



**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ
И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ VIII ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

(Омск, 30 июня 2021 г.)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Ф.М. ДОСТОЕВСКОГО

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ
И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

**Материалы VIII Всероссийской
научно-практической конференции
(Омск, 30 июня 2021 г.)**

©ФГБОУ ВО «ОмГУ им. Ф.М. Достоевского», 2021

ISBN 978-5-7779-2562-6



2021

УДК 37.016:51
ББК 74.262.21я43
М545

Рецензенты:

канд. физ.-мат. наук, доцент *И. В. Уразова*;
канд. физ.-мат. наук, доцент *Л. А. Заозерская*

Ответственный редактор

канд. физ.-мат. наук *Ю. В. Коваленко*

М545 **Методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития** [Электронный ресурс]: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 30 июня 2021 г.) / [отв. ред. Ю.В. Коваленко]. – Электрон. текстовые дан. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Загл. с тит. экрана.

ISBN 978-5-7779-2562-6

В сборнике представлены материалы докладов участников конференции, в которых рассмотрен широкий круг проблем методики преподавания дисциплин математического и естественно-научного циклов, реализации компетентностного подхода в обучении, методические разработки отдельных разделов математики, самостоятельной работы и научно-исследовательской деятельности обучающихся. Представлен опыт использования новых информационных технологий и интерактивных средств обучения. Затронуты вопросы организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Сборник предназначен для преподавателей, учителей, аспирантов, научно-педагогических работников.

УДК 37.016:51
ББК 74.262.21я43

Текстовое электронное издание

Самостоятельное электронное издание

Минимальные системные требования:
процессор с частотой 1,3 ГГц или выше; ОЗУ 512 Мб; Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10;
Adobe Acrobat Reader 8.0 и выше; CD-ROM; мышь

©ФГБОУ ВО «ОмГУ им. Ф.М. Достоевского», 2021

Издается в соответствии с оригиналом,
предоставленным оргкомитетом конференции,
при участии Издательства ОмГУ

Дата выпуска: 23.08.2021

1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.

Тираж 8 копий. Объем 4,8 Мб.

Издательство
Омского государственного университета
им. Ф.М. Достоевского
644077, г. Омск, пр. Мира, 55а
тел.: 8(3812) 67-32-55, 64-30-61, 64-13-07

СОДЕРЖАНИЕ

Организационный комитет.....6

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

<i>Болдовская Т. Е., Девятерикова М. В.</i> Предметная олимпиада в структуре профессионального воспитания образовательного процесса вуза.....	7
<i>Далингер В. А., Корчинская О. В., Иванова И. П., Щукина Н. В., Мендзив М. В.</i> Формирование профессиональных компетенций посредством интерактивных форм обучения высшей математике.....	12
<i>Круглова И. А.</i> Технология создания «шпаргалки» как средство повышения эффективности обучения студентов	18
<i>Ланкина М. П.</i> Измерение результатов образования как педагогическая проблема	23
<i>Моисеева Н. А., Полякова Т. А., Ширшова Т. А.</i> Оптимизация самостоятельной работы студентов в условиях цифровизации	27
<i>Сокольникова А. М.</i> Опыт проведения интерактивного занятия в форме командной игры (на примере курса алгебры)	34
<i>Тиховская С. В.</i> Эффективность использования индивидуальных заданий для контроля знаний студентов.....	39
<i>Дударева А. С.</i> Анализ состояния проблемы формирования исследовательской компетентности у студентов педагогического университета в теории и практике современного вузовского образования	44
<i>Кенебас А. Г.</i> Проблемы мотивации обучающихся при организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий	50
<i>Кислякова М. А.</i> Подготовка магистрантов к реализации современных подходов к обучению математике в школе.....	55
<i>Князева Е. А.</i> Разработка методических рекомендаций по выполнению самостоятельных работ в условиях дистанционного образования.....	60
<i>Коньшин Д. В., Кудашкин А. А., Иванов А. В.</i> Формирование базисных компетенций военного инженера при изучении Теоретической механики	65
<i>Селезнева Е. А.</i> Организация самостоятельной работы студентов первого курса колледжа по дисциплине «Астрономия» как способ ранней пропедевтики будущих учителей начальных классов	70
<i>Синицын М. Г., Ноздрачева Н. В., Синицына М. С.</i> Современные инструменты дистанционного обучения студентов	78
<i>Синицын М. Г., Ноздрачева Н. В., Синицына М. С.</i> 3D–модели как инструмент обучения специалистов	83
<i>Шабанов Г. И.</i> Процесс информационного обучения будущих инженеров на отраслевых базовых кафедрах.....	87

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛОВ

<i>Карасева Р. Б.</i> Оценка математической грамотности абитуриентов с помощью ЕГЭ	92
<i>Карелина Р. О.</i> Использование математических игр на занятиях математического кружка	97
<i>Костин С. В.</i> Об одной задаче, в которой возникают числа Фибоначчи....	102
<i>Крюк В. Я.</i> Развитие пространственного и инженерного мышления на занятиях с конструктором CUBORO	108
<i>Куликова Н. А., Мерзлякова О. П.</i> Развитие познавательной мотивации школьников в процессе обучения математике с использованием элементов геймификации	113
<i>Латыпов И. А.</i> Олимпиадная математика для учеников 7-9 классов.....	119
<i>Пахомова К. Н.</i> Структура занятия в школьном математическом кружке в 5-6 классах.....	124
<i>Шилинг Г. С., Сафронова С. А.</i> Виртуальная и дополненная реальность как средство повышения наглядности на уроках физики в средней школе ...	129
<i>Ширшова Т. А., Пономаренко К. А.</i> Геометрические задачи с неоднозначным условием.....	134
<i>Дудышева Е. В., Волянская Д. Е., Сутормина И. Н.</i> Построение диагностического материала для школьников 7-8 классов по возможностям управления робототехническими устройствами.....	140
<i>Дудышева Е. В., Попов А. С.</i> Организация ознакомительного практикума для школьников по применению числовых параметров в программировании Lego роботов	145
<i>Еремеев Е. А., Попов А. С., Столлер Д. А.</i> GeoGuessr в изучении географии	150
<i>Ерёмин А. М., Макарова О. Н., Еремеев Е. А., Бычкова Е. Ю.</i> Имитационная игра как метод изучения площадей поверхностей и объёмов многогранников и круглых тел в школьном курсе математики	154
<i>Железная Н. О.</i> Военный компонент на уроках математики.....	159
<i>Зимица Е. В., Мерзлякова О. П.</i> Межпредметные проекты как средство формирования естественнонаучной грамотности школьников	163
<i>Калинина С. М.</i> Особенности организации обучения в коррекционных классах.....	168
<i>Катаева А. С., Чередниченко А. И.</i> Использование средств виртуальной реальности при обучении робототехнике	173
<i>Коробова А. Р., Ерёмин А. М.</i> Разработка курса лабораторных работ для обучающихся 10 класса по физике с использованием компьютерного моделирования.....	178
<i>Крюк М. В.</i> Проблема противоречия учебного материала при подготовке к ЕГЭ и олимпиадам по биологии	183

<i>Макарова О. Н., Воробьева Д. И., Котельников Д. С., Чепеленкова Е. Г.</i>	Применение 3D панорам для изучения геометрии в школьном курсе	188
<i>Макарова О. Н., Табакаева А. Е., Сутормина И. Н.</i>	Мобильная оценка знаний школьников с помощью платформы Quizizz	193
<i>Поглазова О. Н., Свирская Л. М.</i>	Проблема массы нейтрино в курсе физики атомного ядра и элементарных частиц	198
<i>Попова А. А., Ерёмин А. М.</i>	Методические материалы для учащихся 10-11 классов к курсу астрономии с использованием ИКТ	203
<i>Ульянова Д. А., Шефер О. Р.</i>	Формирования у обучающихся обобщенных умений на основе математических заданий физического содержания.....	208

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Агалаков С. А.</i>	О дистанционном обучении методам анализа данных с использованием ресурсов интернет: Google Colab и язык R.....	214
<i>Ашаев И. В.</i>	Использование систем контроля версий в образовании.....	219
<i>Ашаева Ю. М.</i>	Дистанционное преподавание дисциплин по программированию	222
<i>Бахта Н. С., Ушакова Е. В.</i>	Методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий по информатике для студентов первого курса ИМИТ	225
<i>Дворжецкая М. Ю., Ушакова Е. В.</i>	Особенности преподавания информатики студентам экономических специальностей с использованием гибридной формы обучения	229
<i>Дворкин П. Л.</i>	Дистанционный вариант курса «Программирование серверных приложений» для студентов 3 курса ИМИТ ОмГУ	233
<i>Коваленко Ю. В.</i>	К вопросу об организации научных мероприятий для студентов в ОмГУ.....	238
<i>Макаров С. Е., Макарова И. Д.</i>	Особенности преподавания информатики на химическом факультете ОмГУ.....	243
<i>Семенова З. В.</i>	Основы киберкультуры: современное состояние и проблемы формирования.....	249
<i>Сергиенко Т. А., Романова А. А.</i>	О преподавании дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение» студентам-математикам.....	254
<i>Тиховская С. В.</i>	Некоторые особенности представления наукометрических показателей в различных библиографических базах данных	260
<i>Шаламова Н. Л.</i>	Методические указания к типовому расчету по дисциплине «Теоретическая механика» (темы «Подвижный и неподвижный аксоиды» и «Эллипсоиды инерции»)	267
<i>Мельников Р. А.</i>	К вопросу об отыскании суммы ряда.....	271
<i>Петухов Н. А., Свирская Л. М.</i>	Изучение явления сверхпроводимости в курсе электродинамики	276

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

*Симанчѳв
Руслан Юрьевич*

д-р. физ.-мат. наук, доцент,
и.о. директора Института математики и
информационных технологий ОмГУ

*Латыпов
Ильяс Абдульхаевич*

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры алгебры и математического анализа
ОмГУ

*Леванова
Татьяна Валентиновна*

канд. физ.-мат. наук, доцент,
старший научный сотрудник Омского филиала
Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
заведующий кафедрой прикладной и вычислительной
математики ОмГУ

*Романова
Анна Анатольевна*

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры прикладной и вычислительной
математики ОмГУ

*Коваленко
Юлия Викторовна*

канд. физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник Омского филиала
Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
доцент кафедры алгебры и математического анализа
ОмГУ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Предметная олимпиада в структуре профессионального воспитания образовательного процесса вуза

Т. Е. Болдовская¹, М. В. Девятерикова²

¹Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

²Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены два подхода к воспитательной деятельности в рамках образовательных программ в вузе. При реализации компетентностного подхода предметная олимпиада является одним из важных направлений профессионального воспитания. Представлена схема процесса научной социализации при подготовке к предметной олимпиаде.

Ключевые слова: профессиональное воспитание, научная социализация, предметная олимпиада.

Воспитание – это процесс передачи опыта одним поколением и усвоение этого опыта другими поколениями, что обеспечивает развитие человеческого общества. Однако передача опыта старшим поколением не всегда актуальна, так как неактуален сам опыт в связи с изменяющимся окружающим миром. Под воспитательной деятельностью в настоящее время понимается деятельность по управлению, поддержке и сопровождению процесса становления человека субъектом культуры.

Воспитательная деятельность в рамках образовательных программ в Российской Федерации регламентируется следующими нормативными документами: федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р «Стратегия развития

воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

Под профессиональным воспитанием в научной литературе понимают деятельность по управлению процессом профессионально-личностного становления человека, включающую: освоение норм общества и профессии, творческое саморазвитие, профессионально-личностное самоутверждение [3].

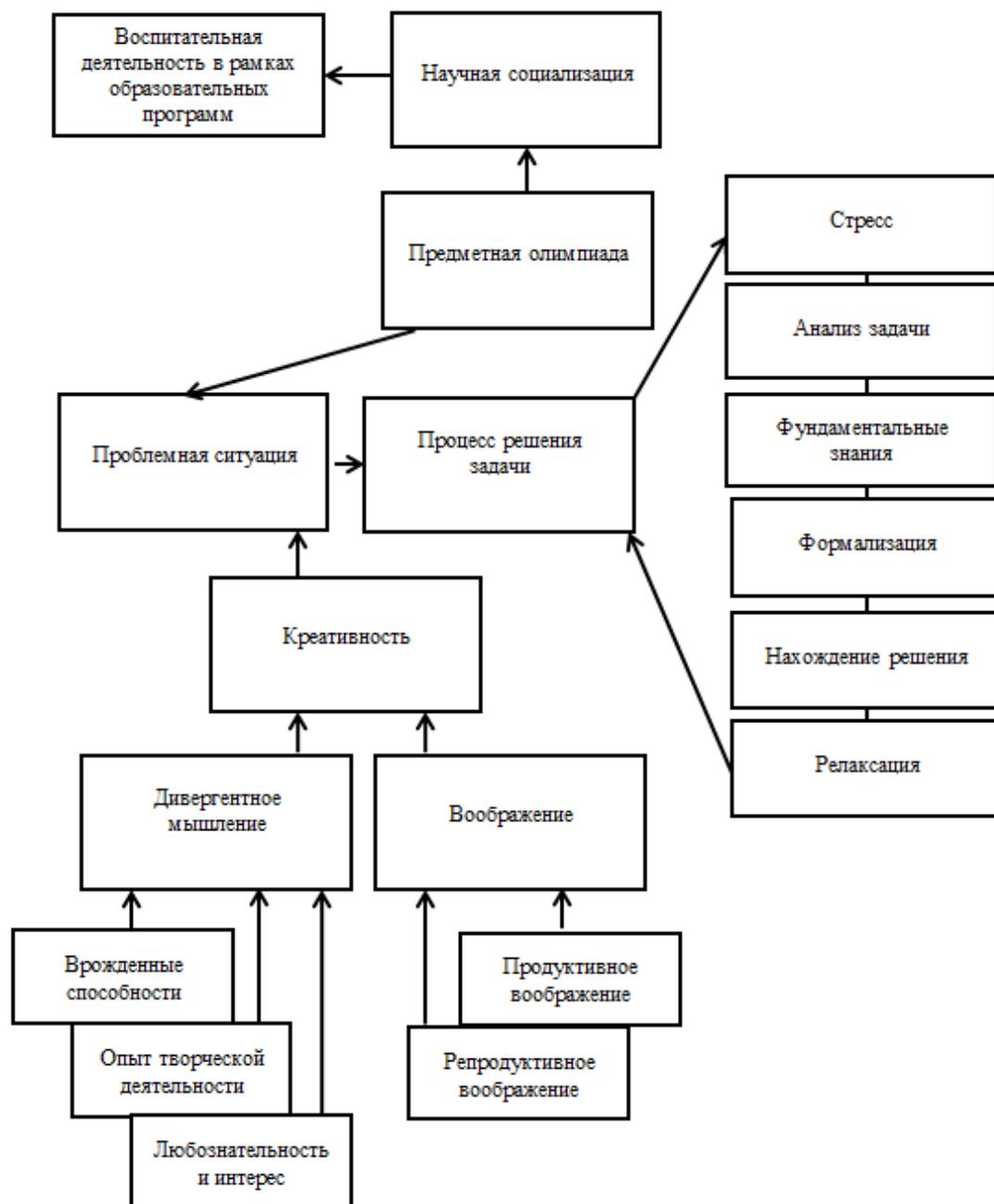
В настоящее время трансформация высшего образования (реализация ОПОП ВО на основе ФГОС ВО 3++) приводит к тому, что профессиональное воспитание должно быть направлено на модернизацию процессов социализации будущего выпускника в контексте триады «личность-общество-государство», которая включает в себя получение профессии, осознание себя в окружающем мире и познание социальной реальности. Профессиональное воспитание должно быть направлено на своевременную адаптацию к изменению характера профессиональной деятельности.

Значительную роль в профессиональном воспитании будущего специалиста играет воспитательная среда вуза, которая может быть представлена в следующих аспектах. С одной стороны, воспитательная среда – это деятельность, общение, события, отношения, смыслы, ценности; а с другой стороны она рассматривается как совокупность предметно-пространственного, поведенческого, событийного и информационно-культурного окружения обучающихся и находит свое отражение в календарных планах воспитательной работы образовательной программы вуза.

Возникает вопрос, как выстроить воспитательную среду вуза в рамках образовательной программы, учитывая, что воспитание по своей сути не может быть оторвано от процесса обучения и структура образовательной программы должна учитывать все характеристики воспитательного пространства вуза. Выделяют два направления процесса воспитания в контексте

профессионального образования. Первое направление - профессионализация студента через воспитание (компетентностный подход), т.е. воспитательный процесс (формирование универсальных компетенций) идет перекрестно с процессом обучения (формирование профессиональных компетенций). Второе направление – процессный подход, когда воспитание воспринимается как один из компонентов образования (образование = воспитание + обучение), при этом учебный и воспитательный процессы протекают параллельно друг другу [4].

Рисунок 1. Процесс научной социализации при подготовке к предметной олимпиаде



Одним из способов реализации компетентного подхода в структуре профессионального воспитания является научная социализация обучающихся, которая включает в себя такие виды деятельности, как участие в научных студенческих конкурсах и конференциях, предметных олимпиадах, в грантах и проектной деятельности и др.

В частности, процесс научной социализации при подготовке к предметной олимпиаде (креативный процесс) можно представить в виде следующей схемы (рис. 1), в центре которой находится проблемная ситуация как ключ к креативному процессу. Основными компонентами творчества в процессе решения олимпиадной задачи являются соответствующий уровень интеллектуальной активности (дивергентное мышление) и воображение, позволяющее увидеть в задаче основные взаимосвязи и отношения, которые самым простым способом приведут к оптимальному решению нестандартной задачи [2].

В свою очередь процесс решения любой олимпиадной задачи представляется в виде следующей цепочки событий: задача – стресс – анализ задачи – фундаментальные знания – формализация – решение – релаксация [1]. Успех решения задачи во многом зависит от способности преодолеть стресс и максимально использовать свои интеллектуальные ресурсы, что требует от участника высокой степени самоорганизации и научного любопытства.

Таким образом, предметная олимпиада играет большую роль в научной социализации обучаемых, тем самым порождая исследовательский интерес к профессиональной деятельности.

Литература

1. Болдовская Т.Е., Девятерикова М.В. Методические особенности процесса подготовки к олимпиадам по математике в военном вузе / Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2020. № 1 (39). С. 164–170.

2. Болдовская Т.Е., Девятерикова М.В. Формирование творческого мышления курсантов при решении дивергентных математических задач / Методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ОмГУ, 2020. С. 164–166.

3. Борытко Н.М. Система профессионального воспитания в вузе: учеб.-методич. пособие / Науч. ред. Н.К. Сергеев. М.: АПКИПРО, 2005. 120 с.

4. Воспитательная среда университета: традиции и инновации: монография / А. В. Пономарев [и др.]. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. 408 с.

Сведения об авторах:

Болдовская Татьяна Ерофеевна – доцент кафедры кибернетика Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, к.т.н., доцент, e-mail: teb73@mail.ru; SPIN-code: 3431-7526.

Девятерикова Марина Владимировна – доцент кафедры «Прикладная математика и фундаментальная информатика» Омского государственного технического университета, к.ф.-м.н., доцент, e-mail: devu_m@mail.ru; SPIN-code: 6393-6700.

Формирование профессиональных компетенций посредством интерактивных форм обучения высшей математике

**В. А. Далингер¹, О. В. Корчинская², И. П. Иванова², Н. В. Щукина²,
М. В. Мендзив³**

¹Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

²Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина,
Омск, Россия

³Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. В статье кратко описывается цели и задачи деловой игры, обосновывается целесообразность её проведения, указывается её роль в формировании профессиональных компетенций обучающихся.

Ключевые слова: деловая игра, интерактивное обучение, выпускная квалификационная работа.

Современные учебные планы и учебно-методические комплексы дисциплин предусматривают проведение учебных занятий в интерактивной форме обучения, в частности игровой. Существенная доля исследований посвящена игровым технологиям в разрезе школьного обучения. В данной статье особое внимание уделено вопросу применения игровых технологий в обучении студентов. Авторами проанализировано использование дидактических игр в обучении высшей математике и специальным дисциплинам.

Дидактическая игра – один из методов активного обучения. Она стала объектом исследования в работах таких педагогов и психологов, как М.Л. Болтаева, И.Н. Верещагина, Л.С. Выготский, И.С. Кон, А.Е. Леонтьев, Е.И. Пассов, Е.А. Раменских, Г.В. Рогова, Г.К. Селевко, М.Н. Скаткин, С.А. Шмаков, Д.Б. Эльконин и др.

Деловые игры отличаются от традиционного метода обучения и являются ценным инструментом обучения. В научной литературе представлен весьма

широкий выбор трактовки понятия деловой игры. Исследования А. А. Вербицкого свидетельствуют, что деловая игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования тех систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого. «Деловая игра – это форма воссоздания в образовательном процессе предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, характерных для данного вида труда.» [1, с. 128].

В Омском государственном аграрном университете ежегодно (начиная с 2017 года) кафедрами зоотехнии и математических и естественнонаучных дисциплин проводится деловая игра «Логика. Модель. Профессия». Первоначально игра разрабатывалась для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. Участниками первой игры были обучающиеся первого и третьего курсов. В процессе апробации в учебном процессе деловой игры авторы пришли к заключению о целесообразности проведения учебных занятий в данном формате для обучающихся по нескольким направлениям. В настоящее время проведение деловой игры переросло в традицию. Неизменными участниками игры остаются обучающиеся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. [2, 3]. Данный методический подход ежегодно проводимых деловых игр позволяет отслеживать динамику качества обучения по отдельным учебным потокам и по времени. В ходе исследований был проведен анализ результатов государственной итоговой аттестации выпускников направления подготовки 36.03.02 Зоотехния за период с 2015 по 2020 годы.

К результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния в действующих ФГОС ВО предъявляются требования в виде набора универсальных и общепрофессиональных компетенций, которыми должны обладать выпускники вуза. Эти компетенции носят междисциплинарный характер, поэтому одним из условий успешной

реализации компетентностной модели выпускника является взаимосвязь дисциплин (модулей), входящих в основную профессиональную образовательную программу.

Согласно рабочему учебному плану, изучение дисциплины «Высшая математика» начинается в первом семестре первого курса обучения. Специальные дисциплины обучающиеся также начинают изучать с первого курса, но нет ни одной учебной дисциплины, где бы не применялись математические расчеты, в том числе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

В ходе реализации деловой игры решаются следующие задачи:

- повышение интереса обучающихся к профессии и ее социальной значимости;
- выявление междисциплинарных взаимосвязей и их интерпретация в профессиональной деятельности;
- совершенствование навыков самостоятельной работы и развитие творческого мышления;
- повышение ответственности обучающихся за выполняемую работу;
- развитие способности самостоятельно выполнять творческие проекты;
- формирование качеств, необходимых для деятельности творческой личности, активно действующей и легко адаптирующейся в современных социально-экономических условиях.

Цель деловой игры – демонстрация междисциплинарной связи дисциплин «Высшая математика» и «Генетика и биометрия».

В ходе игры участникам команд предлагается решить по одному кейсовому профессиональному заданию. Оно состоит из решения практической задачи по генетике и построения математической модели решения этой задачи.

В ходе игры снимаются противоречия между абстрактным характером учебных дисциплин и реальной профессиональной деятельностью.

Практический результат обучения в ходе деловой игры состоит в том, что формируются универсальные и общепрофессиональные компетенции, навыки умения работать как самостоятельно, так и в команде. В ходе игры у

участников появляется возможность моделирования типичных производственных ситуаций, возникающих в процессе деятельности и анализа характерных ошибок. Деловая игра предназначена для отработки профессиональных умений и навыков. Таким образом, уже начиная с первого курса обучающийся имеет возможность применить знания, полученные на занятиях по высшей математике, при решении профессиональных задач. В дальнейшем он сможет также применить их при написании выпускной квалификационной работы.

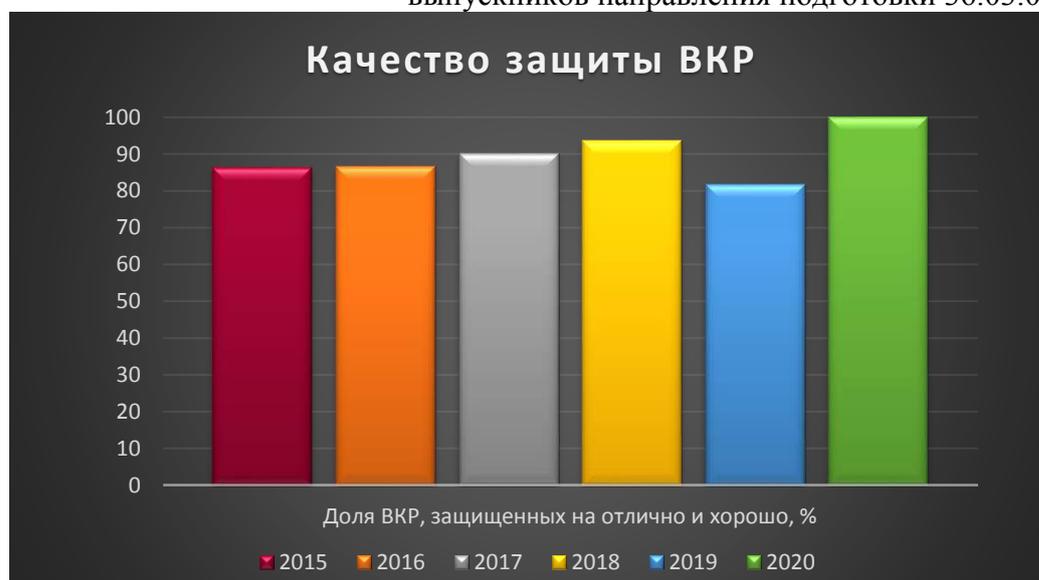
Ознакомившись с тематикой выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, можно сделать вывод, что 75 % исследований связано с вопросами кормления и разведения различных видов животных, а только четверть посвящена теме совершенствования технологических особенностей содержания. Не представляется возможным выполнение работ, касающихся вопросов кормления животных, без навыков расчета рационов кормления, балансирования процентного соотношения поступления основных питательных веществ. Решение вопроса о селекции животных невозможно также без способности определить вероятность того или иного события без компетенций, которые были получены при изучении высшей математики.

Анализ результатов государственной итоговой аттестации выпускников направления подготовки 36.03.02 Зоотехния приведен на рисунке 1.

