.2856612621547, b == 210.08336017231775, c == -4.8732171238149995]

Построим график:

```
u1(x)=1129.3*x^2+210*x-4.9  
p1=scatter_plot(napr)+plot(u1, 0.01, 0.45)  
show(p1)
```



Чтобы рассчитать сопротивление в соответствии с силой тока по приведенным данным, создадим программу:

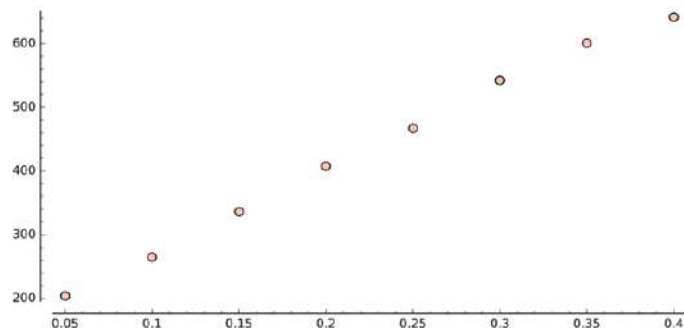
```
n=len(napr)  
op=range(n) #значения опоры залежно від сили струму  
for k in range (n):  
    i=napr[k][0]  
    r=napr[k][1]/i  
    op[k]=(i, r)  
print 'op=', op  
В результате получим такую совокупность точек:
```

```

op = [(0.0500000000000000, 204.000000000000), (0.100000000000000, 265.000000000000),
(0.150000000000000, 336.000000000000), (0.200000000000000, 407.500000000000), (0.250000000000000,
467.200000000000), (0.300000000000000, 542.333333333333), (0.350000000000000, 600.857142857143),
(0.400000000000000, 641.750000000000)]

```

Построим полученные точки на графике:
`scatter_plot(op)`



Далее установим зависимость сопротивления лампы от силы тока, также воспользовавшись квадратичной моделью:

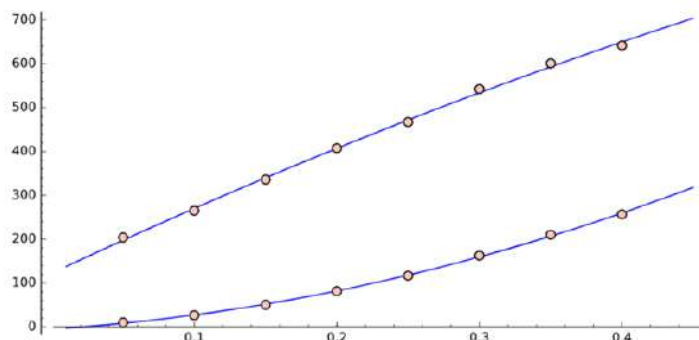
```
find_fit(op, model)
```

```
[a == -529.506843875815, b == 1529.2865831115553, c == 122.74663959989215]
```

```
r1(x)=-529.5*x^2+1529.3*x+122.7
```

```
p2=scatter_plot(op)+plot(-529.5*x^2+1529.3*x+122.7, 0.01, 0.45)
```

```
show(p1+p2)
```



Получили графики зависимостей напряжения от силы тока (нижняя кривая) и сопротивления лампы от силы тока (верхняя кривая). По результатам анализа можем убедиться, что вольтамперная характеристика лампы является нелинейной.

Использование ИВС CoCalc как средства поддержки инклюзивного обучения в высшем физико-математическом образовании предусматривает широкие возможности для организации дистанционного обучения и самостоятельной работы студентов с особыми потребностями. Облачная среда CoCalc дает возможность студенту самостоятельно освоить теоретические сведения по изучаемой теме, проверить и закрепить их в процессе решения задач, проводить исследования, готовить собственные проекты. При этом работа может проводиться как и в режиме выполнения заранее разработанных и предложенных преподавателем упражнений, так и для осуществления самостоятельной научно-поисковой деятельности по некоторой проблематике.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно использовать приемы сочетания математических, информационных задач с физическими, химическими, биологическими, экономическими и др. При этом также формируются навыки программирования процессов решения задач и, как следствие, собственной деятельности в целом, развивается алгоритмическое мышление.