На рисунке приводятся результаты выпускных квалификационных работ до проведения учебных занятий в формате деловой игры (2015-2017 гг.) и после (2018-2020 годы). В целом результаты защиты выпускной квалификационной работы на факультете зоотехнии, товароведения и стандартизации по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, как и раньше, демонстрируют преобладание отличных и хороших оценок. По общему количеству оценок «хорошо» и «отлично» показали практически одинаковые: результаты в 2015/2016 и 2016/2017 учебных годах (86,43% и 86,6% соответственно). В 2017/2018 учебном году рост количества работ, выполненных на хорошо и отлично составил 3,9%. по сравнению с 2016/2017 учебным годом. После проведения деловой игры в 2017 году рост количества работ с оценками

«хорошо» и «отлично» составил 4,1%. В тоже время в 2018/2019 учебном году произошло ухудшение результатов на 12,7%, но уже в 2019/2020 движение в сторону уменьшения прекратилось и показатель достиг наибольшего значения за все исследуемые годы – абсолютный стопроцентный результат.

Рисунок 1. Результаты государственной итоговой аттестации выпускников направления подготовки 36.03.02 Зоотехния



Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что интеграция высшей математики и специальных дисциплин в процессе деловой игры «Логика. Модель. Профессия» позволяет сформировать компетенции в рамках направления подготовки будущих высококвалифицированных выпускников, способных формулировать профессиональные задачи, находить методы решения поставленной проблемы, анализировать полученные результаты и принимать верные производственные решения.

Литература

1. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Метод. пособие. / А. А. Вербицкий. М.: Высш. шк., 1991. 207 с.
2. Business Games as a Teaching Strategy for Delivering a Practice-Oriented Course in Mathematics at Agricultural University / O. Korchinskaya, I. Ivanova, N. Shchukina, M. Mendziv. // Proceedings of the International Scientific Conference The Fifth Technological Order: Prospects for the Development and Modernization

of the Russian Agro-Industrial Sector (TFTS 2019) (ISSN 2352-5398). AtlantisPress
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200113.202>, pp. 355-361.

3. Деловая игра как метод интерактивного обучения в реализации межпредметных связей математики и специальных дисциплин при подготовке обучающихся по сельскохозяйственным направлениям / О.В. Корчинская, И.П. Иванова, М.В. Мендзив // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля: материалы Междунар. науч.-практ. конф.- Гомель: БелГУТ, 2019. С. 85-90.

4. ФГОС ВО (3++) по направлениям бакалавриата
<http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/86>

Сведения об авторах:

Далингер Виктор Алексеевич – доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета, e-mail: dalinger@omgru.ru.

Корчинская Ольга Вирославовна – старший преподаватель кафедры математических и естественнонаучных дисциплин Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, e-mail: ov.korchinskaya@omgau.org.

Иванова Ирина Петровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, e-mail: ip.ivanova@omgau.org.

Щукина Наталья Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина, e-mail: nv.schukina@omgau.org.

Мендзив Марьяна Вирославовна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Омского государственного технического университета, e-mail: menmar@mail.ru.

Технология создания «шпаргалки» как средство повышения эффективности обучения студентов

И. А. Круглова

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается один из видов предметно-ориентированной технологии как возможность организации самостоятельной работы студентов, обучению их работе с теоретическим материалом для эффективного проведения практических занятий по математике.

Ключевые слова: предметно-ориентированная технология, самостоятельная работа студентов, практические занятия по математике.

Одним из видов предметно-ориентированных технологий в обучении математике, и не только, является технология создания «шпаргалки».

Н.Э. Касаткина отмечает, что использование этой технологии «применительно к учебному процессу достаточно нетрадиционно и это вызывает повышенный интерес студенческой аудитории к возможности поучаствовать в создании подобного “творческого продукта”» [3].

Технология создания «шпаргалки» относится к контролирующему виду, однако, не менее важной ее функцией является организация самостоятельной работы как форма «образовательного процесса, стимулирующая активность, самостоятельность, познавательный интерес студентов» [2].

Согласно приказу Министерства образования и науки РФ "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» организация в праве самостоятельно определять величину зачетной единицы, так же уточняется, что образовательная деятельность проводится в форме контактной или самостоятельной работы [1].

Контактная работа проводится в виде лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий. Самостоятельная работа происходит без участия преподавателя и, фактически, им не контролируется.

Доля часов на самостоятельную работу определяется каждый раз индивидуально. Так, например, согласно утвержденных рабочих программ ОмГУ, курс «Математический анализ» (ФФ) предполагает 47% СР, курсы «Аналитическая геометрия» и «Линейная алгебра» (ФФ) по 63%, курс «Элементарная математика» (ЭФ) – 67%, курс «История и методология математики и информатики» (ИМИТ, дистанционно) – 78%, курс «Методика решения типовых задач курса математики в вузе» (ФФ, заочно) – 89%.

Организация текущего контроля над проделанной самостоятельной работой, которая, как мы видим, занимает в программах достаточно большую часть, проблематична и нигде не прописана. Технология создания «шпаргалки» учитывает возможность организации и контроля некоторой части самостоятельной деятельности студентов.

Ставя целью повышение эффективности обучения студентов, технология создания «шпаргалки» призвана решить следующие задачи:

- систематизация теоретических знаний: ключевых определений, терминов, формул;
- подготовка к практическому занятию по заданной теме;
- использование структурированного материала во время занятия;
- развитие зрительной, логической, смысловой и моторной памяти;
- формирование способности к самоорганизации и самообразованию.

Этот методический прием был опробован на занятиях по курсам «Аналитическая геометрия», «Алгебра» и «Математический анализ» в группах ФФБ-001 и ФРБ-002 1 курса физического факультете ОмГУ им. Ф.И. Достоевского.

В обсуждениях студенты отмечали, что объем информации, который они получают на лекциях, превышает их способность к его восприятию. Думаю, что дело здесь не столько в избыточной учебной программе, а, прежде всего, в

проблемах физического и психологического развития современных первокурсников.

Действительно, на практических занятиях курсов математического цикла у преподавателей достаточно часто возникают проблемы, связанные с отсутствием у студентов достаточно развитой памяти, критического мышления, навыков анализа и обработки научной информации.

Решение этих проблем требует пристального внимания. Начать нужно с малого – привить привычку готовиться к практическому занятию. Для начала студент должен четко представлять его тематику, цели, задачи. План практических занятий находится в открытом доступе, далее необходима планомерная работа с теоретическим материалом, который можно найти в своих лекционных записях, рекомендуемых учебниках, интернете.

Владение студентом теоретическим материалом хотя бы в минимальном объеме, на уровне определений и формулировок теорем, является важнейшей составляющей проведения практического занятия по математике.

Работа с информацией всегда происходит одинаково: сначала получение информации, затем ее осмысление и применение в учебном пространстве или социуме. Очевидно, если информации слишком много, то не хватает ресурсов для ее анализа. Поэтому, первый этап без двух других приводит к быстрому переполнению информацией «сосуда студент».

Ситуация такова, что лекционный материал не всегда синхронизирован с тематикой практических занятий. Большой объем материала на лекциях, его сложность и отсутствие достаточно развитой памяти и математической грамотности приводят к тому, что на практическое занятие студент приходит не способным применять теоретические знания на практике, что снижает темп и качество работы.

На своих занятиях использую бально-рейтинговую систему, это позволяет учитывать в баллах все виды работы студента в течение семестра, в том числе и его самостоятельную работу. Перед каждым практическим

занятием студенты обязаны, проанализировав теоретический материал, создать «шпаргалку», которой будут активно пользоваться при решении задач, в том числе при выходе к доске. Отсутствие ее понижает не только качественное участие студента в работе на практическом занятии, но и наказывается штрафными баллами в рейтинге.

Созданию «шпаргалок» студентов тоже приходится учить, процесс этот небыстрый. Каждое занятие начинается с просмотра «шпаргалок», интересные идеи, ключевые факты, удачное структурирование по просьбе преподавателя демонстрируется студентами на доске. Это позволяет и достаточно быстро повторить теоретически материал, необходимый на занятии, и показать всем некоторое «идеальное оформление».

При просмотре «шпаргалок» преподаватель замечает важные отсутствующие детали, тонкие моменты, как следствие, «шпаргалки» корректируются, в них вносятся добавления и изменения. В итоге, набор «шпаргалок» помогает готовиться к экзамену.

Надо сказать, что строгое требование к форме «шпаргалки» отсутствует, это может быть и сжатый конспект, и опорные сигналы (методика В.Ф. Шаталова) и их творческий симбиоз.

Основные требования:

- шпаргалка должна быть на бумажном носителе;
- должна быть написана «от руки»;
- содержать информацию в максимально кратком виде;
- использовать нешаблонные записи (символы, рисунки и т.д.).

С течением времени студент находит для себя удобный формат «шпаргалки». Некоторые предпочитают развернутые ответы, как бы готовят билеты к экзамену на отдельных листах, некоторые приклеивают стикеры в тетрадь с практическими занятиями, на которых используют лишь знаковую символику, некоторые заводят специальный блокнот. В любой ситуации, самостоятельно структурированная информация должна всегда находиться под рукой, в случае необходимости студент даже через много занятий всегда может вернуться к своей «шпаргалке», вспоминая и переосмысляя материал.

Такая форма работы приносит результат. Преподавателю не нужно решать все примеры самостоятельно у доски, понимая, что в противном случае это будет «запись под диктовку», отсутствует негативная атмосфера «я ничего не понимаю» – «вы все тупые». Происходит планомерная работа в течение семестра над теоретическим материалом и осознанная работа на семинарах. Развивается память, способность к анализу, происходит самосознание себя как студента.

Литература

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 С2 А0г. № С2 А0301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» <http://ivo.garant.ru/#/document/71721568/paragraph/1/doclist/43664/showentries/0/highlight/>

2. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки : [учеб.-метод. пособие] / [А. В. Меренков, С. В. Куньщиков, Т. И. Гречухина, А. В. Усачева, И. Ю. Вороткова; под общ. ред. Т. И. Гречухиной, А. В. Меренкова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. 80 с.

3. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза [Текст]: методическое пособие / авт.-сост. Н. Э. Касаткина, Т. К. Градусова, Т. А. Жукова, Е. А. Кагакина, О. М. Колупаева, Г. Г. Солодова, И. В. Тимонина; отв. ред. Н. Э. Касаткина. Кемерово: ГОУ «КРИПО», 2011. 237 с.

Сведения об авторе:

Круглова Ирина Алексеевна – доцент кафедры алгебры и математического анализа Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: kruglirina@yandex.ru.

Измерение результатов образования как педагогическая проблема

М. П. Ланкина

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье анализируется процедура измерения результатов образования. Выявлены ограничения существующей теории измерения латентных переменных. Показано, что проблема измерения в образовании является педагогической.

Ключевые слова: результаты образования, латентные переменные, качественные измерения.

В современных условиях Федеральные государственные образовательные стандарты требуют достижения результатов образования разных видов. На ступени общего среднего образования заявлены предметные, метапредметные, личностные результаты. На ступени высшего образования результатами образования являются компетенции: универсальные, общепрофессиональные, профессиональные. Проблема измерения/оценивания всех результатов образования, кроме предметных, сегодня не имеет общепризнанного решения.

Согласно целям соответствующей области деятельности, педагогическую практику интересует оценивание как выявление и сравнение результатов образования с требованиями образовательной программы, а педагогические исследования интересует измерение как выявление количественных характеристик изучаемых феноменов.

Различают два вида характеристик объектов: качественные (свойства) и количественные (величины). В педагогических системах не все характеристики можно выразить количественно, поэтому авторы педагогических публикаций расширили понятие измерений и считают, что можно выделить два класса измерений – количественные и качественные. Большинство результатов образования явно не наблюдаются и могут быть зафиксированы лишь косвенно, на основании выполнения обучающимися некоторых заданий, т.е. являются латентными переменными. Для каждой такой латентной переменной должна быть разработана система наблюдаемых индикаторов, по которым можно было бы определить степень достижения данного образовательного результата.

Вообще, проблема педагогических измерений является междисциплинарной, она связана с философией, психологией, педагогикой, математикой, информатикой и другими областями науки.

К сожалению, часто в научных публикациях педагогические измерения отождествляются с тестированием (например, [1] и другие работы В.С. Аванесова). Теория измерения латентных переменных строится как теория тестирования, основанная в большинстве случаев на математической модели Г. Раша [2].

Модель Г. Раша предполагает, что показатели трудности тестовых заданий (в логитах) и результаты тестирования испытуемых (опять же в логитах) подчиняются распределению Гаусса. Шкалы той и другой переменных считаются линейными и интервальными. Однако, для применимости нормального распределения должны выполняться следующие требования. Результатов измерений должно быть очень много ($N \gg 1$), они должны быть равновероятны и статистически независимы. Для реальных педагогических измерений эти требования, как правило, не выполняются. В публикациях авторов, использующих модель Раша, нормальное распределение результатов измерения декларируется без достаточного обоснования. Так же декларируются без обоснования линейность и интервальность шкал. Вообще, авторы большинства работ, посвященных педагогическим измерениям, уделяют основное внимание математической стороне процедуры измерения и разработанным ими программным комплексам, описывая имитационное тестирование воображаемых испытуемых (например, [2]). Педагогический аспект процедуры измерения при этом остается в стороне. Остается недостаточно проработанной процедура выражения трудности реального предметного задания и уровня подготовки реального испытуемого по предмету в логитах. Для метапредметных и личностных результатов образования, а также компетенций различных видов такая процедура и вовсе не определена.

В работе [1] приведен общий план процедуры педагогического измерения, но он рассчитан только на формализуемые измеряемые качества. Он содержит следующие шаги: «формулирование ведущей идеи, точного названия переменной величины, определение содержания понятийных и эмпирических индикаторов интересующего качества, определение ведущего понятия, определение предмета измерения... Далее требуются аксиоматика и математические формализмы, выбор подходящей модели и стандартизация условий измерения. И, наконец, полученные результаты подлежат аргументированной интерпретации» [1].

На наш взгляд, очень важным этапом процедуры измерения является разработка микроструктуры измеряемого качества (метапредметного или личностного результата образования, компетенции). На этом этапе должен работать квалифицированный эксперт-педагог. На следующем этапе в соответствии с микроструктурой рассматриваемого качества строится система наблюдаемых индикаторов и связанная с ней иерархия уровней развития/сформированности измеряемого качества. Это тоже работа эксперта-педагога. После этого конструируется система средств измерения – предметных или интегрированных заданий; критериев и показателей для педагогического наблюдения – имеющая определенную структуру, соответствующая определенным требованиям и условиям применимости. На данном этапе без эксперта-педагога снова не обойтись. И только после этого, если возможно, проводится формализация. Поэтому нам ближе педагогическая позиция, например, автора работы [3], которая структурирует две компетенции, определяет наблюдаемые индикаторы степени их освоения, выделяет уровни их сформированности у студентов, формулирует требования к средствам оценивания степени достижения требуемого результата образования. В приведенном примере измерения являются качественными, результаты образуют порядковую шкалу, не требуют знания явного вида функции распределения результатов, но допускают применение непараметрических

статистических методов и позволяют выявить статистически значимый сдвиг испытуемых в сторону повышения уровня сформированности компетенций в результате обучения.

В практике работы лаборатории методики преподавания физики ОмГУ мы многократно исследовали формирование у обучающихся разных качеств в процессе обучения физике, которые можно отнести к метапредметным и личностным результатам образования, а также к компетенциям (формирование логических и эвристических приемов мышления, методологических компетенций, рефлексии, мотивации учебной деятельности, умения понимать условия физических задач в процессе их решения, коммуникативной и проектной компетенций, критического мышления, разных видов памяти и т.д.). В педагогических экспериментах во всех этих случаях проводились качественные измерения и выявлялось статистически значимое положительное влияние разработанных методик на уровень сформированности исследуемого качества. Таким образом, с нашей точки зрения, проблема измерения результатов образования существенно педагогическая.

Литература

1. Аванесов В.С. Проблема педагогических измерений качества образования // Педагогические измерения. 2015. № 3. С.3-14.
2. Маслак А.А. Теория и практика измерения латентных переменных в образовании: монография. М.: Изд-во Юрайт, 2019. 255 с.
3. Шашкина М.Б. Компетенции студентов как объект педагогических измерений // Психология обучения. 2014. № 4. С.120-131.

Сведения об авторе:

Ланкина Маргарита Павловна – профессор кафедры общей, прикладной и медицинской физики, зав. лабораторией методики преподавания физики Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: margarita_lankin@mail.ru.

Оптимизация самостоятельной работы студентов в условиях цифровизации

Н. А. Моисеева¹, Т. А. Полякова², Т. А. Ширшова³

¹Омский государственный технический университет, Омск, Россия

²Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),
Омск, Россия

³Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье проанализирована роль цифровизации в оптимизации самостоятельной работы студентов университетов. Рассмотрено влияние цифровых технологий образовательного назначения (онлайн-сервисы, цифровые платформы и др.) на развитие цифровых компетенций будущих выпускников вузов. Приведены примеры применения цифровых технологий в самостоятельной работе студентов.

Ключевые слова: цифровизация, трансформация высшего образования, самостоятельная работа студентов, математика, цифровые технологии образовательного назначения, цифровые компетенции.

Процессы цифровизации, происходящие во всем мире в настоящее время, диктуют свои условия развития человека и общества. Потребность в высококвалифицированных инженерных кадрах во многом определяет специфику их подготовки. А поскольку именно система высшего образования является, пожалуй, главным поставщиком таких специалистов, способных работать с инновационными технологиями производства и уметь ориентироваться в их разнообразии, то её структура претерпевает едва ли не самые большие изменения. Период пандемии еще в большей степени ускорил внедрение средств цифровизации в образовательный процесс.

Существует множество точек зрения относительно плюсов и минусов происходящих процессов трансформации образования на различных его уровнях. Мнения авторов основаны на серьезном всестороннем анализе рассматриваемого вопроса. Например, речь может идти о психологических (социализация, общение, мыслительные способности и др.) и анатомо-

физиологических (зрение, мелкая моторика и т.д.) особенностях обучаемых, о психолого-педагогических проблемах работы с цифровыми технологиями со стороны педагогических работников, о наличии или отсутствии должной технической составляющей в решении поставленных вопросов. Положительные и отрицательные стороны цифровой трансформации современного высшего образования подробно проанализированы в работах Е. В. Молчановой [5], А. А. Вербицкого [1], Ш. Ш. Пирогланова, Г. Н. Пашкова [6] и др.

Оценивая риски цифрового обучения, А. А. Вербицкий отмечает следующие проблемы, сопровождающие его тотальное внедрение в систему образования.

1. Отсутствие четко сформированной «педагогической или психолого-педагогической теории цифрового обучения, на которую могли бы опираться школьные учителя, преподаватели колледжей и вузов при его проектировании и использовании» [1].

2. Наличие существенного различия между понятиями «информация» и «знание», поскольку «информация – это семиотическая, знаковая система, носитель значений (знаки языка, тексты, звуки речи и т.п.), а знание – подструктура личности, нечто субъективное, личностные смыслы, которые часто бывают разными для разных людей, воспринимающих одну и ту же информацию» [1].

3. Нарушение процесса общения педагога и обучающихся на уровне трёх его компонентов – «коммуникативного, интерактивного и перцептивного, а также двух его сторон – вербальной (словесной) и невербальной («язык тела» и звуковые характеристики речи)» [1].

Однако нельзя недооценивать и определенные плюсы процессов цифровизации. Одним из таких плюсов является усиление роли математической составляющей уровня подготовки студентов технических специальностей вузов. По словам ведущих специалистов Национальной программы «Цифровая экономика», в настоящее время на одно из первых мест

выходит подготовка специалистов в рамках дисциплин «Математика» и «Информатика» [7]. Как отмечает А. В. Конышева «компьютеризация и электронизация профессиональной деятельности инженерно-технических кадров определяют необходимость наличия соответствующих компетенций, формируемых в ходе изучения математических и естественнонаучных дисциплин» [2].

Говоря о плюсах цифровизации, также следует отметить: приучение обучаемых к самостоятельности, сокращение ручной «бумажной» работы, оптимизация времени и работы педагогов, ориентация на современные информационные ресурсы и технологии [5, 6].

В настоящее время в условиях цифровизации образования большое внимание уделяется организации самостоятельной работы студентов (СРС). Связано это, прежде всего, с тем, что в основе современной образовательной парадигмы лежит студентоцентрированный подход, ориентированный на личность студента, на создание его собственной образовательной траектории. Построение такой траектории во многом осуществляется благодаря функционалу цифровых образовательных платформ.

На примере изучения дисциплин «Математика» и «Информатика» рассмотрим, каким образом применение цифровых образовательных ресурсов может оптимизировать выполнение студентами самостоятельной работы.

СРС при обучении в вузе, как правило, включает в себя: ознакомление с теоретическим материалом при подготовке к практическим занятиям и семинарам; выполнение расчетных и расчетно-графических работ, индивидуальных заданий по темам дисциплины; написание рефератов, докладов; подготовка проектов; написание научно-исследовательских (НИРС), курсовых (КР) и выпускных квалификационных (ВКР) работ и др. Каждый из этих видов деятельности требует огромных затрат времени, связанных с поиском, чтением и анализом литературы, проведение необходимых расчетов, оформлением результатов и т. д.

Однако большинство из вышеперечисленных действий можно оптимизировать, применив соответствующий цифровой ресурс, или предоставив их специальным программным средствам. Например, в работе [3] рассмотрены функциональные возможности системы Moodle в организации СРС. Отметим также, что у обучающегося следует развивать цифровые компетенции, которые крайне необходимы специалисту в условиях современного рынка труда Industry 4.0. В работе [4] мы уже акцентировали внимание на том, как развивать цифровые компетенции в процессе информационно-математической подготовки будущих инженеров.

Анализ видов СРС и функционала цифровых технологий образовательного назначения позволил показать роль последних в развитии цифровых компетенций будущих специалистов инженерно-технического профиля при изучении дисциплин «Математика» и «Информатика» с целью оптимизации некоторых видов СРС (таблица 1). При проведении анализа мы придерживались модели цифровых компетенций современного человека, разработанной европейскими авторами [8].

Таблица 1. Роль цифровых ресурсов и платформ в оптимизации СРС

Вид СРС	Возможности применения цифровых технологий образовательного назначения	Цифровые компетенции
1. Изучение теоретического материала лекций.	1. <i>Электронные библиотечные системы (ЭБС)</i> . Например: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/ ; электронная библиотечная система Лань: https://e.lanbook.com/ ; электронная библиотечная система Юрайт: https://urait.ru/ ; научные библиотеки университетов. 2. <i>Массовые открытые онлайн-курсы (МООК)</i> . Например: Высшая математика. 1 семестр (https://openedu.ru/course/spbstu/HIMAT/), Высшая математика. 2 семестр (https://openedu.ru/course/spbstu/HIMAT2/), Основания алгебры и геометрии (https://openedu.ru/course/hse/AGBASE/)	- компетенция в области информации и данных
2. Подготовка к практическим занятиям	1. <i>Поиск информации в ЭБС</i> (см. п.1 табл. 1). 2. <i>Проведение статистических исследований</i> с использованием, например, надстройки	- компетенция в области информации и данных, - компетенция в области

<p>(выполнение типовых расчетов/ расчётных заданий; подготовка к самостоятельным и контрольным работам и т. д.)</p>	<p>«Пакет анализа», интегрированного в Excel; Statistika и др. 3. <i>Построение графиков функций и диаграмм</i> с использованием, например, некоторых приложений интегрированного офисного пакета MS Office (Excel, Word), системы автоматизированных инженерных математических расчетов (Mathcad и др.). 4. <i>Решение задач оптимизации</i> с использованием, например, надстройки «Поиск решения», интегрированного в Excel; библиотек SciPy и PuLP языка программирования Python; online-сервисов, https://math.semestr.ru/kom/index.php и https://math.semestr.ru/kom/index.php 5. <i>Проверка правильности своего решения</i> с помощью цифровых онлайн-калькуляторов: Чистая и прикладная математика (https://function-x.ru/calculators.html), Webmath.ru (https://www.webmath.ru/web.php), MAW (http://um.mendelu.cz/maw-html/menu.php?lang=ru&form=)</p>	<p>создания цифрового контента, - компетенция в области решения проблем</p>
<p>3. Подготовка к защите КР и ВКР</p>	<p>1. <i>Поиск информации в ЭБС</i> (см. п.1 табл. 1), 2. <i>Сбор необходимых статистических данных</i> посредством электронных сетевых ресурсов (Яндекс, Mail, Google). 3. <i>Создание компьютерных мультимедийных презентаций</i>. Например: приложение MS Power Point, онлайн-сервис Prezi.</p>	<p>- компетенция в области информации и данных</p>
<p>4. Контроль знаний</p>	<p>1. <i>Применение Интернет-тренажёров</i>. Например: (https://i-exam.ru/). 2. <i>Прохождение тестирования</i>. Например: онлайн-платформа Moodle, с применением Mentimeter (https://www.mentimeter.com/), Online Test Pad (https://onlinetestpad.com/ru/tests), Kahoot! (https://kahoot.com/).</p>	<p>- компетенция в области информации и данных, - компетенция в области решения проблем</p>

Подводя итоги, следует отметить, что приведенные в таблице 1 возможности применения цифровых технологий образовательного назначения на примере организации СРС, с точки зрения ее оптимизации, наглядно демонстрируют процессы трансформации, которые происходят в современной организации образовательного процесса, в соответствии с актуальными тенденциями цифровизации высшего образования. Цифровые технологии, дополняя существующий спектр педагогических технологий, способствуют оптимизации и интеграции учебной и внеучебной деятельности студентов и,

как следствие, развитию цифровых компетенций, которые крайне необходимы для успешной работы будущего инженера в условиях современного рынка труда.

Литература

1. Вербицкий А. А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». 2019. №1(6). URL: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019

2. Конышева А. В. Специфика математической и естественнонаучной подготовки инженерно-технических кадров в вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. № 10 (октябрь). С. 131–135. URL: <http://e-koncept.ru/2015/15361.htm>

3. Моисеева Н. А., Полякова Т. А. Организация самостоятельной работы студентов технических вузов с применением цифровых технологий // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство : Сборник материалов III Национальной научно-практической конференции. 2020. С. 781-785.

4. Моисеева Н. А., Полякова Т. А. Развитие цифровых компетенций будущих инженеров средствами информационно-математического моделирования // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2021. № 3. С. 71-85. – DOI 10.24412/2304-120X-2021-11015.

5. Молчанова Е. В. О плюсах и минусах цифровизации современного образования // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 64-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-plyusah-i-minusah-tsifrovizatsii-sovremennogo-obrazovaniya> (дата обращения: 26.06.2021).

6. Пирогланов Ш. Ш., Пашков Г. Н. Цифровизация в образовании: проблемный аспект в контексте глобальной трансформации // Проблемы современного педагогического образования. 2019. №64-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-v-obrazovanii-problemnyy-aspekt-v-kontekste-globalnoy-transformatsii> (дата обращения: 24.06.2021).

7. Подольский О. Какими цифровыми компетенциями должны обладать кадры будущего? Режим доступа: <https://ntinews.ru/blog/publications/kakimi-tsifrovymi-kompetentsiyami-dolzhny-obladat-kadry-budushchego-.html> (дата обращения: 26.06.2021).

8. Vuorikari R., Punie Y., Carretero Gomez S., Van den Brande G. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN, 2016. DOI: 10.2791/11517. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf (дата обращения: 26.06.2021).

Сведения об авторах:

Моисеева Наталья Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и фундаментальной информатики Омского государственного технического университета, e-mail: nat_lion@mail.ru.

Полякова Татьяна Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики и математики Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета, e-mail: ta_polyakova@mail.ru.

Ширшова Татьяна Ахметовна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры программного обеспечения и защиты информации Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, e-mail: shirshova_tanya@rambler.ru.

Опыт проведения интерактивного занятия в форме командной игры (на примере курса алгебры)

А. М. Сокольникова

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения командной игры в качестве одной из форм контроля знаний в курсе алгебры, описывается пример подобного использования при изучении раздела «Системы и матрицы» курса «Линейная алгебра» студентами физического факультета ОмГУ.

Ключевые слова: интерактивные методы, дидактическая игра, деловая игра, командная игра.

В настоящее время активные и интерактивные методы все более востребованы в образовательном процессе. Взаимосвязь «ученик – ученик» («студент – студент») в данных методах становится приоритетной, а роль преподавателя становится, в первую очередь, мотивирующей.

Интерактивный метод, прежде всего, требует организации взаимодействия студентов между собой, вовлечение их в учебный процесс не только в роли пассивных слушателей, но активных участников [4]. Однако, как и при применении традиционных методов обучения, необходимо не только сформировать у студентов новые навыки, реализовать проведение лекционных и практических занятий, но грамотно организовать процесс контроля результатов подобной деятельности, замотивировав учащихся на активное участие при проведении данного этапа работы. При этом также могут быть использованы не только традиционные формы (контрольные работы, тесты), но и те же интерактивные методы. «Как показывает практика, игровые методики могут оказаться эффективными и наиболее полезными именно на завершающем этапе изучения некоторой темы, в том числе математических разделов» [3].

Остановимся подробнее на дидактических играх как одной из форм контроля.

«Игра – вид деятельности, который присущ и детям, и взрослым, поэтому использование данного вида деятельности в образовательном процессе известно давно, однако важным является применение такого аспекта этой деятельности, который способствует появлению непроизвольного интереса к познанию основ естественных наук. При этом должно происходить серьезное и глубинное восприятие изучаемого материала» [2].

«Дидактические игры – специально созданные игры, в ходе которых реализуются учебные и игровые цели, проводимые в рамках определенных игровых правил по соответствующему сюжету. Основная задача данного метода состоит в повышении эффективности обучения за счет усиления интереса учащихся к производимой деятельности и придания ему эмоциональной окраски» [1].

Рассмотрим применение командной игры в качестве контроля усвоения раздела «Системы и матрицы» курса «Линейная алгебра» студентами физического факультета ОмГУ.

При проведении данной командной игры автором были поставлены следующие задачи:

- 1) закрепление навыков решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
- 2) контроль качества освоения навыков;
- 3) формирование коммуникативных компетенций;
- 4) повышение среднегруппового рейтинга.

Предварительно до всех студентов были доведены правила в следующем виде:

- перед началом работы группа разбивается на команды по 4 человека;
- каждая команда получает своё задание;
- при решении каждая система должна быть решена тремя методами (Крамера, обратной матрицы, Гаусса);

- каждый член команды решает систему одним из методов (при этом все должны показать свое умение решать всеми методами, поэтому при переходе от задания к заданию используемый метод меняется);

- один человек (по решению команды) координирует действия, осуществляет проверки;

- за верное решение каждым методом команда получает 1 балл (+ 1 призовой балл, если все три метода дали одинаковый ответ);

- оценка, выставляемая за самостоятельную, является общей (единой) для всех членов команды.

Пример задания, которое получала каждая команда непосредственно на занятии, приведён ниже (условия задач у каждой команды были различны):

1. Решить каждую из приведенных ниже систем уравнений всеми предложенными методами:

а) методом Крамера,

б) методом обратной матрицы,

в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_2 - 2x_3 = -6, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 9. \end{cases} \quad \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2, \\ 5x_1 - 4x_2 + 7x_3 = 5. \end{cases} \quad \begin{cases} x - y + 2z = 0, \\ 2x - 2y + 4z = 0, \\ 5x - 5y + 10z = 0. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений любым методом:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$$

При разбиении участников на команды автор придерживался следующего принципа: команды не только примерно равны по силам, но и максимально комфортны с точки зрения личных взаимоотношений их участников. Чтобы обеспечить выполнение данного принципа, предварительно преподавателем были выбраны капитаны из числа сильных студентов. Выбранные капитаны

провели «комpleктацию» своих команд, выбирая студентов из группы по одному по очереди.

При решении задач распределение ролей осуществлялось самими студентами, однако, каждый должен был показать владение всеми изученными методами решения систем, то есть происходила постоянная смена ролей. В этом заключается один из принципов командной игры.

Замечу, что при проведении подобной игры прежде всего необходимы чётко сформулированные правила, понятные всем участникам; заранее продуманные критерии назначения баллов и выставления итоговой оценки.

Насколько удалось выполнить поставленные задачи? Студенты еще раз рассмотрели все изученные ранее методы решения СЛАУ, продемонстрировав свои навыки решения и получив за них соответствующую оценку. Все члены команды понимали, что полученная оценка будет общей. Этот фактор являлся решающим для обеспечения совместной работы (но не работы одного члена команды вместо другого). Средняя оценка по группе за данную работу оказалась несколько выше, чем оценки за другие самостоятельные, сравнимые с данной по сложности. Однако, стоит заметить, что при этом не только вырос средний балл слабых студентов, но и несколько снизился этот показатель у сильных.

При наличии дополнительного времени в рамках данной игры предполагается защита решенных командой задач. Для защиты выбирается задача самостоятельной работы и используемый метод, а затем случайным образом преподаватель определяет студента, которому предлагается изложить решение. Если задача защищена успешно, команда получает за нее полный балл, иначе – нет. Данный вид контроля побуждает студентов не только верно решить все задачи, но и добиться, чтобы каждый член команды мог верно защитить любую из них.

Думаю, что подобный интерактивный формат проведения самостоятельной работы позволит студентам как продемонстрировать свои

знания и навыки по изученному материалу, так и приобрести ценный опыт самостоятельной и командной работы, умения адекватно оценить не только свой вклад в общее дело, но и вклад другого человека. Данный опыт несомненно пригодится в дальнейшей профессиональной деятельности.

Литература

1. Бельчиков Я.М. Деловые игры // Наука и техника. – 1984. 1 – № 5
2. Двудичанская Н.Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html>
3. Сокольникова А.М. Дидактическая игра как форма контроля знаний в режиме проведения занятий в дистанционном формате // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс]: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 2 июля 2020 г.) / [отв. ред. Ю.В. Коваленко]. – Электрон. текстовые дан. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 46-49. Режим доступа: <https://omsu.ru/science/materialy-konferentsiy/2020/index.php>
4. Сокольникова А.М. Применение интерактивных методов при дистанционном обучении // ФМХ ОмГУ 2020: сборник статей VIII региональной конференции магистрантов, аспирантов и молодых ученых по физике, математике и химии (Омск, 8 июня – 20 июня 2020 г.). Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 139-142.

Сведения об авторе:

Сокольникова Алла Михайловна – преподаватель Профориентационной школы ИМИТ Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, e-mail: allpix@mail.ru.

Эффективность использования индивидуальных заданий для контроля знаний студентов

С. В. Тиховская

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. Для контроля знаний студентов эффективно использовать индивидуальные задания. В данной статье рассмотрен один из вариантов организации контроля знаний студентов, когда предлагается индивидуальное задание.

Ключевые слова: контроль знаний студентов, самостоятельная работа студента, индивидуальные задания.

Качественный контроль освоения пройденного материала является важным и необходимым в процессе обучения студентов любой специальности. Как правило, перед изучением нового материала следует проводить предварительный контроль с целью выявления имеющихся знаний, умений, навыков, далее осуществлять текущий контроль для закрепления освоенного материала и с целью обнаружения пробелов знаний. В случае если материал можно разделить на разделы, модули, то для систематизации знаний и подведения результатов работы определенного периода времени также можно провести тематический контроль. Освоение дисциплины заканчивается итоговым контролем в виде зачета или экзамена. Развитие информационных и телекоммуникационных технологий способствует внедрению методов контроля с использованием компьютеров, в том числе электронной среды вуза, и чаще всего используется тестовая система контроля. Использование такого типа контроля обладает такими достоинствами как автоматическое и быстрое выставление оценки, отсутствие сомнения в объективности, при этом имеет существенные недостатки как выявление проблем персонально, возможность угадывать ответы (при вопросах закрытого типа), отсутствие возможности использовать полные формулировки ответов [1, 6, 7]. Ввиду того, что не всегда у вуза или преподавателя есть возможность организовать такие

дополнительные мероприятия, как научные кружки, спецсеминары, конференции, которые, безусловно, являются эффективным средством для глубокого усвоения материала и формирования навыков учащихся по представлению полученных результатов [1, 3], то важно сохранить при контроле такую составляющую как устный ответ.

Отметим, что одним из важных и эффективных инструментов преподавателя являются типовые задания для самостоятельной работы студентов. Но если такие задания предусматривают только письменное оформление, то, к сожалению, они не позволяют эффективно выявить уровень понимания и знания пройденного материала. Важно, чтобы студент обладал умением рассуждать, способностью применить изученный материал, а также грамотно объяснить и обосновать свои действия [2, 4]. Введение балльно-рейтинговой системы определяет специфические требования к оценке результатов студентов, но при использовании индивидуальных заданий позволяет предусмотреть оценку данных навыков с помощью дополнительных вопросов или задачи.

В процессе обучения предусмотрено, что каждый студент должен самостоятельно выполнить несколько индивидуальных работ, которые позволяют подготовиться к выполнению выпускной квалификационной работы [3, 5]. Но не всегда такие работы предусмотрены в рамках конкретной дисциплины, в таком случае использование индивидуальных заданий для контроля знаний студентов на основе имеющегося опыта автора, его коллег и изученной литературы представляется одним из самых эффективных средств.

Далее рассмотрим использование индивидуальных заданий для контроля знаний всех студентов группы порядка двадцати-тридцати человек. В рамках дисциплины «Научно-исследовательский семинар» студентами изучался раздел «Управление запасами», который включал освоение основной модели управления запасами, модели производственных поставок, линейной модели, допускающей штрафы, простейшей модели с разрывами цен. Отметим, что при

изложении материала уделялось время на взаимосвязи с пройденным материалом по другим дисциплинам и сравнению моделей между собой. После того, как разбиралась конкретная модель, студентам выдавалось небольшое домашнее задание, выполнение которого контролировалось для каждого студента. Отметим, что это способствовало повышению мотивации студентов к активности и самостоятельности выполнения работы, самодисциплины каждого студента отдельно и всей группы в целом, более глубокому освоению пройденного материала. Для проведения контроля выдавалось индивидуальное задание на тему «Основная модель управления запасами и неопределенность» с целью выявления степени подготовленности студента для самостоятельной работы, способности вникать и формулировать особенности решения. Так как данное индивидуальное задание составляло только часть итогового контроля, то его необходимо было выполнить к определенному сроку, после которого студент сдавал собственноручно оформленное решение с последующей устной беседой для пояснения выполненного задания. Баллы за каждое индивидуальное задание выставляются следующим образом: уровень «отлично» в диапазоне 90–100 баллов, уровень «хорошо» в диапазоне 75–89 баллов, уровень «удовлетворительно» в диапазоне 60–74 баллов, уровень «неудовлетворительно» в диапазоне 0–59 баллов. При выставлении баллов учитывались ответы на вопросы в ходе устной беседы.

Таким образом, при использовании индивидуального задания имеется возможность оценить владение студентом алгоритмом выполнения решения данной задачи целиком, умение грамотно оформлять решение письменно, в ходе устной беседы показать умение грамотно и логично излагать пройденный материал, умение обосновать полученный результат. При этом не было необходимости придерживаться какого-то определенного шаблона, и можно было выбрать ту форму, которая видится студенту наиболее приемлемой. Отметим, что отсутствие конкретного шаблона у некоторых студентов изначально может вызвать затруднения, поэтому здесь важно упомянуть то, что

собственноручное оформление исключает возможность простого копирования материала, способствует тому, что студент задумывается о том, как представить полученный результат. Использование устной части позволяет эффективно не только выявить степень подготовленности студента для самостоятельной работы, но и повышает ее вне зависимости от уровня студента. Контроль в такой форме требует достаточно большого времени преподавателя, что при таком количестве студентов не всегда возможно, но может быть осуществлен как в случае достаточного времени на контроль, так и при достаточной самостоятельности большей части студентов.

В заключении отметим, что студенты успешно справились с данным видом работы, такой вид контроля знаний полезен, важен и нужен студентам, способствует глубокому освоению пройденного материала, а также формированию профессионального мышления.

Литература

1. Коваленко Ю.В., Романова А.А., Тиховская С.В. Об использовании индивидуальных заданий разного уровня сложности в курсе «Исследование операций» // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ОмЮА, 2016. С. 211–215.

2. Коваленко Ю.В., Тиховская С.В. Выбор подхода преподавания математических дисциплин как непрофильных предметов // Методика преподавания дисциплин естественно научного цикла: современные проблемы и тенденции развития: материалы Всероссийской конференции. Омск: ОмЮА, 2014. С. 44–48.

3. Коваленко Ю.В., Тиховская С.В. Комплексный подход к обучению студентов написанию научных публикаций // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и

тенденции развития: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. С. 169–173.

4. Тиховская С.В. Некоторые особенности преподавания математических дисциплин в высших учебных заведениях // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ОмЮА. 2015, С. 126–130.

5. Тиховская С.В. Некоторые особенности проведения индивидуальных работ по направлению «Информационные системы и технологии» // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С. 232–234.

6. Тиховская С.В. Использование возможностей инструментов Яндекс и Google для контроля знаний студентов // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 195–198.

7. Тиховская С.В. Об обучении студентов технологиям анализа данных на базе платформы Deductor Academic // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 199–203.

Сведения об авторах:

Тиховская Светлана Валерьевна – доцент кафедры прикладной и вычислительной математики Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, e-mail: s.tihovskaya@yandex.ru.

Анализ состояния проблемы формирования исследовательской компетентности у студентов педагогического университета в теории и практике современного вузовского образования

А. С. Дударева

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрена актуальность проблемы формирования исследовательской компетентности в педагогическом университете, которая указана как приоритетное направление высшего образования в ряде нормативно-правовых документов. Состояние проблемы на сегодняшний день описано на двух этапах: указано разнообразие мероприятий, проводимых на базе педагогического университета и проанализированы результаты проведенного опроса на определение уровня осведомленности и мотивации студентов научно-исследовательской деятельности университета. Проведенное исследование показало основные моменты для корректировки методического и административного сопровождения процесса формирования исследовательской компетентности студентов педагогического вуза.

Ключевые слова: компетентность, исследовательская компетентность, научно-исследовательская деятельность, студенты, педагогический вуз.

Одно из приоритетных направлений высшего образования, указанное в национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 года – это вовлечение обучающихся и преподавателей в совместные фундаментальные исследования, что позволяет сохранить известные в мире российские научные школы и вырастить новое поколение исследователей, ориентированных на потребности приобретать новые знания, лежащие в основе востребуемых профессиональной деятельности компетенций.

Необходимость усиления внимания к организации системной научно-исследовательской деятельности студентов отражена в нормативно-правовых документах, регулирующих деятельность вузов (Закон РФ «Об образовании», Национальная доктрина образования в РФ и др.), Федеральных

государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВПО) и обоснована Министерством образования РФ. В документах указано, что воспитание творческой активности и проведение научно-исследовательской работы студентов (НИРС) должно осуществляться на всех курсах любого вуза [2, 3, 4].

Соответственно актуальной проблемой высшей школы становится обучение студентов способам переработки и представления в требуемом виде научной информации [5, 7]. Эта деятельность лежит в основе исследовательской компетентности обучающихся, способствующей готовности к профессиональной научно-исследовательской деятельности и способности решать в области научных исследований задачи сбора, анализа, систематизации и использования информации по актуальным проблемам науки и образования. Формирование учебно-профессиональной мотивации у студентов одна из важнейших задач подготовки выпускника вуза [1, 6].

На базе Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета студентам предлагается принять участие в большом спектре мероприятий, где они могут реализовать свои притязания в области научно-исследовательской работы: Фестиваль науки НАУКА 0+, Научная универсиада студентов, Конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов, Конкурс «Лучшая научная статья студентов и аспирантов – 2021», Всероссийские научно-практические конференции: «Начальное образование: сегодня и завтра», «IT-Образование в современном мире», «Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования», «Инновационное образование глазами современной молодежи», «Актуальные проблемы общего и высшего образования» и др.

Для выявления состояния проблемы мы провели опрос студентов ЮУрГГПУ, целью которого является определение уровня осведомленности и мотивации студентов научно-исследовательской деятельности университета. В

опросе приняли участие 265 студентов, большинство из которых первокурсники, что указывает на их активность и заинтересованность темой исследовательской деятельности в университете.

Результаты опроса показали, что у студентов нет достаточной мотивации к участию в научно-исследовательской деятельности факультета или университета, так как большинство опрошенных не принимают участие в научно-исследовательской деятельности, по причине того, что не заинтересованы в этом. На втором и третьем месте опрошенные указывают причину недостаточных компетенций для осуществления исследовательской деятельности и неосведомленность научными мероприятиями в университете соответственно.

Большее половины студентов отмечают, что нуждаются в организации мастер-классов по написанию научных статей, по подготовке к выступлению на научно-практических конференциях, то есть для осуществления исследовательской деятельности студентам необходима база знаний об основных направлениях данной деятельности. Это указывает на то, что обучающиеся понимают важность научного направления в университете, но, возможно, за неимением необходимых компетенций не могут решиться участвовать в нем. Конечно, очень важную роль здесь играет и научный руководитель. О необходимости консультационных встреч с преподавателями кафедры, потенциальными научными руководителями студентов указали 41,8% опрошенных. Исследователям необходим наставник в незнакомой и непонятной для них сфере, который разделяет их идеи и может оказать помощь в их реализации.

Рассматривая результаты проведенного опроса избирательно на факультете математики, физики, информатики, можно заметить, что на первом курсе научно-исследовательской работой участники опроса не занимаются по причинам: не знаю о проведении научных мероприятий, в которых я мог бы

принять участие (38,5%); не владею необходимыми для этого компетенциями (38,5%); мне это не нужно (23,1%).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, о том, что большинство первокурсников заинтересованы научной жизнью университета, но по причинам недостатка информации или компетенции, не могут принимать в ней участие. Огорчает процент обучающихся совсем не замотивированных на научно-исследовательскую деятельность. Возможно, данный ответ связан с незнанием основных возможностей и плюсов участия в исследовательской деятельности.

Это показывает нам актуальность информирования студентов первых курсов о научно-исследовательской деятельности университета. Для привлечения их в исследовательскую деятельность необходимо организовать обучение: показать структуру исследования, познакомить с основными моментами выступлений на научных конференциях, научить ориентироваться в огромном потоке информации о различных научных мероприятиях, познакомить с наставниками, которые разделяют их научные интересы и идеи.

На старших курсах факультета математики, физики, информатики ситуация обстоит следующим образом: выступают с докладами на научно-практических конференциях 21,6% опрошенных; публикуют статьи в сборниках научно-практических конференций и научных журналах 18,9% опрошенных; участвуют в конкурсах научных работ 8,9% опрошенных; участвуют в круглых столах, организованных на факультете/университете 5,4% опрошенных; не участвуют в научно-исследовательской деятельности университета, так как не знают о проведении научных мероприятий, в которых могли бы принять участие 21,6% опрошенных; не участвуют в научно-исследовательской деятельности университета, так как не владеют необходимыми для этого компетенциями 27,1% опрошенных; не участвуют в научно-исследовательской деятельности университета, так как им это не нужно 21,6% опрошенных.

На старших курсах обучения можно заметить, что появляется процент студентов, принимающих участие в научно-исследовательской деятельности университета, но студенты также испытывают нехватку необходимых компетенций или же сталкиваются с недостаточным информированием о научных мероприятиях.

В результате проведенного исследования мы пришли к выводу, что процесс формирования исследовательской компетенции в педагогическом вузе нуждается в корректировке методического и административного сопровождения.

Одним из масштабных мероприятий, направленным на решение выявленных проблем по результатам нашего исследования является проект «Школа молодого исследователя» – открытая образовательная и демонстрационная площадка на которой участники повышают свою компетентность в реализации научно-исследовательской деятельности посредством посещения публичных лекций и практических занятий преподавателей и молодых ученых вуза, а затем представляют результаты собственной научно-исследовательской деятельности. Подробнее со структурой данного мероприятия можно ознакомиться на официальном сайте педагогического университета: <https://www.cspu.ru/nauka/konferentsii-konkursy-olimpiady/konkursy-lenta/shkola-molodogo-issledovatelya-yuurggpu>.

Таким образом, проект Школа молодого исследователя будет способствовать созданию необходимых условий для дальнейшего повышения качества подготовки бакалавров, магистров, аспирантов к реализации научно-исследовательской деятельности, мотивации обучающихся к повышению продуктивности научно-исследовательской деятельности (публикационная активность, участие в конкурсах грантов, выступление на научных конференциях, публичные лекции по популяризации науки), повышению открытости и информированности о деятельности научных школ ЮУрГГПУ и популяризации научно-исследовательской деятельности среди студентов университета.

Литература

1. Крайнева С.В. Специфика формирования учебно-профессиональной мотивации у студентов бакалавриата / С.В. Крайнева // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования XIII Межвузовский сборник научных трудов. Челябинск: Край Ра, 2017. С. 152-160.

2. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 N 751 «О национальной доктрине образования в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/182563/>.

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 121 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71897858/>.

4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70291362/>.

5. Шефер О.Р. Комплексное применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения / О.Р. Шефер // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. №3(117). С. 5-12.

6. Шефер О.Р. Управление развитием учебно-профессиональной мотивации студентов бакалавриата в системе высшего образования через инспирацию компетенций: монография / О.Р. Шефер, С.В. Крайнева, Т.Н. Лебедева; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. Челябинск: Южно-Уральский научный центр РАО, 2020. 319 с.

7. Шефер О.Р. Электронное портфолио в системе подготовки студентов бакалавриата к будущей профессиональной деятельности / О.Р. Шефер, Л.С. Носова, Т.Н. Лебедева // Информатика и образование. 2019. №2(301). С. 56-62.

Сведения об авторе:

Дударева Александра Сергеевна – магистрант направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Направленность (профиль): Физико-математическое образование Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, e-mail: dudarevaas@cspu.ru.

Проблемы мотивации обучающихся при организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий

А. Г. Кенебас

ГАПОУ СО «Екатеринбургский экономико-технологический колледж»,

Екатеринбург, Россия

Аннотация. К основным составляющим успешного обучения можно отнести возможность и желание учиться. Однако существующие проблемы современного общества не позволяют в полной мере реализовать весь образовательный потенциал обучающегося. При этом повсеместное введение в период пандемии COVID-19 дистанционных образовательных технологий усугубило имеющееся положение и вскрыло основные проблемы внедрения такой формы обучения, основной из которых является отсутствие мотивации у учеников. Исходя из этого, возникает необходимость пересмотра привычных методов работы.

Ключевые слова: мотивация, дистанционные образовательные технологии.

Успешность усвоения необходимых знаний умений и навыков обучающимися определяется двумя составляющими: возможностью и желанием учиться. На сегодняшний день приходится констатировать, что при всех ныне существующих возможностях к обучению, которые дает государство современному поколению, все сводится к нулю без желания последних получать знания.

Трудно игнорировать тот факт, что уровень учебной мотивации у современного обучающегося неуклонно снижается. Как писал в своих трудах А.Н.Леонтьев, стремление к достижениям высоких результатов в учебе наблюдается в основном в начальной школе, поскольку в этом возрасте основной мотив заключается в учении как объективно значимой деятельности, с получением отметки как оценки своих стараний, а не качества работы.

Однако с возрастом, уровень мотивации зачастую снижается, поскольку существенные сдвиги происходят в социальных мотивах. Подростку важнее доказать миру, что он уже не ребёнок, получить уважение сверстников и признание старших, и не всегда это связано с процессом обучения.

При этом, мотивы учения у старших школьников, как отмечала в своих работах Л.И.Божович, связаны с намечаемой профессиональной деятельностью и, следовательно, с изучением тех предметов, которые необходимы для поступления, не обращая внимания на «ненужные» дисциплины, при этом обучающийся не в состоянии объективно оценить взаимосвязи всех наук [2].

Снижение уровня мотивации к обучению, помимо возрастных, сводится к таким основным причинам как:

1. Формирование у обучающихся «клипового» мышления, то есть кратковременность и фрагментарность информации, вследствие чего ослабляется понимание причинно-следственных связей между явлениями. Игнорирование доказательств приводит к некритичности восприятия информации.

2. Появления программ и технических устройств, заменяющие формируемые традиционным обучением знания и навыки (калькуляторы, текстовые редакторы, интернет).

3. Ослабление контроля родителей за обучением детей. При этом в сложившемся обществе статья 44 «Закона об образовании в РФ» №-273 ФЗ зачастую понимается и сводится в семьях как получение денежных доходов, которые потом тратятся на всевозможные развивающие секции и кружки.

В то же время не стоит забывать, что потребности у нового поколения упростились до минимума. Согласно исследованию «Z Generation Focus Group Report» подростки придерживаются принципа «живи настоящим», где главная цель – «быть счастливым», прежде всего, физический и психологически. Они хотят получать удовольствие от жизни, не заглядывая наперед, а ведь именно образование – это вклад в будущее [1].

Поскольку применение дистанционных образовательных технологий переключается с ныне происходящим качественным обновлением содержания образования, где приоритетом выделяется формирование у обучающегося приемов самостоятельного приобретения знаний, при отсутствии мотивации, речи о самообразовании быть не может.

Дистанционные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) обеспечивают возможность получения полноценного и качественного образования, из любой точки страны. Многолетний отечественный и зарубежный опыт дистанционного обучения подтверждает актуальность данного вектора развития образования, приближая нас к пониманию сущности дистанционного обучения как одного из способов получения знаний.