Важным преимуществом CoCalc также есть возможность во время индивидуальной, самостоятельной работы анализировать результаты решения задачи при различных параметрах, корректировать входные данные, сосредоточиться на сути проблемы, а не на громоздких вычислениях. Таким образом, достигается более глубокое понимание изучаемого понятия, проблемы или закономерности, повышается эффективность работы, обеспечивается дальнейшее развитие навыков и приемов организации самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа средствами CoCalc может быть организована в сотрудничестве с преподавателем или с другими студентами, например, при совместной работе над одним исследовательским проектом. При этом использование инструментов для организации совместной работы в ИВС CoCalc, таких как создание совместных групп или даже курсов, для работы над файлами проекта, текстовые и видеочаты, обеспечивающие быстрый обмен идеями, оперативное внесение корректив, рассмотрение советов и мнений коллег, что в целом позволяет достигать лучших результатов.

Интернет-вычислительную среду CoCalc можно использовать для организации дистанционного обучения как для студентов с особыми потребностями, которые не имеют возможности посещать аудиторные занятия, так и для тех, кто в силу удаленности места жительства или по другим причинам вынужден получать образование на расстоянии. Преподаватель создает курс и приобщает к нему студентов. Далее он имеет возможность добавлять к курсу информационные, учебные материалы, методические рекомендации, создавать страницы-примеры решения упражнений, интерактивные веб-страницы, сборники задач и т. п. Также преподаватель может получать и проверять результаты работы студентов, корректировать выполнение задач, использовать средства общения CoCalc, помогая студентам выполнять ту или иную работу.

Среда CoCalc также может служить средством для подготовки и выполнения расчетных, графических, расчетно-графических работ, рефератов, домашних контрольных работ, курсовых и дипломных работ и проектов.

Итак, ИВС CoCalc позволяет, применяя большое количество средств и инструментов вычислительной среды, организовать эффективную и разноплановую работу студентов по физике и математике в процессе инклюзивного обучения в высших учебных заведениях.

Список цитируемых источников

1. Засенко, В. В. Соціально-педагогічні основи формування життєвих планів глухих і слабочуючих старшокласників : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.03 / В. В. Засенко ; АПН України, Ін-т дефектології. — Київ, 1996. — 40 с.
2. Семаго, М. М. Организация и содержание деятельности психолога специального образования : метод. пособие / М. М. Семаго, Н. Я. Семаго. — М. : Аркти, 2005. — 336 с.
3. Биков, В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. — Київ : Атіка, 2008. — 684 с.
4. Величко, С. П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» / С. П. Величко, Д. В. Соменко, О. В. Слободяник. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — 192 с.
5. Нові інформаційні технології: навчальний посібник / М. І. Жалдак [та ін.]. — Київ : ДНІТ, 2000. — 194 с.
6. Співаковський, О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О. В. Співаковський. — Херсон : Айлант, 2003. — 229 с.
7. Триус, Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи / Ю. В. Триус // Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. — Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. — Вип. 9 (16). — С. 16—29.
8. Bard, G. V. Sage for Undergraduates / G. V. Bard. — Providence : American Mathematical Society, 2014. — 343 p.
9. Mezei, R. A. An Introduction to SAGE Programming: With Applications to SAGE Interacts for Numerical Methods / R. A. Mezei. — New Jersey : John Wiley & Sons, 2015. — 230 p.
10. Stein, W. Sage for Power Users [Electronic resource] / W. Stein. — 2012. — 147 p. — Mode of access: <http://wstein.org/books/sagebook/sagebook.pdf>. — Access date: 12.12.2018.
11. Соменко, О. О. Інтернет-обчислювальне середовище CoCalc у навчальному процесі з природничо-математичних дисциплін / О. О. Соменко. — Кропивницький : Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2018. — 154 с.

УДК 37.013.42

Л. А. Стаховец

Воскресная школа прихода храма Воздвижения Креста Господня, д. Святая Воля, Ивацевичский район

ЗНАЧЕНИЕ ВООБРАЖЕНИЯ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Одна из основных задач просвещения — донести до человека знания о свои силах и способностях, которые ему даны Богом. Очень часто человек не знает этого и поэтому полностью не использует те все дары, которые ему даны, или чаще всего использует не правильно и во вред себе. Что такое воображение и как его использовать, чтобы это было на пользу самому человеку, его ближним и окружающим, для общества? (Далее излагается содержание брошюры Н. В. Маслова «Значение воображения в жизни человека».)

Преподобный Никодим Святогорец пишет: «Воображение — это широкая доска, на которой изображается то, что мы видели глазами, о чем слышали ушами, что чувствовали и осязали» [1].

Сущность воображения ярко раскрывает святой праведный Иоанн Кронштадтский: «Воображение — это фотография, делаемая душою с материального предмета...» [2]. При этом воображение действует мгновенно и непрестанно.