Возможности ИКТ позволяют заменить классические уроки, лекции, семинары, практические занятия и тесты - интерактивными. Разнообразные электронные учебники, контрольные задания и интерактивные тесты не вся гамма возможностей современных ИКТ. Педагог имеет возможность взаимодействовать с обучающимися в дистанционном цифровом формате 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.

В Федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в статье 16 было определено понятие «электронное обучение» и «дистанционные образовательные технологии» однако на деле данная форма обучения практически не применялась, поскольку не имелось нормативных документов, регламентирующих работу электронных образовательных ресурсов [4].

Однако все изменилось с появлением COVID-19. В начале 2020 года, в связи с переводом на дистанционную форму обучения всех без исключения образовательных учреждений, вышло Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» по реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Следовательно, появилась необходимость широкого использования электронных образовательных ресурсов в учебных организациях.

При этом вскрылись две основные проблемы внедрения дистанционных форм обучения. Во-первых, неготовность (а иногда и не желание) педагогов активно и, что немаловажно, качественно работать на «дистанте».

Во-вторых, для успешного усвоения необходимых знаний требуется высокая мотивация к обучению, выражаемая в концентрации и устойчивости внимания, навыках планирования собственного времени, высоком уровне

самоорганизации, а у современного обучающегося наблюдается полное отсутствие всех этих качеств.

Находясь в домашних условиях, зачастую в расслабленной обстановке и при полном отсутствии координации процесса обучения со стороны взрослого, обучающемуся сложнее заставить себя приступить к занятиям. Это приводит к прокрастинации, поверхностному освоению учебного материала, снижению успеваемости и прочим негативным последствиям [3].

Реализовать в дистанционном обучении традиционные формы мотивирования, такие как создание ситуации успеха и познавательного спора, возможность сравнивать собственные успехи с достижениями других, наконец, авторитет педагога, достаточно сложно.

Исходя из этого, возникает необходимость пересмотра привычных методов работы. Единственные формы мотивации, работающие при любых форматах организации учебного процесса это хорошие отметки, одобрение педагогом, различные поощрения родителей, а также страх. Но этого в дистанционных формах обучения недостаточно.

К действенным методам повышения мотивации обучающихся при дистанционном обучении можно отнести применение нестандартных идей. К примеру, дать возможность провести урок обучающемуся, с последующим оцениванием его работы всей группой (классом). Предложить создать видеообращение по итогам урока которое они смогут презентовать как форму домашнего задания. К тому же очень важно вести диалог и давать возможность высказаться обучающимся, поощряя их за это.

Также использования разнообразных форм работы, повышение наглядность учебного материала, возможность проявления творческого потенциала, путем создания нестандартных заданий, способны мотивировать, находящегося на дистанционном обучении обучающегося. Минусом описанных выше методов является большие временные затраты на подготовку к проведению таких занятий.

При этом не стоит сбрасывать со счетов личный пример педагога. При

всех существующих интерактивных лекциях, красочных презентациях и познавательных роликах, если роль педагога сводится к тому, чтобы скинуть материал для просмотра и конспектирования обучающемуся, то о какой мотивации со стороны последнего может идти речь.

Не стоит забывать, что обучение — это обоюдный процесс, и если педагог привык преподавать по старинке и не готов идти в ногу со временем и пересматривать свои формы работы, то время, проведенное в информационном пространстве обучающимся и преподавателем, пройдет впустую.

Литература

1. Газета «Ведомости». Какими они выросли, молодые люди поколения Z? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2014/04/16/kakimi-oni-vyrosli-molodye-lyudi-pokoleniya-z>.

Дата доступа: 01.06.2021 г.

2. Зимняя И.А. Педагогическая психология [Текст] : учебник для вузов : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. - 3-е изд., пересмотр. Москва: Изд-во Московского психолого-социального ин-та; Воронеж: МОДЭК, 2010. 447 с.

3. Маркеева А.А. Проблема мотивации школьников в дистанционном обучении / А. А. Маркеева. – Текст: непосредственный // Школьная педагогика. 2020. № 2 (18). С. 1-4.

4. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. Ростов н/Д : Легион, 2013. 208 с.

Сведения об авторе:

Кенебас Алексей Григорьевич – преподаватель естественных наук, высшей квалификационной категории, ГАПОУ СО «Екатеринбургский экономико-технологический колледж», e-mail: akenebas@yandex.ru.

Подготовка магистрантов к реализации современных подходов к обучению математике в школе

М. А. Кислякова

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

Аннотация. В статье описываются фрагменты рабочей программы учебной дисциплины «Реализация современных подходов к обучению математике в школе», представлена тематика семинарских занятий и структура итоговой работы.

Ключевые слова: методика обучения математике, традиционные и инновационные подходы к обучению математике, подготовка магистров математического образования, рефлексивное обучение математике.

В программе подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование. Математическое образование» предусмотрено изучение дисциплины «Реализация различных подходов в процессе обучения математике в школе»; курс имеет общий объем 144 часа, из которых 49 отводится на аудиторную и 95 на самостоятельную работу. Целями учебной дисциплины «Реализация различных подходов в процессе обучения математике в школе» являются:

– формирование представлений студентов о существующих психолого-педагогических подходах, получивших широкое распространение в теории и практике математического образования;

– рассмотрение философских, научно-педагогических вопросов интеграции современных подходов в теорию и практику математического образования;

– осознание важности и необходимости выстраивания авторской системы обучения в условиях современных педагогических подходов;

– овладение практическими навыками разработки образовательного процесса в условиях выбранного подхода.

Для освоения курса «Реализация различных подходов в процессе обучения математике в школе» магистранты используют знания и опыт учебной деятельности, сформированный при изучении дисциплин психолого-

педагогического блока: организация процесса обучения математике в современной школе, инновационные методики и технологии обучения математике, современные средства и технологии обучения математике, методология исследования в образовании и др. [4; 5]

В программе подготовки студенты изучают традиционные и инновационные подходы к обучению математике в следующих работах [6].

1. Развивающий подход к обучению математике.
2. Деятельностный подход к обучению математике.
3. Личностно ориентированный подход к обучению математике.
4. Психодидактический подход к обучению.
5. Концепция интеллектуального воспитания.
6. Гуманистический подход.
7. Мировоззренческо-ориентированный подход.
8. Проблемный подход к обучению математике.
9. Практико-ориентированное обучение математике.
10. Рефлексивное обучение математике.
11. «Компьютерный» подход.
12. Теория наглядного моделирования [2, 3].

В курсе лекций раскрываются концептуальные основания выбранных подходов как в теории, так и практике математического образования.

Семинарские занятия направлены на обсуждение основных теоретических вопросов. Знакомясь с трудами педагогов-математиков, студенты учатся правильно понимать идеи, которые лежат в основаниях подходов, а также их практические реализации.

На практических занятиях студенты представляют элементы уроков по разным темам школьного курса в условиях выбранного педагогического подхода.

Темы некоторых семинарско-практических занятий.

Семинар № 1. Авторская методическая система обучения математике в условиях личностно ориентированного обучения.

1. Концепция личностно ориентированного обучения математике в работах И.Е. Маловой.

2. Понятия дифференциации и индивидуализации в процессе обучения математике.

3. Формы, методы и средства личностно ориентированного обучения математике.

4. Примеры конспектов уроков по математике в 5–6 классе в условиях личностно ориентированного подхода.

5. Примеры конспектов уроков по алгебре в 7–9 классе в условиях личностно ориентированного подхода.

6. Примеры конспектов уроков по геометрии 7–9 класса в условиях личностно ориентированного подхода [2].

Семинар № 2. Концепция интеллектуального воспитания учащихся в теории математического образования и ее практическая реализация.

1. Концепция интеллектуального воспитания в процессе обучения математике в работах М.А. Холодной, Э.Г. Гельфман.

2. Формы, методы и средства интеллектуального воспитания в процессе обучения математике.

3. Разработка учебных текстов по математике в 5–6 классе.

4. Разработка учебных текстов по алгебре 7–9 класса.

5. Разработка учебных текстов по геометрии 7–9 класса.

6. Разработка учебных текстов в программе старшей школы.

Семинар № 3. Практико-ориентированное обучение в школьном математическом образовании.

1. Концепция практико-ориентированного обучения в работе М.В. Егуповой.

2. Метод математического моделирования в концепции практико-ориентированного обучения.

3. Формы, методы и средства организации практико-ориентированного обучения математике.

4. Создание учителем образовательных продуктов для использования в практико-ориентированном обучении математике в школе в 5–6 классе.

5. Создание учителем образовательных продуктов для использования в практико-ориентированном обучении алгебре.

6. Создание учителем образовательных продуктов для использования в практико-ориентированном обучении геометрии.

7. Проектная деятельность учащихся в практико-ориентированном обучении математике.

Семинар № 4. Рефлексивное обучение математике [1].

1. Идеи рефлексивного обучения математике.

2. Методика рефлексивного обучения решению математических задач.

3. Методика развития осознанной саморегуляции в процессе решения математических задач.

4. Разработка конспектов уроков в условиях рефлексивного обучения математике.

Рекомендации к написанию письменной части зачетной работы в форме индивидуального задания. Студент самостоятельно формирует тему своего индивидуального задания, опираясь на свой педагогический опыт и выбранный подход к обучению математике.

1. Сформулировать тему «Методика обучения «кого»* «разделу математики»** «в условиях подхода***».

* Выбрать категорию обучающихся (класс, успеваемость, возраст).

** Выбрать раздел математики в соответствии с содержательно-методическими линиями школьного курса математики.

*** Выбрать один из подходов или его педагогический элемент.

2. Описать психологические особенности выбранной категории школьников.

3. Описать цели работы, описать ожидаемые результаты обучения (знания, умения и опыт математической деятельности).

4. Описать содержание обучения в виде понятий, которые должны быть усвоены, в виде теорем и правил, которые должны быть присвоены и в виде ключевых задач, которые учащиеся должны научиться решать.

5. Описать концептуальные основания выбранного педагогического подхода, обосновав выбор подхода для Вашей методики.

6. Описать формы, методы и средства обучения выбранному разделу математики.

7. Описать диагностическую систему результатов обучения.
8. Составить обзор методической литературы по рассматриваемому вопросу.

Литература

1. Кислякова М.А. Рефлексивное обучение математике как путь повышения эффективности образовательного процесса / Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 5 (95). Часть 3. С. 123–125.

2. Кислякова М.А. Инновационные подходы к обучению математике в социогуманитарном образовании / М.А. Кислякова // Ученые заметки ТОГУ. Т.9. № 2. 2018. С. 137-144.

3. Поличка А.Е. Математическая подготовка студентов социогуманитарных профилей на основе интеграции педагогических подходов с учетом требований ФГОС / М.А. Кислякова, А.Е. Поличка // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2019. № 3 (49). С. 62-70.

4. Поличка А.Е. Стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы как создание рабочих материалов // Проблемы высшего образования. 2018. С. 38-41.

5. Поличка, А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография / А. Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.

6. Современные проблемы методики обучения математике и информатике: теория и практика: коллективная монография / Е.К. Дворянкина, Н.Е. Пишкова, Н.П. Табачук, М.А. Кислякова и др. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2018. 248 с.

Сведения об авторе:

Кислякова Мария Андреевна – ст. преподаватель кафедры математики и информационных технологий Тихоокеанского государственного университета, rabota2486@yandex.ru.

Разработка методических рекомендаций по выполнению самостоятельных работ в условиях дистанционного образования

Е. А. Князева

ГАПОУ СО «Екатеринбургский экономико-технологический колледж»,

Екатеринбург, Россия

Аннотация. Без широкого использования дистанционных образовательных технологий (ДОТ) немыслимо современное образование. А без самостоятельной работы, обеспечивающей закрепление теоретических знаний, формирования навыков различных видов деятельности, невозможно представить учебный процесс. Однако, несмотря на все возможности ДОТ в обеспечении получения образования, организация самостоятельной работы в условиях дистанционного образования затруднительна. Для качественного выполнения данного вида учебной деятельности возникает необходимость в разработке четкого алгоритма выполнения различных видов самостоятельной работы.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, самостоятельная работа.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) всегда были на слуху. Ни один нормативно-правовой акт в области образования, начиная с принятия Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», где в статье 16 впервые было определено понятие «электронное обучение» и «дистанционные образовательные технологии», не обошелся без анализа возможности применения информационно коммуникационных технологий в тот или иной период деятельности педагога [3].

Однако при всем при этом, на деле данная форма обучения практически не применялась, поскольку не имелось нормативных документов, непосредственно регламентирующих работу электронных образовательных ресурсов в учебном заведении.

Но, в начале 2020 года все изменилось, в связи с переводом на дистанционную форму обучения всех образовательных учреждений, что было связано с пандемией COVID-19. В марте 2020 г. вышло Письмо Министерства просвещения РФ № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» по реализации образовательных программ с применением электронного обучения

и ДОТ, что и определило необходимость широкого использования электронных образовательных ресурсов в учебных организациях.

При этом на начальном этапе введения ДОТ проявилась основная проблема, а именно успешное внедрение дистанционных форм обучения зависит от мотивации к обучению ученика, его способности планировать собственное время и самоорганизации. А у современного обучающегося, объективно наблюдается полное отсутствие этих качеств.

При этом, несмотря на все возможности ДОТ в обеспечении получения полноценного и качественного образования из любой точки страны, позволяющие заменить классические уроки, лекции, семинары и практические занятия, организация самостоятельной работы затруднительна.

Поскольку не секрет, что, находясь в домашних условиях, зачастую в расслабленной обстановке и при полном отсутствии координации процесса обучения со стороны взрослого, обучающемуся сложнее заставить себя приступить к занятиям. Это приводит к прокрастинации, поверхностному освоению учебного материала, снижению успеваемости и прочим негативным последствиям [1].

Присутствуя на дистанционном уроке «поверхностно», или отсутствуя вообще, при получении домашнего задания, у обучающегося возникает вопрос: как, и в какой форме выполнить эту самостоятельную работу. Поскольку домашнее задание – это самостоятельная учебная деятельность без непосредственного руководства и помощи педагога, возникает необходимость в разработке четкого алгоритма выполнения того или иного вида заданий.

Анализ требований нормативно-правовых документов показывает, что самостоятельная работа, являясь обязательным компонентом учебного процесса, обеспечивает закрепление полученных теоретических знаний через осмысление и расширение их содержания, формирования навыков научно-исследовательской деятельности, подготовки к практическим, лабораторным работам и контрольным работам, сдаче экзаменов [2].

С целью организации выполнения самостоятельных работ по физике учениками в условиях дистанционного образования, мною были разработаны методические рекомендации, в которых была дана характеристика видов

самостоятельной учебной деятельности, и на конкретных примерах был показан алгоритм выполнения основных видов самостоятельных работ.

Пример оформления задачи: К источнику ЭДС 12В с внутренним сопротивлением 1Ом подключен реостат, сопротивление которого 5Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

Алгоритм решения:

1. Внимательно прочитайте условие задачи. Записываем дано, преобразуя текстовые данные в символьные обозначения.

2. Переведите единицы измерения физических величин в «СИ», если это необходимо.

3. При анализе задачи, прежде всего, стоит обращать внимание на ее сущность, на установление представленных физических законов и процессов, а также рассмотреть зависимость между физическими величинами.

4. Подбираем формулу, исходя из того, что известно и необходимо найти. Подставляем числовые значения, проводим вычисления, сопровождая их краткими пояснениями. Расчеты необходимо производить рациональными приемами, записывая обозначения в соответствии с ГОСТ.

5. После проведенных вычислений, ответ необходимо проверить, обращая внимание, прежде всего, на реальность ответа.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$\varepsilon = 12 \text{ В}$	по закону Ома для полной цепи: $I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{5+1} = 2(\text{А})$
$r = 1 \text{ Ом}$	
$R = 5 \text{ Ом}$	по закону Ома для участка цепи: $I = \frac{U}{R}$
$I - ?$	
$U - ?$	$U = I \cdot R = 2 \cdot 5 = 10(\text{В})$
<i>Ответ:</i> $I = 2 \text{ А}, U = 10 \text{ В}$	

Пример оформления доклада: «Перспективы использования водородных двигателей».

1. Анализ литературы.

2. Составление плана:

– Введение.

– Что такое ДВС?

- История создания водородного двигателя.
- Особенности водородного ДВС.
- Дальнейшие перспективы.
- Список литературы.
- Введение. Вводит читателей и слушателей в курс проблемы. Здесь определяется основная задача работы или тезис, который предстоит обосновать, формулируются актуальность, цель и задачи работы.
- Основная часть. В этом разделе приводится ключевая идея работы, отражаются главные факты или рассуждения, добавляются необходимые описания, иллюстрации, сравнения.
- Заключение. Содержит выводы, составленные на основе собранной информации.
- Список литературы. Оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Оформление доклада по ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». Стандартные рекомендации по оформлению доклада:

- шрифт Times New Roman, кегль 12 или 14;
- выравнивание по ширине;
- нумерация страниц начинается с введения и ставится внизу посередине страницы.

Советы по устному выступлению с докладом:

- Защита доклада не должна превышать 15 минут.
- Нежелательно «зубрить» текст доклада наизусть. В докладе стоит упрощать фразы, рассказывая своими словами, при этом, не искажая факты.
- Научные термины, использованные в докладе должны быть понятны, при этом докладчик должен уметь объяснить их своими словами.
- Информацию необходимо излагать последовательно и логично.

- Основная цель докладчика – донести материал, а не рассказать свой текст.

Критерии оценивания доклада. Соответствие содержания теме – 1 балл. Глубина проработанности материала – 1 балл. Грамотность полнота, последовательность и логичность использования источников – 2 балла. Оформление доклада согласно требованиям – 1 балл. Защита работы с учетом ведения дискуссии и ответов на вопросы – 5 баллов.

Максимальное количество баллов – 10. 9-10 баллов соответствуют оценке «5», 7-8 баллов – «4», 5-7 баллов – «3» менее 5 баллов – «2».

В разработанных методических рекомендациях таким же образом были отображены алгоритмы выполнения мультимедийной презентаций, сводной таблицы, а также кейс-задания.

Практика применения разработанных рекомендаций позволила сделать вывод, что грамотность и правильность представления самостоятельной работы улучшилась, что привело в конечном итоге к повышению среднего балла.

Литература

1. Маркеева А.А. Проблема мотивации школьников в дистанционном обучении / А. А. Маркеева. – Текст : непосредственный // Школьная педагогика. 2020. № 2 (18). С. 1-4.

2. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критериооценки : [учеб.-метод. пособие] / [А. В. Меренков, С. В. Куньщиков, Т. И. Гречухина, А. В. Усачева, И. Ю. Вороткова; под общ.ред. Т. И. Гречухиной, А. В. Меренкова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 80 с.

3. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. Ростов н/Д: Легион, 2013. 208 с.

Сведения об авторе:

Князева Екатерина Андреевна – преподаватель физики первой квалификационной категории, ГАПОУ СО «Екатеринбургский экономико-технологический колледж», e-mail: physics.eetk@yandex.ru.

Формирование базисных компетенций военного инженера при изучении Теоретической механики

Д. В. Коньшин, А. А. Кудашкин, А. В. Иванов

Омский автобронетанковый инженерный институт, Омск, Россия

Аннотация. В работе рассматривается модернизация высшего образования под требования ФГОС ВО 3++. Описывается междисциплинарная связь теоретической механики с другими дисциплинами, изменение учебного материала и сопроводительных документов. Предложены пути решения с целью соблюдения актуальных требований.

Ключевые слова: теоретическая механика, ФГОС 3++, компетенции, междисциплинарные связи.

Современное высшее образование постоянно совершенствуется под требование развития цивилизации. Российское образование так же идет в ногу со временем с оглядкой на западное образование. Для того что бы выпускники имели всемирно признаваемые компетенции, идет постоянная модернизация федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) по различным направлениям подготовки – на данный момент внедрение ФГОС ВО 3++ [1]. Ключевыми признаками обучения по какой-либо дисциплине является овладения обучающимися соответствующими компетенциями, определяемыми министерством образования и науки [2].



Зачастую указанные компетенции полноценно не определяют конечный результат, удовлетворяющий заказчиков. Объем, содержание и примерные условия образовательной деятельности задает ПООП и носит рекомендательный характер. С одной стороны, это дает некоторую гибкость, которая позволит учитывать специфику высшего учебного заведения и отдельно взятой специальности или направления образования.

Одним из элементов тематического плана является структурно-логическая схема, которая определяет междисциплинарные связи, последовательность и или параллельность изучения дисциплин.

Однозначно, что компетенции получаемые обучающимися по окончании учебного заведения являются целью, а компетенции, получаемые им на предыдущих этапах обучения, являются обеспечивающими преемственными и синхронными связями.

Дисциплина «Теоретическая механика» (ТМ) реализуется в рамках базовой части профессионального учебного цикла. Преемственными и синхронными связями обеспечиваются дисциплинами математика и физика. Соответственно их компетенции должны найти продолжение и усиление в компетенциях ТМ.

Перспективными связи обеспечиваются с дисциплинами: Сопротивление материалов. Теория механизмов и машин. Детали машин и основы конструирования. Системы автоматизированного проектирования. Гидравлика и гидропневмопривод и др.

Из-за междисциплинарных связей идет дублирование некоторых элементов в различных дисциплинах и это хорошо так как обучаемые закрепляют материал, полученный на смежной дисциплине. К сожалению, с перераспределением и сокращением учебного времени отводимого на изучение дисциплины дублирование приходится исключать дублирование.

Что бы показать, что материал дисциплины переплетен с другими дисциплинами, курсанту предлагается во время самостоятельной подготовки

изучить дополнительный учебный материал. Также о междисциплинарных связях и преемственности компетенций лектор упоминает во время прочтения лекций. Ограниченность в аудиторных часах заставляет преподавателей изыскивать наиболее информативные задачи и примеры, мультимедийную информацию, чтобы поддерживать последовательность получения знаний и овладения компетенциями.

Рисунок. 1 Структурно-логическая схема изучения дисциплины «Теоретическая механика» и взаимосвязь с другими дисциплинами (модулями) и практиками.

Входные данные.		Структурно-логическая последовательность изучения тем дисциплины.	Выходные данные.		
Дисциплина (модуль), практика, номер и наименование темы.	Семестр		Семестр	Дисциплина (модуль), практика, номер и наименование темы.	
Второй семестр					
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии.	первый	Тема №1 Введение в статику.	третий	Сопротивление материалов. Тема 1. Основные понятия. Метод сечений.	
			третий	Гидравлика и гидронеумопровод. Тема 3. Режимы движения жидкости	
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии.	первый	Тема №2 Статика.	третий	Сопротивление материалов. Тема 1. Основные понятия. Метод сечений.	
			третий	Теория механизмов и машин. Тема 1. Основные виды механизмов. Структура механизмов	
			четвертый	Детали машин и основы конструирования. Тема 2. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии. Тема № 4. Введение в математический анализ. Тема № 5. Производная функции	первый	Тема №3 Основы кинематики.	третий	Теория механизмов и машин. Тема 1. Основные виды механизмов. Структура механизмов	
	Физика. Тема 1. Кинематика				второй
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии. Тема № 4. Введение в математический анализ. Тема № 5. Производная функции	первый	Тема №4 Кинематика	третий	Теория механизмов и машин. Тема 2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.	
	Физика. Тема 1. Кинематика.		второй	пятый	Детали машин и основы конструирования. Тема 1. Введение в дисциплину. Механические передачи. Тема 3. Соединения деталей и узлов машин
Третий семестр					
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии. Высшая математика. Тема № 11. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	первый	Тема №5 Основы динамики	четвертый	Сопротивление материалов. Тема 7. Расчеты на прочность и жесткость. Метод сил.	
			второй	четвертый	Системы автоматизированного проектирования. Тема 1. Введение в САПР. Трехмерное моделирование в САПР «Компас 3D»
	Физика. Тема 2. Законы динамики материальной точки, твердого тела. Тема 6. Колебательные процессы.		второй третий	четвертый	Теория механизмов и машин. Тема 4. Анализ движения механизмов и машин
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии. Высшая математика. Тема № 10. ДУ первого порядка.	Первый	Тема №6 Динамика системы и твердого тела	четвертый	Теория механизмов и машин. Тема 4. Анализ движения механизмов и машин.	
	Второй		четвертый	Системы автоматизированного проектирования. Тема 3. Прочностной расчет и моделирование в САПР «Компас 3D»	
	Физика. Тема 2. Законы динамики материальной точки, твердого тела. Высшая математика. Тема 7. Дифференциальные уравнения.		второй	четвертый	Гидравлика и гидронеумопровод Тема 4. Истечение жидкости через отверстия и пазы.
Общий курс математики. Тема № 2. Элементы векторной алгебры. Тема № 3. Элементы аналитической геометрии.	первый	Тема №7 Принципы механики	четвертый	Сопротивление материалов Тема 7. Расчеты на прочность и жесткость. Метод сил.	
			Физика. Тема 2. Законы динамики материальной точки, твердого тела. Тема 3. Законы сохранения в механике.	второй	четвертый
	четвертый		Детали машин и основы конструирования Тема 1. Введение в дисциплину. Механические передачи.		

Переработка учебного материала к актуальным стандартам требует большого объема времени, так же требуется его корректировка в течение

нескольких лет! Но темпы внедрения и модернизации ФГОС не позволяют этого что вызывает ряд проблем и трудностей по рационализации преподавания ТМ.

Пути решения данной проблематики возможна следующими направлениями, к чему и подталкивают современные технологии.

- Разбиение учебного материала на модули по возможности без перекрытия.

- Разработка полностью электронного учебного контента.

- Постоянная актуализация наглядных натуральных пособий, макетов и мультимедийного контента.

Далее об этом подробнее.

Теоретическая механика базируется на 3 основных разделах: Статика. Кинематика, Динамика. Каждый раздел возможно разделить на модули. В зависимости от направления специальности комбинировать учебный материал, насыщая изначально от необходимого минимума, содержащего основополагающие модули, далее дополняющие под объём отводимых учебных часов.

Специфика организации учебного времени и отводимого на самостоятельную работу так же вносит свои ограничения на возможность курсантов в часы самостоятельной подготовки изучить дополнительную литературу. Соответственно ограничивается и требования к подготовке курсантов к рубежному контролю.

С целью общедоступности у курсантов учебного и библиотечного материала, он дублируется в электронном виде и копируется на персональные электронные устройства (ноутбуки, планшеты). На данный момент только курсанты пятого курса обеспечены ими полностью. Младшие курсы пользуются стационарными компьютерами, а контент выдается на флэш носителях либо по внутренней сети.

Актуализация наглядных натуральных пособий, макетов и мультимедийного контента обеспечивается за счет поиска разработок и их закупок. Значительна

часть разрабатывается и создается в самом институте на основе НИР, педагогических экспериментов, изобретательской деятельности с получением патентов, рационализаторских работ, военно-научных секций, кружков.

Качественное обеспечение освоения базисных компетенций позволит подготовить высококвалифицированных военных специалистов

Литература

1. Пилипенко С.А., Жидков А.А., Караваева Е.В., Серова А.В. Сопряжение ФГОС и профессиональных стандартов: выявленные проблемы, возможные подходы, рекомендации по актуализации // Высшее образование в России. 2016. № 6 (202). С. 5–15.

2. Захарова И.В., Кузенков О.А. Опыт актуализации образовательных стандартов высшего образования в области ИКТ // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13. № 4 . С. 46–57.

Сведения об авторах:

Коньшин Дмитрий Владимирович – доцент, к.т.н., доцент кафедры технической механики Омского автобронетанкового инженерного института, e-mail: diamond109@bk.ru.

Кудашкин Александр Андреевич – курсант 2 курса первого факультета Омского автобронетанкового инженерного института (специальность – автотехническое обеспечение).

Иванов Артур Васильевич – курсант 2 курса первого факультета Омского автобронетанкового инженерного института (специальность – автотехническое обеспечение).

Организация самостоятельной работы студентов первого курса колледжа по дисциплине «Астрономия» как способ ранней пропедевтики будущих учителей начальных классов

Е. А. Селезнева

Колледж ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ», Челябинск, Россия

Аннотация. Самостоятельная работа является одним из видов деятельности студентов при обучении в колледже. При выполнении творческих заданий в рамках самостоятельной работы раскрываются скрытые возможности, таланты обучающегося, предрасположенность к выбранной профессии. В статье рассматривается вопрос: качественная подготовка будущих специалистов среднего звена – студентов педагогического колледжа возможна при правильно организованной самостоятельной работе. Описан опыт осуществления межпредметных связей на примере дисциплин «Астрономия» и «Естествознание с методикой преподавания» при обучении студентов педагогического колледжа.

Ключевые слова: студент колледжа, самостоятельная работа, астрономия, пропедевтика.

В действующих нормативных документах федерального статуса (например, федеральный государственный образовательный стандарт [6], основная образовательная программа), достаточное внимание уделяется самостоятельной работе. Она является обязательной, одним из видов учебной деятельности, регламентируемых действующими стандартами. На самостоятельную работу при планировании изучаемого материала отводится немалое количество часов.

К вопросу об организации самостоятельной работы обращались многие педагоги, психологи. Так К.Д. Ушинский вопросу развития самостоятельности уделял особое внимание в своих трудах [3].

В педагогическом словаре Г.М. Коджаспировой самостоятельная работа понимается как средство формирования познавательных способностей учащихся, их направленности на непрерывное самообразование [2].

Практический опыт работы в школе, колледже подтверждает такой факт, что лишь знания, полученные самостоятельно при личном участии, позволяют

студенту учиться творчески мыслить, решать профессиональные задачи, уверенно аргументировать свое отношение к сложившейся ситуации.

Формирование внутренних мотивов к самообучению также становится современным требованием к будущему специалисту [5]. Получаемый результат, качество выполняемых действий и готового продукта своей деятельности напрямую зависит от вовлеченности студента в процесс обучения и нацеленности на результат. Поэтому одной из задач профессиональной подготовки специалиста среднего звена можно назвать необходимость «заложить» фундаментальные знания, на основе которых они смогли бы обучаться самостоятельно в нужном им направлении.

При грамотно организованной самостоятельной работе студентов должен быть реализован деятельностный подход, сущность которого заложена во ФГОС СПО. Выполняя различные задания в соответствии со своими знаниями и умениями обучающиеся могут постепенно овладеть уровнями самостоятельности: от репродуктивного к творческому [1].

В соответствии с учебным планом и заложенным количеством часов на самостоятельную работу последняя может быть организована по-разному. На разнообразие форм организации самостоятельной работы также влияет и мастерство учителя. Перечислим лишь некоторые из них: анализ лекций, поиск необходимого материала к практическим занятиям; реферирование статей; изучение учебных пособий; выполнение контрольных работ; написание тематических докладов, рефератов и эссе на проблемные темы; выполнение исследовательских и творческих заданий; написание курсовых и дипломных работ; создание наглядных пособий по изучаемым темам [4].

Анализируя стандарт, образовательную программу и опыт работы в системе СПО, однозначно можно утверждать, что обучение в колледже носит практикоориентированный характер, все полученные знания и умения во время занятий, применяются ими в профессиональной деятельности [3]. Таким

образом, считаем изучение многих дисциплин на первом курсе можно представить как пропедевтический курс.

В зависимости от места и времени проведения, характера руководства со стороны преподавателя и способа контроля, самостоятельная работа по предметам педагогического цикла подразделяется на следующие виды: самостоятельную работу во время основных аудиторных занятий (лекций, семинаров, лабораторных работ); самостоятельную работу под контролем преподавателя в форме плановых консультаций, творческих заданий, зачетов и экзаменов; внеаудиторную самостоятельную работу при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера. В структуре организации самостоятельной работы студентов можно усмотреть минимум две формы: непосредственно самостоятельная деятельность студента и деятельность под контролем преподавателя. Роль педагога в последнем не должна сводиться к управлению и подсказыванию готовых решений, а наоборот, стимулировать направлять к поиску собственного решения.

В качестве подтверждения вышесказанному опишем содержание и результаты организации самостоятельной работы студентов первого курса педагогического колледжа по дисциплине «Астрономия». Данный предмет недавно был возвращен в программу обучения школьников в 11 классе, а также для студентов СПО, обучающихся по программе после 9 классов. Астрономия как наука является одной из фундаментальных и в современном обществе каждому необходимо обладать соответствующими знаниями в данной области. Но проблема подготовки студентов к изучению астрономии связана с тем, что она находится на одной прямой с другими точными науками такими, как математика, физика, химия, при изучении которых у большинства возникают трудности, появляется чувство страха, состояние неуспеха. Поэтому преподавателю кроме образовательной задачи нужно ставить и методическую, как правильно организовать процесс изучения, при этом увлечь студентов, заинтересовать. Мы считаем, что для решения этой задачи необходимо

проводить постоянную разъяснительную беседу со студентами, родителями, выходить на классные часы с куратором группы, подкрепляя свои аргументы неоспоримыми доводами, которые связаны с ближайшим будущим – практикой и дальнейшим трудоустройством в школу.

Раскроем содержание самостоятельной работы на примере студентов по направлению подготовки «Преподавание в начальных классах». На первом курсе наряду с другими предметами школьной программы средней школы они изучают астрономию. Начиная со второго года обучения – переход к обучению по профессиональным модулям, направленным на подготовку специалиста в области начального общего образования – учитель начальных классов. И одним из основных предметов, достаточно объемным по содержанию является окружающий мир. Анализируя со студентами на практических занятиях содержание основной образовательной программы начального общего образования, а также допущенные учебники и УМК, мы вместе с ними приходим к выводу, что знания из астрономии должны быть освоены ими ранее. Постоянно приводим примеры и аргументы, что нельзя научить качественно тому, чего не знаешь в достаточной мере сам.

В прошлом учебном году нами было проведено исследование с участием студентов первого и второго курса педагогического колледжа. Испытуемые были разделены в процессе изучения на две группы: первая – с интересом, ответственно относилась к выполнению заданий разного типа по астрономии, вторая – изучение предмета носило репродуктивный характер. Возможность организации самостоятельной работы была обусловлена внешним фактором – переходом на дистанционное обучение. Студентам предлагалось в большей степени изучение материала самим посредством разных ресурсов, источников. Были использованы разнообразные формы: изучение теоретического материала с дальнейшим конспектированием, просмотр и анализ видефрагментов, подготовка творческих заданий (рисунков, поделок), разработка проектов по отдельным темам с презентацией продукта по видеосвязи или фотоотчет.

Результаты промежуточной аттестации показали, что первая группа справилась со всеми заданиями на отлично (средний балл 4,76), во второй группе у студентов наблюдался низкий уровень учебной мотивации (средний балл составил 3,68). Далее на следующий учебный год им были предложены задания творческого характера, связанные с темой космоса. Данные мероприятия были приурочены к празднованию 60-летия освоения космического пространства человеком в рамках изучения дисциплины естествознание с методикой преподавания. Ниже приведем примеры работ студентов (рис. 1).

Рисунок 1. Примеры студенческих работ



Лучшие из них были представлены на выставке творческих работ, а их авторы приняли участие в конкурсе (рис. 2).

Студентам были предложены различные формы представления результатов своей деятельности такие, как стендовые доклады, творческие работы – рисунки, поделки, методические разработки к уроку окружающего мира на соответствующую тему, разработка технологической карты урока.

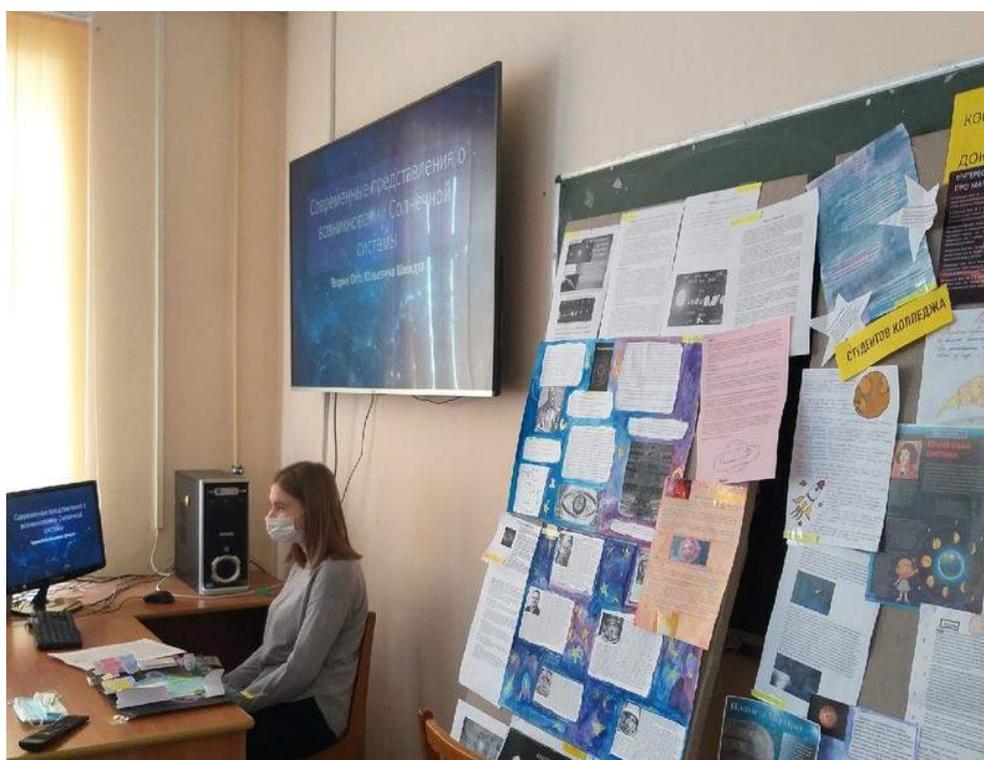
Студенты, проявившие интерес к рассматриваемым вопросам, работали над исследованием отдельного вопроса. По итогам была организована

конференция, на которой они смогли представить результаты своей деятельности (рис. 3).

Рисунок 2. Выставка студенческих работ



Рисунок 3. Выступление студентов по итогам работы над темой исследования



Одна из основных задач курса состоит в изучении естественнонаучных понятий в области астрономии, что должно способствовать формированию целостной картины мира. Подводя итоги учебного года, мы отметили, что

уровень знаний и практических умений зависит от уровня начальной подготовки. Студентам из второй группы было сложнее при подготовке к семинарским занятиям, при проведении фрагментов уроков они испытывали затруднения содержательного характера, при ответе на дополнительные вопросы – сталкивались с затруднениями. Такие проблемы мы связываем с тем, что у части студентов не были выстроены долгосрочные перспективы при изучении дисциплины «Астрономия».

В заключении отметим, самостоятельная работа как одна из форм организации деятельности студентов, может быть результативна при правильной организации работы студентов, в том числе и на учебных занятиях с первых дней их обучения в колледже. Слаженная работа всех преподавателей в одном направлении с предъявлением одинаковых требований к выполняемым заданиям, может способствовать более быстрому процессу включения студентов в учебную, научную деятельность, что в свою очередь является подготовительным этапом к осознанному пониманию значимости выбранной профессии.

Литература

1. Жуйкова Т. П. Самостоятельная работа как средство формирования профессиональной направленности студентов педагогических вузов / Т. П. Жуйкова // Молодой ученый. 2016. № 23 (127). С. 477-479.

2. Коджаспирова Г. М. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. Москва: Академия, 2005. 176 с.

3. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное исследование / П. И. Пидкасистый. Москва: Педагогика, 1980. 240 с.

4. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки: учебно-методическое пособие / А. В. Меренков [и др.]. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. 80 с.

5. Селезнева Е. А. Формирование положительного отношения к выбранной профессии у студентов педагогического колледжа / Е.А. Селезнева, А.А. Зонова // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 116-118.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах [Электронный ресурс] // Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 октября 2014 года № 1353. Режим доступа: http://spo-edu.ru/uploadedfiles/fgos-spo_5af535600e3b7.pdf

Сведения об авторе:

Селезнева Евгения Александровна – преподаватель колледжа ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ», кандидат педагогических наук, e-mail: seleznevaea@cspu.ru.

Современные инструменты дистанционного обучения студентов

М. Г. Сеницын, Н. В. Ноздрачева, М. С. Сеницына

Сибирский государственный университет водного транспорта, Новосибирск,

Россия

Аннотация. В статье рассматриваются инструменты дистанционного обучения студентов. Выявлены основные факторы, послужившие переходом от традиционного образования к дистанционному. Рассмотрены достоинства и недостатки дистанционного образования. На заключительном этапе проанализировано текущее состояние развития дистанционного образования на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: дистанционное образование, информационные технологии, информационно-образовательная среда, обучение специалистов, образование.

Дистанционное обучение студентов на практике применяется во многих высших учебных заведениях с начала XXI века. Оно позволяет взаимодействовать преподавателю и студенту на расстоянии. Обучение происходит независимо от местонахождения обучаемого и обучающего. Изучение компетенций, которые положены в рамках рабочих программ дисциплин (далее - РПД) должны быть выполнены в полном объеме [1].

Основными факторами, вызвавшими переход от традиционного образования к дистанционному, являются [2]:

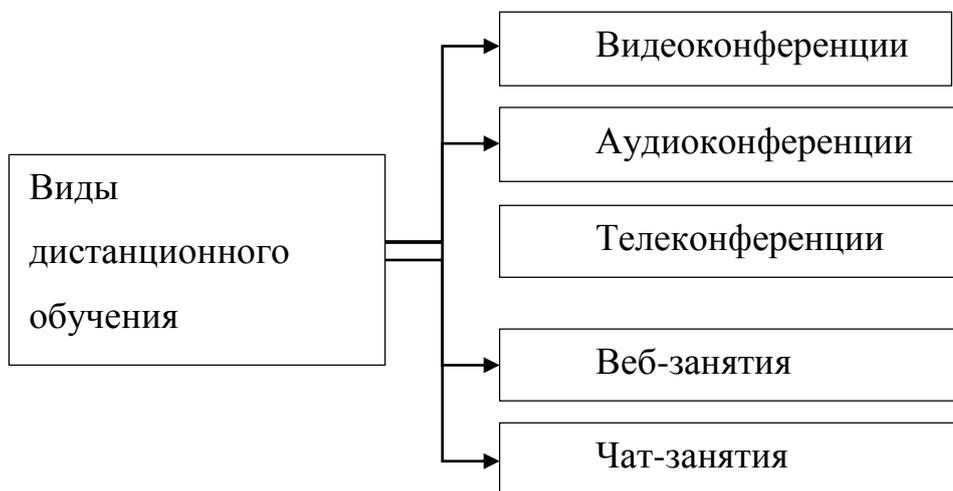
- неспособность обучающего находится по месту проведения образовательного процесса;
- низкая адаптация традиционного образования к современным социально-эпидемиологическим условиям;
- отсутствие специалистов по определенным компетенциям;
- узкая направленность образования, получаемого в высшем учебном заведении [3].

Дистанционное образование чаще всего реализуется в рамках образовательного портала, который состоит из ряда инструментов,

позволяющих представить учебный материал в удобном для обучающегося виде.

В качестве информационной образовательной среды высшего учебного заведения широкое применение и распространение на территории Российской Федерации получила программа Moodle. В рамках одного курса реализуются практические, лабораторные и лекционные занятия. Для лекционных занятий используются внутренние ресурсы системы Moodle или дополнительные специализированные платформы Zoom, Teams и другие в зависимости от потребностей образовательного процесса. Виды дистанционного обучения представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. Виды дистанционного обучения



Дистанционное образование – это всего лишь инструмент передачи знания от преподавателя к студенту, который не превратит слабого студента в высококлассного специалиста, а некомпетентного преподавателя в носителя уникальных знаний [5]. Все зависит от индивидуальных качеств обучающегося и обучаемого. Возросшие потребности в образовании и пандемия стали драйвером повсеместного развития данных технологий.

Преимущества применения ДО в высших учебных заведениях:

- свободный доступ к информации [6];
- снижение расходов на обучение;
- хранение большого количества материалов, необходимых для обучения;
- доступ к информации не ограничен территориально;

- контроль и статистика обучающегося в процессе.

Недостатки применения ДО в высших учебных заведениях:

- невозможно использовать на всех направлениях подготовки;
- отсутствие навыков организации и самоорганизации;
- временные ограничения;
- доступность (необходим высокоскоростной интернет, который отсутствует в отдаленных районах Российской Федерации);
- сложность применения мотивационных методов, которые широко используются преподавателями в рамках традиционного образования.

Контроль и проверка знаний обучающегося в рамках ДО осуществляется с помощью [7]:

1. Тестов (система автоматически проверяет правильность ответов обучающихся). Результаты тестирования должны включать следующую информацию:

- дата и время тестирования;
- протокол действий пользователя с учетом допущенных ошибок;
- общее время на выполнение заданий обучения;
- итоговую оценку (в процентах, верно, /неверно).

2. Заданий. Позволяют преподавателям добавлять коммуникативные задания, собирать студенческие работы, оценивать их и предоставлять отзывы.

3. Видеоконференций. Позволяет в режиме реального времени в рамках диалога проверить знания обучающихся по изученному материалу.

4. Аудиоконференций. Позволяет в режиме реального времени в рамках диалога проверить знания обучающихся по изученному материалу.

5. Интерактивного чата. Позволяет в режиме реального времени в рамках диалога проверить знания обучающихся по изученному материалу.

В современных эпидемиологических условиях дистанционный формат обучения стал единственным инструментом обучения специалистов различной направленности и дает широкий маневр перехода от традиционного

образования на дистанционное с минимальными потерями в качестве и в короткие сроки [4]. Применение дистанционного обучения на текущий момент носит комбинированный характер и позволяет выводить из процесса классического обучения группы студентов подверженные риску вреда здоровью, связанного с вирусом covid-19.

Литература

1. Сеницын М.Г. Использование информационных технологий в образовательной среде / М.Г. Сеницын / в сборнике: методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского; ответственный редактор А. А. Романова. 2019. С. 270-272.

2. Сеницын М.Г. Развитие интеллектуальных транспортных систем в автомобильной отрасли / Сеницын М.Г. / В сборнике: Политранспортные системы. Материалы X Международной научно-технической конференции. 2019. С. 440-443.

3. Сеницын М.Г. Виртуальная и дополнительная реальность как драйвер развития образовательной среды / М.Г. Сеницын, Г.Я. Сеницын, А.Е. Архипов / В сборнике: Актуальные вопросы профессионального образования и пути их решения. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2019. С. 84-86.

4. Сеницын М.Г. Интеллектуальные транспортные системы на речном транспорте / М.Г. Сеницын, М.В. Седунова, Н.В. Ноздрачёва / Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2018. № 2. С. 25-28.

5. Шатуновский В.Л. Ещё раз о дистанционном обучении (организация и обеспечение дистанционного обучения) / В.Л. Шатуновский, Е.А. Шатуновская / Вестник науки и образования. 2020. № 9-1 (87). С. 53-56.

6. Паникарова Н.Ф. Алгоритм интеграции дистанционного и очного

компонентов в электронных курсах смешанного обучения / Н.Ф. Паникарова /
В сборнике: . сборник статей. Под редакцией А.Л. Назаренко. 2016. С. 403-413.

7. Никифорова Е.И. От портала дистанционного образования к
электронной системе дистанционной поддержки обучения / Е.И. Никифорова /
NovaInfo.Ru. 2015. Т. 1. № 39. С. 250-253.

Сведения об авторах:

Синицын Михаил Геннадьевич – старший преподаватель кафедры
управления работой флота Сибирского государственного университета водного
транспорта, e-mail: mihail_sinitsyn@mail.ru.

Ноздрачева Надежда Владимировна – старший преподаватель кафедры
управления работой флота Сибирского государственного университета водного
транспорта, e-mail: nozdracheva_nadezhda@mail.ru.

Синицына Мария Сергеевна – аспирант кафедры управления работой
флота Сибирского государственного университета водного транспорта, e-mail:
mariya050896@gmail.com.

3D–модели как инструмент обучения специалистов

М. Г. Сеницын, Н. В. Ноздрачева, М. С. Сеницына

Сибирский государственный университет водного транспорта, Новосибирск,

Россия

Аннотация. В статье рассматривается создание 3D-моделей конструктивных особенностей судов. Также разрабатывается ряд требований по созданию данных моделей. На заключительном этапе представлен инструментарий по контролю полученных в процессе обучения знаний.

Ключевые слова: тренажерная подготовка, информационные технологии, 3D-модель, транспортный флот, внутренний водный транспорт.

3D–модели в образовательном процессе позволяют не только разнообразить лабораторные и практические занятия, но и дают возможность обучающимся погрузиться в процесс [1]. Данные технологии позволяют перевести большой объем информации в доступный и легко осваиваемый материал. Разработка 3D-моделей процесс дорогостоящий и трудозатратный, требующий постороннего вмешательства. Навыками обычного среднестатистического пользователя персонального компьютера создание таких моделей невозможно.

Разработкой данных программных продуктов занимаются специализированные фирмы, для которых необходимы детальные технические задания, чтобы получить адекватные 3D-модели, функционально приближенные к реальным [2].

В сложившейся эпидемиологической ситуации в стране и мире появился ряд ограничений, негативно сказывающийся на обучении студентов. Например, проведение в дистанционном формате ознакомительной практики у студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Технология транспортных процессов» и «Управление на водном транспорте» [3]. Условия дистанционного обучения не позволяют обучающимся наглядно знакомиться с элементами системы внутреннего водного транспорта, наглядно изучать конструктивные особенности транспортного флота. Одним из вариантов решения сложившейся

проблемы служат 3D–модели конструктивных особенностей судов. Они наглядно показывают элементы, из которых состоят суда и принципиальные отличия несамоходного и самоходного флота [4].

Требования к реализации 3D-моделей. Разрабатываемые в рамках данного модуля интерактивные трёхмерные модели судов должны удовлетворять следующим требованиям:

- 3-х мерные модели оборудования должны иметь высокую степень детализации с прорисованной внешней и внутренней структурой;
- при разработке сцены конструкции судна должны применяться оптимизированные высокополигональные 3-х мерные модели основного оборудования и дополнительных объектов;
- 3-х мерные модели оборудования должны соответствовать истинному их расположению согласно технической документации;
- для всех 3-х мерных моделей должны быть реализованы текстуры;
- для сложных элементов оборудования должна быть реализована отдельная 3-х мерная модель для детального изучения конструкции;
- все элементы модели должны быть активными, т.е. должна быть возможность ознакомиться с назначением каждого элемента, внешним видом, устройством;
- все элементы конструкции должны иметь подробное описание.

Требования к функционалу 3D-моделей. Работа и управление 3-х мерной моделью должна обеспечивать следующие основные функции:

- вращение, приближение/удаление модели;
- перемещение модели по осям OX, OY, OZ;
- скрывание выделенного объекта модели;
- частичное скрывание (изменение степени полупрозрачности) определенного логического «слоя» модели;
- элементы модели должны быть активными, т.е. должна быть возможность для каждого элемента ознакомиться с назначением, внешним видом, устройством;
- все элементы конструкции должны иметь подробное описание;

- перемещение по отдельным узлам и агрегатам конструкции, переход на детализацию отдельных элементов конструкции;
- отображение списка доступных для изучения элементов;
- отображение информации по выделенному объекту: название, описание.

Контроль и проверка знаний. Контроль знаний пользователя должен осуществляться с помощью интерактивных заданий: система в произвольном порядке задает вопросы по конструкции выбранного объекта, а пользователю необходимо на 3-х мерной модели указать ответ [5].

Результаты тестирования должны включать следующую информацию:

- наименование сценария обучения;
- дата и время тестирования;
- протокол действий пользователя с учетом допущенных ошибок;
- общее время на выполнение заданий сценария обучения;
- итоговую оценку (в процентах, верно, /неверно).

Разработанная модель может изучаться на территории университета или дистанционно по средствам программных продуктов, имеющихся в ВУЗе.

Выводы. Современная эпидемиологическая обстановка в стране и в мире в корне изменила взгляд на современное образование [6]. Принципы и закономерности, которые работали и давали качественные показатели, в реальных условиях перестали работать. Только современные технологии в комплексе с устоявшимися подходами смогут вернуть качество образования на прежний уровень и повысить его. Процесс интеграции этих инструментов происходил, но не на достаточном уровне, драйвером выступила пандемия covid-19, которая заставила в корне пересмотреть взгляды на современное образование и благодаря дополнительным инвестициям запущены необратимые процессы в развитие информационных систем.

Литература

1. Сеницын М.Г. Использование информационных технологий в образовательной среде / М.Г. Сеницын / в сборнике: методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и

тенденции развития. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского; ответственный редактор А. А. Романова. 2019. С. 270-272.

2. Синицын М.Г. Развитие интеллектуальных транспортных систем в автомобильной отрасли / Синицын М.Г. / В сборнике: Политранспортные системы. Материалы X Международной научно-технической конференции. 2019. С. 440-443.

3. Синицын М.Г. Виртуальная и дополнительная реальность как драйвер развития образовательной среды / М.Г. Синицын, Г.Я. Синицын, А.Е. Архипов / В сборнике: Актуальные вопросы профессионального образования и пути их решения. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2019. С. 84-86.

4. Синицын М.Г. Интеллектуальные транспортные системы на речном транспорте / М.Г. Синицын, М.В. Седунова, Н.В. Ноздрачёва / Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2018. № 2. С. 25-28.

5. Геворкян А.И. Разработка тренажера многофункционального поискового устройства пиранья st-032 / А.И. Геворкян / Научно-практические исследования. 2021. № 5-4 (40). С. 19-20.

6. Усатая Т.В. Применение VR/AR-технологий при проектировании металлургического оборудования / Т.В. Усатая, Л.В. Дерябина, Л.В. Курзаева, Д.Ю. Усатый Черные металлы. 2020. № 9. С. 56-61.

Сведения об авторах:

Синицын Михаил Геннадьевич – старший преподаватель кафедры управления работой флота Сибирского государственного университета водного транспорта, e-mail: mihail_sinitsyn@mail.ru.

Ноздрачева Надежда Владимировна – старший преподаватель кафедры управления работой флота Сибирского государственного университета водного транспорта, e-mail: nozdracheva_nadezhda@mail.ru.

Синицына Мария Сергеевна – аспирант кафедры управления работой флота Сибирского государственного университета водного транспорта, e-mail: mariya050896@gmail.com.

Процесс информационного обучения будущих инженеров на отраслевых базовых кафедрах

Г. И. Шабанов

Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва, Саранск,
Россия

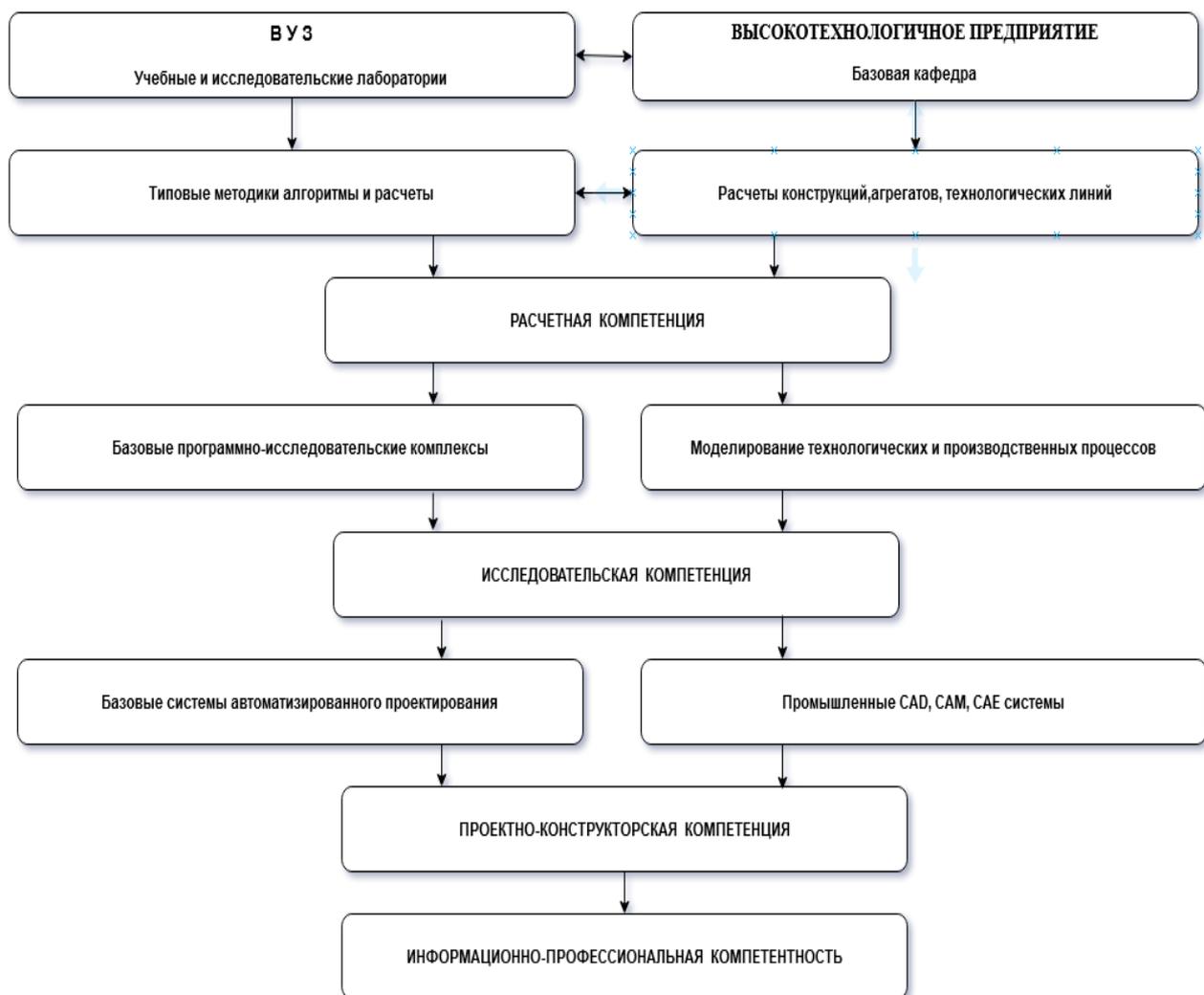
Аннотация. В работе представлен процесс информационного обучения будущих инженеров на отраслевых базовых кафедрах. Рассмотрены этапы формирования информационных компетенций на основе учебных и профессиональных заданий. Даны результаты статистической обработки уровней формирования информационных компетенций на различных этапах обучения.

Ключевые слова: базовая кафедра, информационные компетенции, высокотехнологичное предприятие, проектирование содержания.

Повышение уровня информационной подготовки будущих инженеров зависит от оптимального сочетания фундаментального и профессионально-направленного обучения [1, 2]. Как правило, базовые знания, умения и навыки студенты получают на теоретических и практических занятиях в вузе. Однако, процесс формирования информационно-профессиональных компетенций продолжается при изучении и практическом применении технологий на реальном производстве. Наиболее гармонично данные вопросы решаются на базовых кафедрах при высокотехнологичных отраслевых предприятиях в которых компьютерные технологии широко используются во всех формах расчетной, исследовательской и проектной деятельности. Через базовую кафедру вуз осуществляет взаимодействие в образовательной, научной и инновационной сферах, реализует программу прохождения студентами практик и стажировок, выполнение выпускных квалификационных работ на предприятии, проведение совместной учебно-методической и научно-исследовательской работы. При этом предприятие имеет возможность выбрать наиболее перспективных выпускников и тем самым удовлетворить свои

потребности в кадрах [3, 4]. Процесс формирования информационных компетенций осуществляется в вузовских компьютерных классах и в специализированных лабораториях высокотехнологичного предприятия (рис. 1).

Рисунок 1. Процесс формирования информационных компетенций



В естественнонаучном цикле дисциплин студенты вуза решают задачи, которые включают в себя вычислительные расчеты на компьютере. Например, в химии можно вычислить параметры и характеристики веществ по их формулам и уравнениям реакций. Для решения требуется найти рациональные методы вычислений, используя системы уравнений с несколькими неизвестными, неравенства, степенные и логарифмические функции. В перечень алгоритмических физических задач входят такие как например движение в поле тяжести земли, реактивное движение, движение в

центральном поле, движение планет в поле тяготения, линейные и нелинейные колебания, силовые поля системы электрических зарядов и др. [5, 6]. К вычислительным математическим задачам можно отнести построение графиков для любых функций, нахождение точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции, точки перегиба, асимптоты, тип симметрии. Можно решать задачи по определению частных производных, исследованию рациональных функций с построением их графиков, вычислять определитель матрицы, ее ранга, обратной матрицы, также операции сложения и умножения матриц. Осваиваются навыки составления расчетных алгоритмов линейной, разветвляющейся и циклической структур. Изучаются методы кодирования на языках программирования. На базовой кафедре студентам предлагается решить комплексную производственную задачу, включающую алгоритмический расчет и тестирование программы. Итогом работы является уточнение некоторых параметров технического задания.

На следующем этапе изучаются общетехнические дисциплины. Через выделенные информационные составляющие проводится компьютерное исследование объектов и процессов в системах с различной физической природой [7, 8]. Исследовательский опыт на этом уровне обучения приобретает при работе с компьютерными моделями объектов рассматриваемых в ряде общетехнических дисциплин: «Компьютерное моделирование», «Теплотехника», «Автоматика», «Детали машин и основы конструирования и др. На базовой кафедре студентам предлагается использовать для моделирования самые современные исследовательские комплексы: MatLab, Workbench, Simulink. Как правило, разнородные узлы и механизмы технической системы работают по разным физическим принципам. Поэтому студентам на предприятии предлагают использовать такие комплексы как PA-9 или ELCUT.

Проектное информационно-техническое направление реализуется в специальных дисциплинах, практиках и дипломном проектировании различных

инженерных специальностей. Если базовая кафедра ориентирована на машиностроительное направление, то на занятиях используются комплексы Mechanical CAD. Электротехническое и архитектурно-строительное направления реализуются, соответственно, в системах Electronic Design Automation и Architecture CAD. В ряде учебно-проектных лабораторий используются интегрированные CAE/CAD/CAM - системы, состоящие из совокупности подсистем различных видов [9].

Результаты статистического исследования уровня формирования информационных компетенций показаны на рис. 2

Рисунок 2. Уровень формирования информационных компетенций.



Из рис. 2 видно, что уровень сформированности информационных компетенций на базовой кафедре выше.

Таким образом, данные образовательные этапы позволяют студентам не только сформировать расчетную, исследовательскую и проектно-конструкторскую компетенции, но и проверить полученные знания и умения в реальных производственных условиях.

Литература

1. Особенности проектирования технологического компонента интегрированной методической системы математической подготовки будущих инженеров / М.А. Родионов, В.М. Федосеев, Ж. Дедовец, Г.И. Шабанов, И.В. Акимова. // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 2 (91). С. 383-400.
2. Шабанов Г.И. Основы информатики: учеб. пос. Саранск, 2003. 140 с.

3. Родионов М.А. Элементы «нечеткой математики» как компонент профессионально-педагогической подготовки будущих учителей математики и информатики М.А. Родионов, И.В. Акимова, Г.И. Шабанов. // Интеграция образования. 2017. Т. 21. № 2 (87). С. 286-302.

4. Математическое обеспечение модели оптимального управления экономикой отрасли. / В.Г. Шабанова, Т.Ф. Мамедова, О.Е. Каледин, Г.И. Шабанов // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 7-1. С. 89-93.

5. Шабанов Г.И. Дидактический обзор основных систем трехмерного геометрического моделирования. В сб. Энергоресурсосберегающие технологии и системы в АПК. Саранск, 2003. С. 251-254.

6. Шабанов Г.И. Демонстрационно-обучающий комплекс для машиностроительных специальностей / Г.И.Шабанов, В.А. Комаров/ Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005. – № 10. – С. 24-25.

7. Шабанов Г.И. Интеграция учебных и профессиональных проектных заданий при подготовке инженеров /Г.И.Шабанов, В.А. Комаров/ Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2005. № 9. С. 15.

8. Наумкин Н.И. Формирование способности к инновационной инженерной деятельности студентов технических вузов / Н.И.Наумкин, Г.И.Шабанов, Е.П. Грошева // Интеграция образования. 2008. № 3. С. 3-8.

9. Naumkin N.I., Shabanov G. I., Shekshaeva N. N., Kupryashkin V. F., Grocheva E. P. Practical training in innovative engineering activity. Indian Journal of Science and Technology. 2015. Vol 8(S10). DOI: 10.17485/ijst/2015/v8iS10/84855, URL: <http://www.indjst.org/index.php/indjst/issue/view/6528>

Сведения об авторе:

Шабанов Геннадий Иванович – профессор кафедры систем автоматизированного проектирования Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева, доктор педагогических наук, профессор, e-mail: shabanovgi@mail.ru.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛОВ

Оценка математической грамотности абитуриентов с помощью ЕГЭ

Р. Б. Карасева

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),
Омск, Россия

Аннотация. Уровень математической подготовки российских абитуриентов можно оценить, проведя анализ вступительных экзаменов. В статье приводится разбор вариантов ЕГЭ, дополнительных вступительных испытаний по математике в МГУ, вступительных экзаменов Гаокао. Сравнительный анализ экзаменов по математике говорит о снижении не только общего уровня владения математикой в России, но и демонстрирует отставание выпускников специализированных классов от знаний их ровесников, например, из Китая.

Ключевые слова: математическое образование, единый государственный экзамен, задания ЕГЭ по математике, вступительные экзамены, школа, вуз

Вступительные экзамены являются в большей степени сравнительными. Абитуриент должен продемонстрировать на них лучшее владение материалом по сравнению с конкурентами. Учебная организация при проведении вступительных экзаменов составляет билеты так, чтобы задания соответствовали среднему уровню испытуемых. То есть, оценив уровень сложности вступительных экзаменов по математике в России можно сделать вывод об уровне математической подготовки российских абитуриентов.

Тенденция ежегодного снижения уровня сложности заданий ЕГЭ по математике обсуждалась неоднократно [1, 6-8]. Аргумент за поддержку выбранного курса состоит, например, в том, что в СССР в школе давались излишние по темам и по уровню сложности знания.

После того, как ЕГЭ приобрел статус вступительного испытания в любой

вуз страны, некоторым образовательным учреждениям, например, МГУ, удалось отстоять право проводить дополнительные вступительные испытания (ДВИ). До «эпохи ЕГЭ» каждый факультет МГУ на вступительных экзаменах по математике предлагал вариант, по уровню сложности соответствующий факультету. В настоящее время ДВИ МГУ проводятся в письменной форме по вариантам единой структуры и сложности для всех поступающих, длится 4 часа. Структура экзамена (темы, число задач, критерии проверки) заранее не известны. Вариант ДВИ по математике до 2019 года состоял из 8 задач (условно; 2 очень простые, 2 легкие, 2 средние, 2 сложные). Для получения 100 баллов достаточно было решить 7 задач. В 2020 году билет ДВИ уже состоял только из 7 задач (убрали одну сложную задачу), при этом решение 6 задач дает 100 баллов.

Теперь оценим сложность задач, которые предлагались на ДВИ МГУ в 2020 году. Например, задача 1: «Найти целое число, ближайшее к числу $2 \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} \right)$ ». Решение требует знания простейших действий с дробями (6 класс). Задача 2 потребует базовых знаний за 9 класс: «Четвертый член геометрической прогрессии равен 5, Член прогрессии с номером 54 равен 160. Чему равен член этой прогрессии с номером 64?». Далее вариант ДВИ предлагает абитуриенту МГУ решить тригонометрическое уравнение $9 \operatorname{tg}^2 x - 2 \cos 2x = 2$ (задача 3), логарифмическое неравенство $8 + \log_{\sqrt{x}} 8 \leq 4 \log_x \sqrt{17x^2 - 2}$ (задача 4), геометрическую задачу 6: «Произведение оснований трапеции равно 18. Известно, что в нее вписана окружность, а диагонали делят среднюю линию трапеции на три равные части. Найти периметр трапеции». Задачи 1-5 решаются классическими методами, достаточно просто. На решение этих задач уйдет примерно 1 час, а абитуриент при этом заработает примерно 70 баллов. Для получения 100 баллов достаточно решить одну задачу на выбор (стереометрия, или задача с параметрами). Условие задачи 6: «Дан тетраэдр $ABCD$. Найти угол между ребрами BC и AD , если $AB=BC=CD=5$, $CA=AD=BD=6$ ». Задача 7: «Найти все положительные

решения уравнения $\log_{2x^2y+1}(x^4 + y^2 + 1) = \log_{y^4+x^2+1}(2xy^2 + 1)$ ».

ЕГЭ по математике длится четыре часа, состоит из 19 задач, из которых относительно сложными являются задачи последней части. По темам это тригонометрия, планиметрия и стереометрия, неравенства, задачи с параметрами и практикоориентированная задача 19. Структура варианта известна заранее, справочные материалы предоставляются. Сравним задания ЕГЭ по математике с вступительными испытаниями других стран.

Одним из самых сложных в мире вступительных экзаменов считается Гаокао – экзамен для абитуриентов Китая. Экзамен длится два с половиной часа (для поступающих на технические специальности), состоит из 23 задач. Типы задач заранее не известны. Отметим, что поступающие на гуманитарные специальности пишут этот же экзамен в течение двух часов. Им нужно решить первые 20 задач.

Рассмотрение вариантов Гаокао показывает, что на этом экзамене представлена достаточно хорошо, разносторонне геометрия, задачи с параметрами, тригонометрия, векторы, комбинаторика. Достаточное число задач требуют знаний, которые не входят в программу школы и России. Например, представлены задачи на знание канонических кривых второго порядка, действий с матрицами, комплексные числа исследование функций нескольких переменных и другие «вузовские» задачи.

Среди первых 20 задач (часть для «гуманитариев») я насчитала только четыре «очень простых» задачи. Среди них, например, такие: «Найти область определения функции $y = \sqrt{3 = 2x - x^2}$ », «Игральная кость брошена два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков меньше 10», «Найти действительную часть комплексного числа $(1 + 2i)(3 - i)$ ».

Далее рассмотрим задачи «простые». Многие из них уже требуют знаний, выходящих за школьную программу в России. Уровень «простоты» соответствует задачам 13-15 из ЕГЭ. Например, такие задачи встречаются в Гаокао: «На отрезке $[0; 3\pi]$ найти число общих точек функций $y = \cos x$, $y = \sin 2x$ », «Дан треугольник ABC , в котором $AC=6$, $\cos \angle B = \frac{4}{5}$, $\angle C = \frac{\pi}{4}$.

Найти $AB, \cos\left(\angle A - \frac{\pi}{6}\right)$ ».

Кроме примерно 8-10 условно простых задач, «гуманитарная» часть китайского вступительного экзамена содержит 10-12 задач, требующих от абитуриента очень уверенного владения математикой. Вот примеры таких задач: «Дан эллипс $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, a > b > 0$ и прямая $y = \frac{b}{2}$, которая пересекает

эллипс в точках B и C . При этом угол $\angle BFC = \frac{\pi}{2}$, где F – правый фокус. Найти

эксцентриситет эллипса», «Числа x, y удовлетворяют системе
$$\begin{cases} x - 2y + 4 \geq 0; \\ y + 2x - 2 \geq 0; \\ 3x - y - 4 \leq 0. \end{cases}$$

Найти все возможные значения величины $x^2 + y^2$ ».

Для абитуриентов технического профиля предлагается еще три задачи,

например: «На плоскости Oxy заданы прямая
$$\begin{cases} x = 1 + \frac{t}{2}; \\ y = \frac{\sqrt{3}}{2}t \end{cases}$$
 и эллипс
$$\begin{cases} x = \cos \varphi; \\ y = 2 \sin \varphi. \end{cases}$$

Прямая пересекает эллипс в точках A и B . Найти расстояние AB », «Даны натуральные числа m, n , причем $n \geq m$. Доказать, что $(m+1)C_m^m + (m+2)C_{m+1}^m + (m+3)C_{m+2}^m + \dots + nC_{n-1}^m + (n+1)C_n^m = (m+1)C_{n+2}^{m+2}$ ».

Сравнительный анализ вариантов вступительных экзаменов по математике однозначно говорит о снижении не только общего уровня владения дисциплиной [3, 7, 8], но и демонстрирует отставание выпускников специализированных классов от знаний их ровесников, например, в Китае. В результате, продолжение обучения в вузах технической, физико-математической направленности связано с большими сложностями и для студентов, и для преподавателей [2, 4, 5].

Литература

1. Бахмутский А.Е., Ясюкова Л.А. Об оценке результатов образования в школе // Научное мнение. 2015. № 10-2. С. 18-30.

2. Карасева Р.Б. Актуальность изучения теории математики в техническом вузе // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом ВУЗе. № 5. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. С. 59-65.

3. Карасева Р.Б. Стимулирование интереса студентов к изучению математики // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: Сборник материалов II Национальной научно-практической конференции 18-19 апреля 2019, Омск, 2019. С. 693-696.

4. Карасева Р.Б. Научная работа по математике обучающихся в технических вузах // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития», Омск, ОмГУ, ОмЮА, 4 июля 2017. С. 136-139.

5. Карасева Р.Б. Профессиональная компетентность преподавателя математики // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития», Омск, ОмГУ, ОмЮА, 2018. С. 58-60.

6. Котюргина А.С., Федорова Е.И., Николаев В.Б., Никитин Ю.Б. Эволюция ЕГЭ и ее влияние на математическую подготовку школьников // Образование и наука. 2020, № 22(5). С.9-36.

7. Рукшин С. Е. 20 лет реформ нанесли сокрушительные удары по всем ступеням российского образования [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://kprf-kchr.ru/?q=node/13784> (дата обращения: 29.06.2021)

8. Садовничий В.А. Уровень школьного образования падает во всем мире [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://ria.ru/20110208/331783413.html> (дата обращения: 29.06.2021)

Сведения об авторе:

Карасева Римма Борисовна – доцент кафедры «Физика и математика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: karaseva_rb@mail.ru.

Использование математических игр на занятиях математического кружка

Р. О. Карелина

Омский институт водного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет водного транспорта», Омск, Россия

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Сибирский институт бизнеса и информационных технологий, Омск, Россия

Аннотация. Рассматриваются вопросы применения математических игр различного типа при проведении дополнительных занятий по математике. Описываются основные виды математических игр, используемых на занятиях математических кружков.

Ключевые слова: математический кружок, математическая игра, правила игры.

Развитие познавательного процесса у учеников к математике – главная цель применения математических игр на занятиях математических кружков.

Помимо этой основной цели можно рассмотреть еще несколько целей использования игр на занятиях или уроках математики: получение новых знаний и умений и углубление имеющихся теоретических знаний, общение со сверстниками, навыки работы в команде, формирование мыслительной деятельности и др. [1-4].

По характеру проведения и правилам из всех математических игр можно выделить следующие виды: математические настольные игры, математические мини-игры, различные математические бои, конкурсы, викторины и лабиринты, а также математическая карусель, математический аукцион [2].

Рассмотрим наиболее популярные игры.

Настольные игры.

Настольные математические игры можно использовать в виде отдельной части занятия или включать в другие игры.

Такие игры очень разнообразны. Это, как правило, неподвижные индивидуальные игры. Они развивают у детей настойчивость в достижении цели и пробуждают интерес к предмету.

Вот некоторые из наиболее распространенных настольных игр.

Игры со спичками. Суть таких игр заключается в следующем: участникам требуется либо построить заданную фигуру из спичек, либо путем переключивания или удаления одной или нескольких спичек получить новую фигуру.

Математическое лото. Правила практически не отличаются от правил обычного лото. У ведущего есть две пачки карточек: с заданиями и с ответами. Все участники получают по карточке с ответами. Ведущий достает одну карточку из второй пачки, читает задание (при этом можно дублировать задание на доске или экране). Ребята в течение некоторого времени решают задачу и получают ответ. Если это число есть на карточке, то оно накрывается фишкой. Как и в обычном лото, необходимо первым полностью закрыть свою карточку.

Игры-головоломки. Они очень популярны среди школьников. Можно найти различные версии таких игр. Есть головоломки, в которых фигуры или числа нужно расположить в определенном порядке, т.е. найти некоторую закономерность. В других играх из деталей различной формы нужно собрать заданную фигуру (танграм, головоломка Пифагора, колумбово яйцо и др.).

Настольные **игры-поединки.** К ним относятся игры с использованием камней или спичек, всевозможные версии крестиков-ноликов, игры на шахматной доске и многие другие. Это стратегические игры, т.е. игры, в которых школьники находят выигрышную стратегию.

Математические мини-игры.

К ним относятся небольшие подвижные игры. Как и настольные игры, мини-игры могут являться частью больших математических игр или быть самостоятельной частью занятия.

Обычно такие игры состоят из нескольких этапов. На первом этапе выбирается задание в некоторой игровой форме. Участник производит некоторое действие (кидает игральные кубики, ловит рыбу, бросает дротик в

мишень и др.), в результате которого получает задачу. На втором этапе, правильно решив задание, игрок зарабатывает определенное количество баллов. После этого игроки заново переходят к первому этапу. По истечении определенного времени устанавливаются победители.

К мини-играм можно отнести математическое казино, математическую рыбалку, математический тир и т.п. Данный формат игры очень нравятся детям, потому что происходит имитация некоторых ситуаций из жизни (ловля рыбы, игра в казино и т.д.).

Математические бои.

Целый ряд игр относится к математическим боям. Это собственно сам математический бой, математическая драка, математический морской бой и др. В играх данного типа очень важно выбрать правильную стратегию игры, а не только хорошо решить предложенные задачи.

Рассмотрим правила *математического боя*. В игре участвуют две команды и жюри. До проведения боя команды получают условия одинаковых задач, каждая из которых стоит 12 баллов. Ребята в течение определенного времени (как правило, это несколько часов) решают задачи, после чего начинается сам бой. Бой включает в себя несколько туров. Каждый тур начинается с того, что одна из команд (назовем ее первой) вызывает вторую на любую еще не рассмотренную задачу. Вторая команда может как принять вызов, т.е. согласиться на объяснение задачи, выбранной первой командой, так и отказаться от этого. В первом случае вторую команду представляет докладчик, а первую – оппонент (оппонент должен искать ошибки в решении противника). Во втором случае все наоборот: первую команду представляет докладчик, а вторую – оппонент.

Оппонент может задавать свои вопросы докладчику как во время его выступления, так и дождавшись окончания объяснения задачи. Жюри также может вступать в обсуждение задачи. В конце тура 12 баллов за задачу делятся между докладчиком, оппонентом и жюри.

Бой заканчивается, когда не остается необсужденных задач. Выигрывает команда, набравшая большее количество баллов. Также может победить и жюри, если у него больше баллов, чем у обеих команд. Результатом игры может быть ничья, если разность между результатами команд не превосходит 3 очков.

Правила проведения математического боя детей привлекают своей необычностью. Помимо этого, выбор стратегии также добавляет интерес к игре такого формата. Поэтому обычно первая игра в математический бой вызывает некоторые трудности, но, когда ребята начинают понимать, какую стратегию им следует выбрать, у них просыпается азарт, и дети с нетерпением ждут проведения следующего математического боя [5].

Математическая карусель.

Правила карусели очень сильно различаются с правилами остальных игр. Поэтому рассмотрим ее отдельно.

В математическую карусель играют несколько команд, состоящих из 4-6 человек. За каждой командой должен наблюдать отдельный человек, задачи которого – следить за соблюдением правил игры и проверять правильность решения заданий.

Игра состоит из исходного и зачетного рубежей. В начале игры каждая команда находится на исходном рубеже. Следует обратить внимание на порядок участников команды, т.е. каждый игрок должен иметь свой номер. Каждая команда получает задачу, при решении которой участник под номером один идет на зачетный этап и получает зачетную задачу. Нужно отметить, что баллы начисляются только за зачетные задачи. Участники, которые еще не перешли на зачетный рубеж, продолжают решать следующую задачу исходного рубежа. Если она решена правильно, то второй участник команды переходит на зачетный рубеж. Участникам каждой команды надо стараться как можно быстрее решить все задачи исходного рубежа. Ведь чем больше ребят соберется на зачетном рубеже, тем легче будет решать задачи зачетного рубежа, за

которые можно получить баллы. Если же зачетная задача решена неверно, то первый участник переходит обратно на исходный рубеж.

Именно из-за того, что участники переходят с исходного рубежа на зачетный и обратно по кругу, игра и получила название «Математическая карусель» [5].

Детям нравится такая игра из-за своего необычного формата. Кроме того, обычно задачи математической карусели отличаются сложностью, что также привлекает особо пытливых ребят, и познавательный интерес к математике становится еще больше.

Чтобы с помощью математических игр привлечь ребят к занятиям на математических кружках, необходимо правильно подобрать вид игры. На этот выбор должны влиять возраст, уровень подготовки, количество учащихся в группе. В итоге правильно выбранная игра вызывает интерес к предмету [3].

Литература

1. Ганичев Ю. Интеллектуальные игры: вопросы их классификации и разработки // Воспитание школьника. 2002. №2. С. 29-34.

2. Дышинский Е.А. Игротека математического кружка. М.: Просвещение, 1972. 142 с.

3. Игры – обучение, тренинг, досуг / под ред. В.В. Перусинского. М: Новая школа, 1994. 368 с.

4. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики: книга для учителя / В.Г. Коваленко. М: Просвещение, 1990. 96 с.

5. Кордемский Б.А. Увлечь школьника математикой: материал для классных и внеклассных занятий. М: Просвещение, 1981. 112 с.

Сведения об авторе:

Карелина Раиса Олеговна – доцент кафедры естественнонаучных и общих профессиональных дисциплин Омского института водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», кандидат физико-математических наук, e-mail: raisaomsk@mail.ru.

Об одной задаче, в которой возникают числа Фибоначчи

С. В. Костин

Российский технологический университет МИРЭА, Москва, Россия

Аннотация. Отмечена важная роль чисел Фибоначчи как уникального комбинаторного объекта, периодически возникающего в самых разных задачах математики. Решена комбинаторная задача, ответ в которой выражается через числа Фибоначчи. Отмечена полезность изучения студентами чисел Фибоначчи для развития их творческого мышления.

Ключевые слова: комбинаторика, числа Фибоначчи, преподавание математики.

В каждом (или почти в каждом) разделе математики существуют математические объекты, которые периодически (часто достаточно неожиданно) возникают в самых разных задачах и которые являются своеобразными жемчужинами, поражающими не только своим математическим содержанием, но и своей красотой. В теории рядов таким уникальным объектом, безусловно, является гармонический ряд, в теории графов – граф Петерсена, в геометрии – правильные многогранники и т. д.

Мы вряд ли ошибемся, если скажем, что в комбинаторике такой жемчужиной являются числа Фибоначчи.

Напомним, что рекуррентная последовательность

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, \text{ если } n \geq 2; F_0 = 0, F_1 = 1 \quad (1)$$

называется *последовательностью Фибоначчи*, а элементы этой последовательности называются *числами Фибоначчи*.

Числа Фибоначчи возникают в самых разных задачах математики (см., например, [3], § 4.5). Вот одна из известных задач: сколькими способами в клетках таблицы $1 \times n$ можно расставить числа 1 и 2 так, чтобы никакие две двойки не стояли рядом? Ответом к этой задаче служит число Фибоначчи F_{n+2} .

В данной статье мы хотели бы рассмотреть еще одну задачу, в которой возникают числа Фибоначчи. Эта задача была придумана автором данной статьи. Переходим к формулировке и решению этой задачи.

Задача. Сколькими способами в клетках таблицы $2 \times n$ можно расставить числа $1, 2, 3, \dots, 2n$ так, чтобы любые два соседних числа (1 и 2 , 2 и 3 , \dots , $2n-1$ и $2n$) стояли в соседних клетках? Две клетки называются соседними, если они имеют хотя бы одну общую вершину.

Решение. Введем следующие обозначения:

x_n – количество расстановок, удовлетворяющих условию задачи;

y_n – количество расстановок, удовлетворяющих условию задачи, и таких, что число 1 стоит в левом верхнем углу таблицы;

z_n – количество расстановок, удовлетворяющих условию задачи, и таких, что число 1 стоит в левом верхнем углу таблицы, а число $2n$ стоит в левом нижнем углу таблицы.

Пусть число 1 стоит в левом верхнем углу таблицы. Тогда в зависимости от расположения последующих чисел ($2, 3, \dots$) возможны десять ситуаций, изображенные на рис. $1a-k$.

Каждая из двух картинок (рис. $1a, б$) дает y_{n-1} расстановок. Каждая из четырех картинок (рис. $1в-e$) дает y_{n-2} расстановок. Каждая из четырех картинок (рис. $1ж-к$) дает z_{n-2} расстановок. Мы приходим к следующему равенству:

$$y_n = 2y_{n-1} + 4y_{n-2} + 4z_{n-2}, \text{ если } n \geq 3. \quad (2)$$

Если число 1 стоит в левом верхнем углу таблицы, а число $2n$ стоит в левом нижнем углу таблицы, то возможны два случая, изображенные на рис. $1л, м$.

Каждая из двух картинок (рис. $1л, м$) дает z_{n-1} расстановок. Мы приходим к следующему равенству:

$$z_n = 2z_{n-1}, \text{ если } n \geq 2. \quad (3)$$

Решая рекуррентное уравнение (3) с учетом начального условия $z_1 = 1$, получаем:

$$z_n = 2^{n-1}, \text{ если } n \in N. \quad (4)$$

С учетом (4) рекуррентное уравнение (2) принимает вид:

$$y_n = 2y_{n-1} + 4y_{n-2} + 2^{n-1}, \text{ если } n \geq 3. \quad (5)$$

Разделим уравнение (5) на 2^n :

Рисунок 1. Различные способы расстановки чисел в таблице

a)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	3			2				б)	<table border="1"><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td></td><td></td></tr></table>	1				2	3		
1	3																		
2																			
1																			
2	3																		
в)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td></td></tr></table>	1	2	5	3	4		г)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr></table>	1	2			3	4	5			
1	2	5																	
3	4																		
1	2																		
3	4	5																	
д)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td></td></tr></table>	1	4	5	3	2		е)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td></td></tr></table>	1	4			3	2	5			
1	4	5																	
3	2																		
1	4																		
3	2	5																	
ж)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3				з)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr></table>	1	2					3			
1	2	3																	
1	2																		
		3																	
и)	<table border="1"><tr><td>1</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>	1		3		2		к)	<table border="1"><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td></td></tr></table>	1					2	3			
1		3																	
	2																		
1																			
	2	3																	
л)	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2n</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2			2n				м)	<table border="1"><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2n</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>	1				2n	2		
1	2																		
2n																			
1																			
2n	2																		

$$\frac{y_n}{2^n} = \frac{y_{n-1}}{2^{n-1}} + \frac{y_{n-2}}{2^{n-2}} + \frac{1}{2}, \text{ если } n \geq 3. \quad (6)$$

Вводим новую последовательность

$$a_n = \frac{y_n}{2^n} + \frac{1}{2}, \text{ если } n \in \mathbb{N}. \quad (7)$$

Из уравнений (6) и (7) легко получить, что последовательность (a_n) удовлетворяет рекуррентному соотношению

$$a_n = a_{n-1} + a_{n-2}, \text{ если } n \geq 3. \quad (8)$$

Кроме того, последовательность (a_n) удовлетворяет начальным условиям

$$a_1 = \frac{y_1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1, \quad a_2 = \frac{y_2}{4} + \frac{1}{2} = \frac{6}{4} + \frac{1}{2} = 2. \quad (9)$$

Следовательно, последовательность (a_n) – это сдвинутая последовательность Фибоначчи (поскольку у последовательности Фибоначчи $F_2 = 1, F_3 = 2$):

$$a_n = F_{n+1}, \text{ если } n \in \mathbf{N}. \quad (10)$$

Окончательно из уравнений (7) и (10) мы получаем, что

$$y_n = 2^n F_{n+1} - 2^{n-1}, \text{ если } n \in \mathbf{N}. \quad (11)$$

Теперь переходим к нахождению величины x_n .

Если число 1 стоит в одном из углов таблицы, то мы получаем y_n расстановок. Поскольку углов у таблицы четыре и они равноправны, то мы получаем $4y_n$ расстановок.

Пусть теперь число 1 стоит в столбце k , где $k \in [2..n-1]$. Будем считать, для определенности, что число 1 стоит в верхней строке.

Легко понять, что число 2 не может стоять снизу от единицы, поскольку в этом случае числами 1 и 2 таблица разбивается на две несвязанные друг с другом части, а значит, переходя из одной клетки в соседнюю, мы не сможем посетить все клетки таблицы.

Следовательно, число 2 стоит либо слева от единицы (в верхней или в нижней строке), либо справа от единицы (в верхней или в нижней строке).

Если число 2 стоит слева от единицы, то снизу от единицы будет стоять число $2k$, а справа от числа $2k$ (в верхней или в нижней строке) будет стоять число $2k+1$. Согласно комбинаторному принципу произведения, всего в этом случае мы получаем $2z_k y_{n-k}$ расстановок.

Если число 2 стоит справа от единицы, то снизу от единицы будет стоять число $2n-2k+2$, а слева от числа $2n-2k+2$ (в верхней или в нижней строке) будет стоять число $2n-2k+3$. Согласно комбинаторному принципу произведения, всего в этом случае мы получаем $2z_{n-k+1} y_{k-1}$ расстановок.

Учитывая, что число 1 может стоять не только в первой, но и во второй строке таблицы, окончательно приходим к следующему равенству (двойку мы вынесли за знак суммы)

$$x_n = 4y_n + 2 \cdot 2 \cdot \sum_{k=2}^{n-1} (z_k y_{n-k} + z_{n-k+1} y_{k-1}). \quad (12)$$

Рассмотрим отдельно сумму S , входящую в формулу (12). Подставим в эту сумму формулы (4) и (11):

$$\begin{aligned} S &= \sum_{k=2}^{n-1} (2^{k-1} \cdot (2^{n-k} F_{n-k+1} - 2^{n-k-1}) + 2^{n-k} \cdot (2^{k-1} F_k - 2^{k-2})) = \\ &= 2^{n-1} \cdot \sum_{k=2}^{n-1} (F_{n-k+1} + F_k - 1) = 2^{n-1} (2F_2 + 2F_3 + \dots + 2F_{n-1} - n + 2). \end{aligned} \quad (13)$$

Учтем известное тождество для чисел Фибоначчи

$$F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n = F_{n+2} - 1. \quad (14)$$

С учетом этого тождества получаем:

$$S = 2^n F_{n+1} - 2^{n-1} (n + 2). \quad (15)$$

Окончательно мы приходим к следующей формуле:

$$x_n = 4y_n + 4S = \dots = 2^{n+3} F_{n+1} - 2^{n+1} (n + 3). \quad (16)$$

Мы решили задачу, то есть мы нашли явную формулу для количества x_n расстановок чисел в таблице, удовлетворяющих условию задачи. Кто-то возразит: какая же это явная формула, если формула (16) выражает число x_n через число Фибоначчи F_{n+1} ? Но в том-то все и дело, что числа Фибоначчи – это хорошо изученный («классический») математический объект. Поэтому, выразив ответ в комбинаторной задаче через какое-либо число Фибоначчи, задачу можно считать решенной.

Интересный вопрос: можно ли было до решения данной задачи предвидеть, что в ответе появятся числа Фибоначчи? Думается, что вряд ли. Во всяком случае, в более простой задаче, когда надо подсчитать количество способов расставить в клетках таблицы $2 \times n$ числа $1, 2, 3, \dots, 2n$ так, чтобы любые два соседних числа (1 и 2, 2 и 3, ..., $2n-1$ и $2n$) стояли в соседних

клетках и когда соседними считаются клетки, имеющие общую сторону, числа Фибоначчи не возникают (в этом случае получается ответ $2n^2 - 2n + 4$).

Наш опыт преподавания высшей математики студентам Российского технологического университета МИРЭА (РТУ МИРЭА) показывает, что тема «Числа Фибоначчи» неизменно вызывает живой интерес студентов. Количество тождеств, которым подчиняются эти числа, просто поражает (в нашей статье [2] приведено 43 тождества). Особенно приятно, когда новые тождества для чисел Фибоначчи (или новые комбинаторные задачи, в которых возникают числа Фибоначчи) придумывают сами студенты (см. по этому поводу также нашу статью [1]). Фактически, числа Фибоначчи – это идеальный материал для развития творческого мышления студентов.

Думается, что такой красивый математический объект, как числа Фибоначчи, должен быть известен не только каждому математику или инженеру, но и просто каждому культурному образованному человеку.

Мы надеемся, что данная статья заинтересовала читателей и будем очень благодарны за любые комментарии или замечания по затронутым нами вопросам.

Литература

1. Костин С.В. Нестандартные решения математических задач в работах школьников и студентов // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 1–3 марта 2021 г.). Омск: Омский гос. пед. ун-т, 2021. 280 с. С. 150–155.

2. Костин С.В. О методах доказательства свойств чисел Фибоначчи // Математика в высшем образовании. 2016. № 14. С. 25–42.

3. Эвнин А.Ю. Задачник по дискретной математике. 6-е изд., испр. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2016. 272 с.

Сведения об авторе:

Костин Сергей Вячеславович – старший преподаватель кафедры высшей математики Российского технологического университета МИРЭА (РТУ МИРЭА), e-mail: kostinsv77@mail.ru.

Развитие пространственного и инженерного мышления на занятиях с конструктором CUBORO

В. Я. Крюк

Дом творчества «Кировский», Омск, Россия

Аннотация. В работе представлен опыт поэтапного развития пространственного мышления и пропедевтики инженерного образования с использованием конструктора Cuboro у учащихся начальной школы.

Ключевые слова: cuboro, инженерное мышление, пространственное мышление, пропедевтика инженерного образования.

В настоящее время происходит ускорение внедрений новых технологических приемов в практику их применения. Для качественной подготовки подрастающего поколения с учетом этого феномена необходимо формирование в ходе образовательного процесса у обучающихся инженерного мышления.

Исходя из определения инженерного мышления, данного В.Е. Столяренко и Л.Д. Столяренко [1], необходим мультидисциплинарный подход к процессу его формирования.

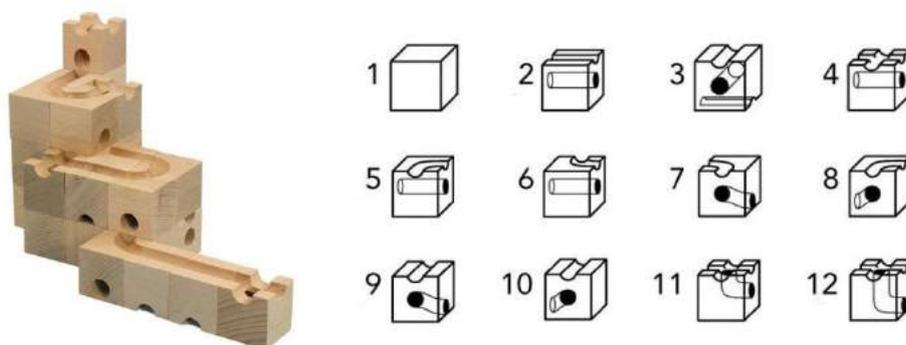
Определение Д.А. Мустафиной, Г.А. Рахманкуловой, Н.Н. Коротковой представленное в работе [1], позволяет педагогу выделить области предметных знаний, которые непосредственно способствуют формированию инженерного мышления.

Одним из необходимых элементов инженерного мышления и общеинтеллектуального развития ребенка является сформированное представление об объемных объектах, их взаимодействии в пространстве и способность спроецировать это представление на плоскость. За это свойство субъекта отвечает пространственное мышление.

Вопросы формирования пространственного мышления были рассмотрены И.С. Якиманской в монографии 1980 года [3].

На занятиях в БОУ ДО г. Омска «Дом творчества «Кировский» для развития пространственного мышления и пропедевтики инженерного образования применяются конструкторы Cuboro.

Рисунок 1. Конструкция и схематичное изображение кубиков



Конструкторы Cuboro представляют собой наборы деревянных кубиков (элементов), с помощью которых возможно построение дорожек (траекторий) для движения стеклянного шарика, рис. 1. Кубики имеют один базовый типоразмер (5×5×5 см) и могут быть использованы как для построения траектории, так и в качестве строительных (базовых) элементов. Для движения шарика по поверхности используются желоба, для движения внутри кубика – тоннели. Как правило кубики многофункциональны – имеют и желоба (в т.ч. на нижней поверхности) и тоннели. В линейке конструкторов присутствуют базовые (cuboro basis, cuboro standard) и дополнительные наборы (полноценные plus, multi, metro, profi, duo и дополнения sixpack), а также детско-игровые (серия sugolino). В системе Cuboro есть и настольная игра (от 2-х до 4-х человек) TrickyWays [2].

Начальный этап развития пространственного представления об объекте представлен знакомством с конструктивными элементами – кубиками Cuboro. На этом этапе дети запоминают внешний вид кубиков и их название.

Упражнения на поиск кубика составляют основу обучения на начальном этапе. Они включают следующие виды поиска:

– визуально по словесному описанию («стандартная» ориентация кубика, случайная ориентация кубика);

– с использованием тактильных ощущений (поиск 1, 3, 5 кубиков с контролем по схематическому изображению (рис. 1), поиск одной рукой, поиск по образцу).

Эти упражнения отрабатываются в парах, малых группах и могут быть использованы для проведения микросоревнований на занятиях. Для их выполнения используется «черный ящик» (как вариант: тканевые рукава, повязки на глаза, маски для сна и т.д.). При визуальном поиске кубиков рекомендуется описывать кубик не только держа его перед собой, но и располагая «за спиной» (в этом случае появляется «зеркальность» описания). Также выполнение упражнений включает в себя временной разнос моментов определения кубика и демонстрации ответа.

На следующем этапе развития пространственного мышления осуществляется решение задач. Здесь делается акцент на изучение функциональности элементов, сочетание кубиков и выделение узловых моментов движения шарика по конструкции, исходя из условий задач. Работа строится на типовой координатной сетке [2].

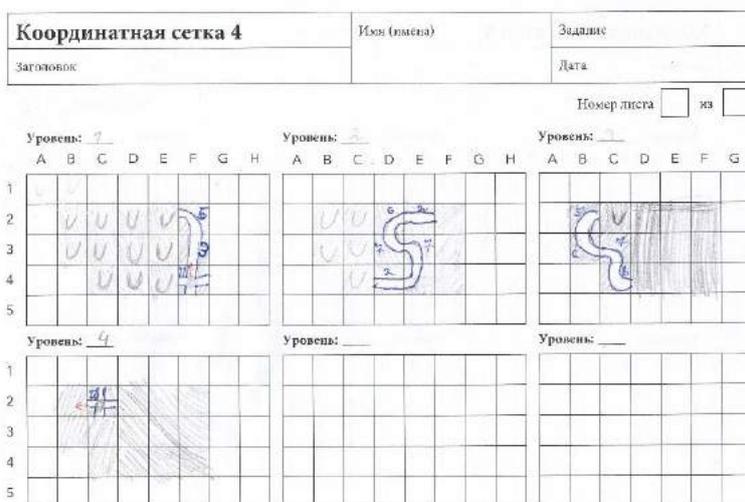
Условия задач ставятся в графическом, текстовом и смешанном видах. Решения ограничиваются пространством (вся конструкция в плане должна уместиться на листе формата А4), функциональностью (шарик должен двигаться без каких-либо дополнительных манипуляций) и набором кубиков. Важным элементом обучения является понимание правильности любого решения, строго соответствующего условиям.

При составлении задач педагогу необходимо руководствоваться следующими параметрами: задачи начального этапа не должны превышать второго уровня по высоте; необходимо предусмотреть поля для выхода шарика из конструкции в пределах ограничения пространства; задачи должны быть разного уровня сложности. Сложность в данном случае определяется количеством условий, которые необходимо соблюсти в движении шарика. В зависимости от скорости работы обучающегося и его подготовленности устно

могут определяться дополнительные условия, в т.ч. на модификацию конструкции-ответа. Наивысшим результатом этапа является способность ребенка описать конструкцию словесно до её физического воплощения.

В дальнейшем обучающиеся переходят к работе с техническими рисунками. Правила создания технического рисунка Cuboro, в т.ч. применяемые условные знаки, определены в пособии «Cuboro думай креативно» [2]. Сначала дети создают рисунок по своим готовым конструкциям. Затем они оценивают рисунки своих товарищей. Одним из методических приемов является обмен техническими рисунками для контрольного построения конструкции другого обучающегося. Таким образом, ребенок получает понимание процесса проецирования объемной конструкции на плоскость. При этом обозначаются как статические, так и динамические характеристики конструкции.

Рисунок 2. Пример ментально-созданной конструкции



Заключительным этапом является создание технического рисунка придуманной конструкции с последующим контрольным построением, рис. 2. Для этого обучаемый должен образно представить конструкцию в голове, разбить её на типовые сочетания кубиков и переходы между этими узлами, перенести на плоскость, увидеть траекторию послойно и связи между уровнями, сравнить полученный результат со своим образом, внести необходимые коррективы или в образ, или в технический рисунок. Пример выполненного задания, представленный на рис. 2, содержит ошибки

применения условных знаков, но представляет собой хорошо продуманную траекторию. Данное задание выполнил ученик первого класса, первого года обучения.

Для успешного выполнения представленных этапов обучаемым предлагаются и другие задания и упражнения, направленные на понимание процесса движения шарика по траектории, оценки качества созданной конструкции, расчета возможности построения конструкции по условиям из данного набора элементов и т.д.

Свои знания и умения дети могут показать не только в ходе занятий, но и участвуя в различных соревнованиях. Индивидуальные состязания проходят с использованием наборов настольной игры «Cuboro TrickyWays», командные – используют все наборы Cuboro.

Командные соревнования объединяют направления: Cuboro-спорт (эстафета, квест), Cuboro-конструирование (конструирование и соревнования на командообразование) и Cuboro SoftSkills.

Во всех соревнованиях, кроме Cuboro SoftSkills, обучаемые могут участвовать уже на первом году обучения (даже учащиеся первых классов основных программ начального обучения). В каждом соревновании регламенты и задания должны соответствовать возрасту участников и их подготовленности.

Литература

1. Лебедева Т.Н. Инженерное мышление: определение и состав его компонентов //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. №4-3.
2. Маттиас Эттери. Cuboro думай креативно. Издание Cuboro, 2016. 112 с.
3. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. 240 с.

Сведения об авторе:

Крюк Виталий Янович – педагог дополнительного образования БОУ ДО г. Омска «Дом творчества «Кировский», e-mail: cuborobot@mail.ru.

Развитие познавательной мотивации школьников в процессе обучения математике с использованием элементов геймификации

Н. А. Куликова^{1,2}, О. П. Мерзлякова¹

¹Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург,

Россия

²Средняя общеобразовательная школа № 115, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В данной статье предложена идея использования элементов геймификации с целью повышения познавательной мотивации школьников. Описаны привлекательные для современных школьников формы организации учебной деятельности и требования к их содержанию. Приведены примеры игровых механик, направленных на развитие мотивации каждого психотипа игрока по Р. Бартлу.

Ключевые слова: познавательная мотивация, деятельностный подход, обучение математике, геймификация, психотипы игроков, игровые механики.

Одной из наиболее актуальных проблем педагогики во все времена является развитие познавательной мотивации школьников. Ее изучением занимались многие известные учёные: Е.П. Ильин, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, С.Л. Рубинштейн, А.К. Маркова, А.Г. Маслоу и другие. Однако меняются школьники с их образовательными потребностями и личными интересами, а, следовательно, должны меняться и мотивационные механизмы, в том числе формы и методы обучения.

Для изучения мотивации школьников существуют различные методики:

- методика изучения отношения к учебным предметам (Г.Н. Казанцева);
- методика изучения мотивации обучения обучающихся 5-11 класса.

(М.И. Лукьянова, Н.В. Калинина);

- методика «Мотивация учебной деятельности: уровни и типы»

(И.С. Домбровская);

- мотивация обучения (М.Р. Гинзбург) и др.

Для диагностики школьников нами была выбрана методика изучения мотивации авторов М.И. Лукьяновой и Н.В. Калининой, поскольку она

позволяет определить и преобладающий тип мотива, и уровень его сформированности. Исследование проводилось на базе МБОУ СОШ №115 г. Екатеринбурга. По результатам опроса пятиклассников были сделаны следующие выводы:

- у школьников, в основном, преобладают внешние и оппозиционные мотивов обучения;
- познавательные мотивы у большинства учеников имеют низкий уровень сформированности.

ФГОС требует от каждого учителя реализации в образовательном процессе системно-деятельностного подхода, согласно которому знания не предоставляются обучающимся в готовом виде, а приобретаются школьниками в результате грамотно организованной системы учебно-познавательной деятельности. Влияние системно-деятельностного подхода на мотивацию учебной деятельности обучающихся изучено и подтверждено разными авторами.

Учитель может использовать различные подходы к организации деятельности обучающихся. Внимание современных школьников привлекают гаджеты, а именно мобильность, мультимедийность, интерактивность, доступность представленной в них информации. Как показывают наблюдения, особая роль в наличии у подростков интереса к этой виртуальной среде принадлежит различным играм и игровым приложениям [4]. Эти интересы и необходимо использовать современному учителю для развития познавательной мотивации учеников.

В связи с этим, в последнее время в психолого-педагогических исследованиях стали появляться работы, посвященные использованию игровых элементов в образовательном процессе. Именно *геймификация*, под которой в обобщенном смысле понимают использование игровых элементов в неигровых процессах с целью повышения вовлеченности участников в этот процесс, позволяет, на наш взгляд, эффективно вовлекать школьников в учебно-

познавательную деятельность и повышать уровень их познавательной мотивации.

Геймификация используется в разных сферах жизни: медицина, бизнес, спорт, наука, ее элементы встречаются также и в образовательной системе. Однако, чаще всего применение элементов геймификации в обучении начинается и заканчивается на уровне бейджификации (использование баллов, рейтингов, уровней), главным недостатком которой является её неэффективность в долгосрочной перспективе.

Очень важно вовремя перевести внешнюю мотивацию во внутреннюю, то есть увлечь обучающихся не баллами, уровнями и рейтингом, а самим процессом и его содержанием (сторителлинг, миссии, соответствующий современному уровню развития науки и техники, а, главное, интересам подростков учебный контент).

К. Вербх совместно с Д. Хантером в книге «Вовлекай и властвуй» рассматривают игровое мышление и геймификацию в сфере бизнеса [2]. Они выделяют достоинства, благодаря которым геймификация успешно зарекомендовала себя в бизнесе. Мы считаем, что данные достоинства возможно использовать и в образовании с целью развития мотивации учения:

1) Вовлеченность. Используя геймификацию, мы создаём систему задач, уроков, на которых обучающиеся получают вознаграждения, мотивирующие детей к действиям. Игры активируют дофаминовую систему мозга, которая связана с удовольствием. Но излишнее стремление к удовольствию от получаемого вознаграждения содержит в себе и недостатки. Эти недостатки связаны с тем, что вознаграждения мотивируют поверхностно, создавая внешнюю мотивацию обучающихся.

2) Экспериментирование – это возможность начать заново после провала. Для обучающихся всегда трудно даются неудачи в решении различных задач, примеров. Элементы геймификации позволяют показать

детям, что в любом случае можно начать заново (по аналогии с компьютерными играми).

3) Результаты – обучающиеся разных возрастов на разных уроках всегда с удовольствием играют на занятиях, а значит элементы геймификации будут положительно влиять на процесс обучения и его результаты [2].

Применяя элементы геймификации при обучении математике, учителю необходимо заинтересовать школьников и самим процессом (технологии, формы, методы и приемы обучения) и его содержанием (учебно-познавательным контентом).

Формы работы могут быть следующими: квесты и веб-квесты, путешествия, розыгрыши тендеров, научные исследования, экспертная оценка, профориентационные мероприятия, виртуальные экскурсии и т.д. На наш взгляд, использование в образовательном процессе технологии «Перевернутый класс» позволяет сэкономить время для изучения материала на эвристическом и творческом уровнях, организуя на уроках интересные для школьников командные виды работы, соревнования, дискуссии и пр.

Не менее важным является разработка заданий, предлагаемых школьникам. Мы считаем, что для развития познавательной мотивации эти задания должны соответствовать следующим требованиям:

- теоретическая значимость – при обучении математике необходимо показывать теоретическую значимость этой науки в современном мире;
- практическая значимость – следует демонстрировать примеры практического применения знаний и умений в области математики в реальной жизни;
- индивидуальная значимость – каждый ребёнок является личностью со своими интересами и способностями, поэтому на уроках необходимо ориентироваться на индивидуальные интересы и потребности обучающихся, их хобби и интересы в сфере дополнительного образования. Например, ребенок в 5 классе говорит, что хочет стать адвокатом. Учитель может предложить ему

решить следующую задачу: «За время обеда (1 час) пропало 15 тонн листового железа. Обвиняют в краже водителя автомобиля Газель. Водитель утверждает, что он не виновен. Докажите невиновность водителя, если грузоподъёмность автомобиля 1500 кг, время погрузки 15 минут, а вес одного листа 1500 кг».

С целью повышения эффективности использования геймификации как средства вовлеченности обучающихся в образовательный процесс следует учитывать индивидуальные игровые потребности школьников. В соответствии с моделью сегментации игроков по психотипам, предложенной Бартлом, ученики могут представлять собой следующие типы игроков или же их сочетание:

1) «Накопители» или «карьеристы» – для таких обучающихся в игре важно собрать как можно больше бонусов, жетонов, медалей, уровней. Поэтому нужно продумать поощрения для таких школьников после каждого выполненного задания, а в конце предложить им обменять, полученные баллы или жетоны, например, на подсказку, повышение оценки, помощь друга и т.п. Данная механика в геймификации носит название «обменный пункт».

2) «Киллеры» – это тип обучающихся, которым важно побеждать и быть первыми. Для них мотивом является преобладание над другими. Поэтому с такими детьми можно проводить различные «битвы с боссами» (отличниками или учителями). Такие обучающиеся могут быть лидерами в своих группах, где они будут принимать решение, распределять роли в группе и т.д.

3) Исследователи – обучающиеся, которым важно выходить за рамки учебной программы. С такими детьми необходимо применять механику «постепенного усложнения», где есть «дополнительные уровни» и супер битвы, на которых будут предложены задания со звёздочкой, задания, которые нужно решить несколькими способами.

4) «Социальщики» или «коммуникаторы» – тип обучающихся, которым в любой деятельности важна коммуникация с другими людьми. Школьникам этого типа подойдут квесты, в которых для прохождения с этапа

на этап необходимо контактировать с людьми вокруг (узнавать у них дополнительную информацию, решать их задания) для того, чтобы достигнуть финала [1].

В каждом школьнике может быть представлено сочетание различных психотипов с преобладанием какого-либо одного. Задача учителя – разнообразить образовательный процесс и по формам, и по содержанию, чтобы каждый ученик мог найти в нем что-то интересное для себя, и его мотивация развивалась, трансформировалась из внешней во внутреннюю, их ситуативные интересы переходили в устойчивые познавательные мотивы.

Литература

1. Бартл Р. Designing Virtual Worlds. New Riders Games, 768 с.
2. Вербах К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 224 с.
3. Мардахаева Е.Л. О мотивации на уроке математике при реализации системно-деятельностного подхода // Известия АСОУ. 2015. С. 117-122.
4. Мерзлякова О.П., Усольцев А.П. Использование элементов геймификации при обучении физике в школе // Школа будущего. 2021. С. 148-155.
5. Полякова А.С. Геймификация как средство обучения математике // Преимственность в образовании. 2019. С. 658-660.

Сведения об авторах:

Куликова Надежда Алексеевна – студентка 2 курса магистратуры кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета; учитель математики средней общеобразовательной школы №115, e-mail: kylikov-nadezda@mail.ru.

Мерзлякова Ольга Павловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета, e-mail: olgamerzlyakova@yandex.ru.

Олимпиадная математика для учеников 7-9 классов

И. А. Латыпов

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье идет речь о дополнительных занятиях математикой со школьниками 7-9 классов. Рассмотрены цели и задачи курса «Олимпиадная математика», основное содержание и особенности проведения занятий.

Ключевые слова: олимпиадные задачи, математика.

Для успешного выступления в олимпиадах высокого уровня по математике (региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по математике и выше, перечневые олимпиады первого и второго уровня) школьнику требуется существенная дополнительная подготовка. В связи с развитием Малого матфака появилась возможность заниматься со школьниками подготовкой к олимпиадам высокого уровня. Зимой 2017 года удалось набрать группу лучших семиклассников города. Затем каждый год осенью создались группы ведущих учеников для занятий олимпиадной математикой в 7-9 классах.

В группу приглашаются победители муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике, призеры олимпиады имени профессора Г.П. Кукина, победители олимпиады Путь к Олимпу.

Мне удалось позаниматься олимпиадной математикой с учениками 7-9 классов в 2017-19 гг. и в 2018-21 гг. В результате осмысления чужого опыта (в первую очередь – ленинградские математические кружки [2], малый мехмат МГУ [8], казанские кружки [7] и кировские кружки [3-6]) и на основании моих личных предпочтений сложилось некоторое понимание, зачем учить, как учить, чему учить.

Цели реализации программы «олимпиадная математика»:

- развитие и поддержание интереса учащихся к математике;
- повышение математической культуры;
- расширение и углубление знаний и умений школьников;

- обучение применению знаний для решения нестандартных задач;
- подготовка к участию в различных математических соревнованиях.

Задачи кружка:

- совершенствование и углубление полученных в школьном курсе математики знаний и умений;
- развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления;
- развитие самостоятельности;
- развитие творческих способностей.

Как и во всех группах Малого матфака, занятия олимпиадной математикой проводятся по 3 академических часа один раз в неделю (по воскресеньям). В течение учебного года проводится 24 занятия.

Примерное содержание программы

Теория чисел

7 класс: делимость, простые и составные числа, основная теорема арифметики, деление с остатком, алгоритм Евклида;

8 класс: сравнения, признаки делимости, диофантовы уравнения, пифагоровы тройки, теорема Вильсона, Малая теорема Ферма;

9 класс: функция Эйлера.

Комбинаторика

7 класс: правила суммы и произведения, размещения, сочетания, турниры, принцип Дирихле, соответствия, треугольник Паскаля;

8 класс: сочетания с повторениями, бином Ньютона,

9 класс: комбинаторная геометрия.

Теория графов

7 класс: степень вершины, лемма о рукопожатиях, связность, изоморфизм;

8 класс: деревья, эйлеровы графы, теорема Эйлера, ориентированные графы.

Геометрия

7 класс: равенство треугольников, неравенство треугольника, ГМТ;

8 класс: вычисление углов, площадь, подобие, вписанный угол, использование дополнительных построений, задачи на построение;

9 класс: теорема Чебы, теорема Менелая, комбинации окружностей, векторы, преобразования плоскости (симметрия, поворот, гомотетия), геометрия масс.

Алгебра и начала анализа

7 класс: формулы сокращенного умножения, средние, простейшие оценки;

8 класс: моделирование, индукция, неравенства, неравенство Коши;

9 класс: неравенство Коши-Буняковского, транснеравенство, многочлены (разложение на множители, деление с остатком, теорема Безу), квадратный трехчлен, конечное и бесконечное.

Специальные олимпиадные темы

Логические задачи, игры, инвариант, оценка+пример, алгоритмы и конструкции.

Математические соревнования

Математические соревнования проводятся во всех параллелях, по 1-2 за полугодие: командная олимпиада, математический бой. Кроме того, ежегодно вывозим команды 7 и 8 классов на Уральский турнир юных математиков.

На занятии преподавателю помогает ассистент – старшеклассник с опытом успешного участия в олимпиадах по математике, призер олимпиады высокого уровня. На занятии школьники самостоятельно решают достаточно большое количество задач и сдают решения преподавателю или ассистенту. Выдается домашнее задание – обычно это комплект задач одной из олимпиад для подходящего возраста (олимпиада имени Кукина [1], Уральский турнир юных математиков [10], региональный этап всероссийской олимпиады школьников по математике). Домашнее задание проверяет ассистент.

Продолжение курса – курс по углубленному изучению элементарной математики и курс по подготовке к перечневым олимпиадам, оба – для учеников 10-11 классов. Занятия ведутся так же на Малом матфаке ОмГУ.

Опыт других регионов

К ведущим российским центрам дополнительного математического образования можно отнести Москву, Санкт-Петербург, Татарстан, Киров.

В Кировском Центре дополнительного образования одаренных школьников ЦДООШ олимпиадную группу ведут с 6 класса, то есть со сдвигом на один год. Школьники отбираются в группы по достижениям и в результате входного тестирования. В 6 классе занятия проводятся по 5 часов в неделю общим объемом 170 часов, в 7-9 классах – по 6 часов в неделю общим объемом 204 часа за учебный год. Материал, который мы рассматриваем с учениками 7-9 классов, в Кирове школьники осваивают к середине 8 класса. Обучение ведется за счет бюджетных средств. В Казанском центре ООО «Одаренный ребенок» обучение олимпиадной математике ведется с 7 класса, занятия проводятся 2 раза в неделю по 4 часа восемь месяцев. Занятия – платные, проводится отбор лучших детей.

В Москве организованы занятия для выделенной группы школьников [9]. Ученики собираются на одной площадке раз в неделю и решают очень сложные задачи, занятия – бесплатные. При этом в нескольких образовательных учреждениях Москвы занятия по олимпиадной математике ведутся по близким нашей программам. Такая схема кажется весьма привлекательной.

Таким образом, по сравнению с ведущими регионами, у нас мало занятий. Кроме того, в Омске есть несколько центров, где занимаются олимпиадной математикой. Если бы удалось скоординировать программы, можно было бы организовать занятия по московской схеме.

Литература

1. Адельшин А.В. и др. Математическая олимпиада им. Г.П. Кукина. Омск, 2007-2012. М.: МЦНМО, 2017.

Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Киров: издательство «АСА», 1994.

3. Дополнительная общеобразовательная программа «Математика», группа «профи», 6 класс / Е.М Ковязина, Т.Г. Прозорова // КОГАОУ ДО ЦДООШ [сайт]. URL: <http://www.cdoosh.ru/u/dop-obch-math-6-profi-programm-1.pdf> (дата обращения: 29.06.2021).

4. Дополнительная общеобразовательная программа «Математика», группа «профи», 7 класс / В.В Сидоров, А.В. Черанева // КОГАОУ ДО ЦДООШ

[сайт]. URL: <http://www.cdoosh.ru/u/dop-obch-math-7-profi-programm-1.pdf> (дата обращения: 29.06.2021).

5. Дополнительная общеобразовательная программа «Математика», группа «профи», 8 класс / И.А Пушкарев, В.М. Караулов, М.А. Корчемкина, В.А. Бызов, Т.Г. Прозорова // КОГАОУ ДО ЦДООШ [сайт]. URL: <http://www.cdoosh.ru/u/dop-obch-math-8-profi-programm-1.pdf> (дата обращения: 29.06.2021).

6. Дополнительная общеобразовательная программа «Математика», группа «профи», 9 класс / И.А Семенова // КОГАОУ ДО ЦДООШ [сайт]. URL: <http://www.cdoosh.ru/u/dop-obch-math-8-profi-programm-1.pdf> (дата обращения: 29.06.2021).

7. Задачи кружков, ведущихся в Казани [сайт]. URL: http://www.kazan-math.info/datasheet.php?obj_id=227 (дата обращения: 29.06.2021).

8. Малый мехмат МГУ [сайт]. URL: <http://mmmf.msu.ru/> (дата обращения: 29.06.2021).

9. Подготовка школьников Москвы к олимпиадам по математике [сайт]. URL: <http://math.mosolymp.ru/> (дата обращения: 29.06.2021).

10. Уральский турнир юных математиков, архив материалов прошедших турниров [сайт]. URL: <http://turmath.ru/uraltur/archive.php> (дата обращения: 29.06.2021).

Сведения об авторе:

Латыпов Ильяс Абдульхаевич – доцент кафедры алгебры и математического анализа Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: latyrovia@omsu.ru.

Структура занятия в школьном математическом кружке в 5-6 классах

К. Н. Пахомова

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вариант организации дополнительных занятий по математике в школе для учащихся 5–6 классов с целью расширения и углубления их знаний по предмету. Предположена структура занятия, включающая пять этапов: устный счёт, задачи на смекалку, основные задачи по определенной теме, олимпиадные задачи, игра. Приведены примеры задач, указаны наиболее любимые школьниками игры.

Ключевые слова: дополнительное математическое образование школьников, математический кружок, развитие интереса к математике, пятый и шестой классы.

«Творческая математическая лаборатория» (ТМЛ) — это одно из многочисленных направлений дополнительного образования АНПОО «Многопрофильная Академия непрерывного образования» (МАНО) [7]. Основная деятельность ТМЛ — это кружки, в которых школьники решают нестандартные задачи и задачи повышенной трудности, расширяя и углубляя знания по математике. В 2020/2021 учебном году занятия проводились для учеников 5-7 классов, автор статьи был преподавателем во всех кружках ТМЛ.

Занятия в ТМЛ платные, без предварительного отбора, проходят в школе МАНО и не проводятся в каникулярное время, длительность каждого — 2 академических часа. К работе кружка может присоединиться любой желающий в течение всего года. Кроме того, первое занятие для каждого школьника является пробным, поэтому оно бесплатное. Занятия проводятся один раз неделю, причём только в будний день и в дневные часы, т.е. между шестью уроками в школе и началом занятия в ТМЛ есть перерыв на обед и/или дорогу.

В 2020/2021 году деятельность ТМЛ была организована, как и в одновозрастных группах, так и в разновозрастной группе 5-6 классов. В каждом кружке занимались от 5 до 10 человек. Заметим, что подавляющее большинство учащихся ТМЛ — это ученики школы МАНО, причём иногда из одного класса.

Описанные выше особенности повлияли на формирование структуры занятия в ТМЛ. Заметим, что школьники приходят с различным настроением и

уровнем мотивации, поэтому важно было сделать обучение увлекательным и создать условия для развития и реализации способностей всех учащихся: и с высоким уровнем мотивации, и с отсутствием интереса к учёбе.

Учитывая опыт коллег [4], рекомендации [5, 6] и собственный опыт, автором предложена следующая структура дополнительных занятий в ТМЛ для 5-6 классов. Каждое занятия включает пять этапов: **1) устный счёт, 2) задачи на смекалку, 3) основные задачи по определенной теме, 4) олимпиадные задачи, 5) игра.** Остановимся на каждом этапе подробнее.

1. Устный счёт. Именно этот этап помогал сосредоточиться ученикам, переключиться на изучение математики, а также активизировал мышление, подготавливал к дальнейшему обучению. Школьникам предлагались арифметические задачи из [1, 3, 5, 9], простые задачи Всероссийской олимпиады для школьников (ВсОШ) [2], а также приемы, облегчающие счёт, например, умножение на число, состоящее из одних девяток, на 25, на 11 и т.д.

Пример 1.1. ([1], №5 за 2013 год, V тур математического конкурса.)

Петя посчитал, на каком этаже он живёт: если считать снизу, то на 33-м, а если считать сверху, то на 67-м. Сколько этажей в доме Пети?

Пример 1.2 ([9], задача №42.) Найди сумму $17+19+24+15+12=...$ Теперь постарайся, используя полученный результат, быстро найти суммы:

- а) $18+20+24+16+13=...$; б) $16+18+22+15+11=...$; в) $19+21+25+17+14=...$;
г) $19+20+25+16+13=...$; д) $20+21+26+17+15=...$; е) $21+22+27+18+16=...$

Пример 1.3. ([2], 6 класс, муниципальный этап ВсОШ, 2019/2020 гг.)

Дана последовательность: $1-0-1-0-1-0-1-0-...-1-0-1-0-1$. Всего между цифрами расставлено 100 минусов. Сколько написано единиц и сколько нулей?

Пример 1.4. [3] Известно, что $12345679 \times 9 = 111\ 111\ 111$. Чему равны следующие произведения 12345679×18 , 12345679×36 ?

2. Задачи на смекалку. Следуя совету [6], на занятиях предлагались развлекательные и шуточные задачи, активно использовался журнал «Квантик» [1] (особенно рубрики «Детективные истории», «Задачи в картинках», «Четыре задачи»), плакаты и календари, предлагаемые журналом.

Пример 2.1. ([1], №7 за 2012 г.) Задачи из статьи «Мороженое».

Пример 2.2. ([1], №7 за 2013 г.) Вопросы из статьи «Загадка Ямантау».

Пример 2.3. ([1], №8 за 2012 г.) Лестрейд, Ватсон и Шерлок Холмс в детективной истории «Дело об отравленном вине».

Пример 2.4. ([1], №8 за 2013 г.) «Одиннадцать вопросов».

Пример 2.5. ([1], №9 за 2012 г.) Задача-картинка «Кто левша?».

3. Основные задачи. В течение учебного года школьникам 5-6 классов предлагались задания по указанным ниже темам.

Содержание программы.

Восстановление знаков действий и математические ребусы. Календарь и возрасты. Чётность. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13. НОК и НОД. Алгоритм Евклида. Текстовые задачи на движение, работу.

Танграм. Полиаболо. Геометрические конструкции из спичек. Полимино и разрезания на клетчатой бумаге. Полиамонды и разрезания на изометрической бумаге. Площадь и периметр фигур, составленных из прямоугольников. Осевая и центральная симметрия. Правильные многогранники. Рёберные развёртки куба. Сечения куба. Конструкции из кубиков.

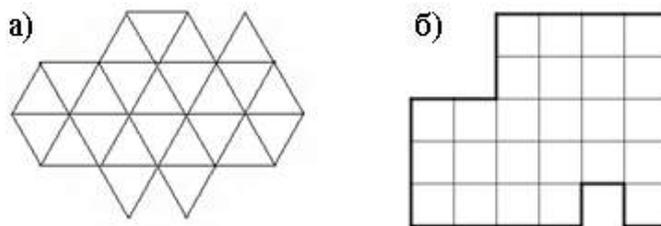
При подборе задач использовался материал из [3, 5, 6], рубрики «Математический кружок», «Игры и головоломки» из [1], задачи собственного сочинения, некоторые из них указаны ниже в примерах, а также сайт <https://etudes.ru/>. Кроме того, многогранники конструировались с помощью оригами, трубочек для коктейля и скотча, многоугольников и резинок.

Пример 3.1. (Восстановление знаков действий.) Лёва заменил некоторые знаки умножения на знаки сложения или вычитания и расставил скобки так, что равенство $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 2020$ стало верным. Сможете ли вы это сделать?

Пример 3.2. (Математические ребусы.) В равенстве МЁД+МЁД=НЯМ замените буквы цифрами так, чтобы равенство было верным и число НЯМ было наименьшим из всех возможных. Разные буквы – это разные цифры.

Пример 3.3. (Полиамонды.) Разрежьте фигуру «Батискаф» (смотрите рис.1а) по линиям сетки на 4 равные части.

Рисунок 1. а) «Батискаф»; б) План королевства.



4. Олимпиадные задачи. Зная, что «необходимо постоянно возвращаться к пройденному» [6], появился данный этап в структуре занятия. Кроме того, он позволял продвинутым ученикам не заскучать после решения основных задач. Автор выбирал задачи ВсОШ [2] и олимпиады им. Г. П. Кукина [8].

Пример 4.1. ([2], 6 класс, муниципальный этап ВсОШ, 2018/2019 гг.)

Петя выписал несколько раз подряд 2018 и получил число вида 2018...20182018. Оказалось, оно делится на 9. Сколько цифр может содержать Петино число? Достаточно привести один вариант ответа и обосновать его.

Пример 4.2. ([8], 5 класс, 2020/2021 гг.) Король Башмакии хочет разделить все земли королевства (смотри рис. 1б) между пятью своими дочерьми. Король справедлив: все дочери должны получить части одинаковой площади и одинакового периметра. Но вредные девицы заявили, что хотят части разной формы. Как королю разделить земли, выполнив все три условия? Делить можно только по линиям сетки.

5. Игра. Школьникам предлагались следующие игры и головоломки в конце занятия: судоку, числовые змеи, кубики сома, «Быки и коровы», «Блокер», «Черный ящик», «Ним», «Джотто» [5], «Cuboro Tricky Ways», «Блокус» и «Доббль». Последние четыре игры – самые популярные в ТМЛ.

Приведённая структура занятия являлась неизменной и четко соблюдалась на каждом занятии. Было замечено, что дети с нетерпением ждали задачи второго этапа. Кроме того, материалы распечатывались на цветной бумаге различных пастельных тонов, что увеличивало количество положительных эмоций у учащих в начале занятия.

Литература

1. Архив // Сайт журнала «Квантик» для любознательных.
URL: <https://kvantik.com/archive/> (дата обращения: 20.06.2021).

2. Архив заданий муниципального этапа 2016-2020 гг. // Портал региональной системы выявления и развития молодых талантов. URL: <http://talant55.irooo.ru/arkhiv-zadaniy-i-reshenij-za-period-2009-2015-uchebnogo-goda/arkhiv-zadaniy-munitsipalnogo-etapa-2016-2020-gg/434-arkhiv-zadaniy-munitsipalnogo-etapa-2016-2020-gg> (дата обращения: 29.06.2021).

3. Башмаков М.И. Математика в кармане «Кенгуру». Международные олимпиады школьников. М.: Дрофа, 2011. 297 с.

4. Благонравова О.В. Развивающая математика для учеников 3-х и 4-х классов / Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин [Электронный ресурс]: современные проблемы и тенденция развития: материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. (Омск, 4 июля 2019 г.) / М-Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. С.103–105. URL: <https://omsu.ru/about/structure/study/im/Публикации/> (дата обращения: 29.06.2021).

5. Бураго А.Г. Дневник математического кружка: первый год занятий / Перевод с английского А.В. Абакумова. М.: МЦНМО, 2017. 368 с.

6. Генкин С. А. Ленинградские математические кружки / С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин. Киров: АСА, 1994. 268 с.

7. Дополнительное образование детей и взрослых // Сайт АНПОО «Многопрофильная Академия непрерывного образования». URL: <https://www.mano.pro/dop-obrazovanie> (дата обращения: 28.06.2021).

8. Олимпиада им. Г.П. Кукина // Страничка Александра Шаповалова. URL: <http://ashap.info/Turniry/Kukin/index.html> (дата обращения: 23.06.2021).

9. Шарыгин И.Ф. Уроки дедушки Гаврилы, или Развивающие каникулы. Спб.: Речь, 2018. 224 с: ил.

Сведения об авторе:

Пахомова Ксения Николаевна – преподаватель профориентационной школы Института математики и информационных технологий Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, e-mail: pakhomovak@bk.ru.

Виртуальная и дополненная реальность как средство повышения наглядности на уроках физики в средней школе

Г. С. Шилинг, С. А. Сафронова

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени

В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В работе представлено описание технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности как одной из сквозных технологий, указанных в национальном проекте «Цифровая экономика». VR и AR одни из немногих, которые могут быть реализованы в рамках цифровизации обучения. В статье приведены примеры использования технологии на уроках физики в средней школе для повышения наглядности изучаемого материала. Наглядность и эмоциональная доступность изучаемого материала напрямую связаны с ростом мотивации к изучению физики в целом.

Ключевые слова: методика преподавания физики, виртуальная реальность, дополненная реальность, сквозные технологии

Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204 содержит формулировку 9 национальных целей, для достижения которых разработаны 12 национальных проектов (программ) в их числе национальный проект (программа) «Цифровая экономика», структура которого содержит 6 Федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды»; «Кадры для цифровой экономики» (ответственный за реализацию — Министерство экономического развития Российской Федерации) и «Информационная инфраструктура»; «Информационная безопасность»; «Цифровые технологии»; «Цифровое государственное управление» (ответственный за реализацию – Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации).

Федеральный проект «Цифровые технологии» направлен на достижение цели национальной программы по увеличению внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в валовом внутреннем

продукте страны) не менее чем в три раза по сравнению с 2017 годом и предполагает: создание комплексной системы финансирования проектов по разработке и (или) внедрения цифровых технологий и платформенных решений, включающей в себя финансирование и иные институты развития; создание «сквозных» цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок [2].

«Сквозные» технологии – это перспективные технологии, радикально меняющие ситуацию на существующих рынках или способствующие формированию новых рынков. К сквозным технологиям цифровой экономики относятся: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей [2].

Остановимся на технологии виртуальной и дополненной реальности. Виртуальная реальность – искусственный, не существующий в природе мир, в который человек может полностью «погрузиться» не только как наблюдатель, но и как участник. Дополненная реальность – результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды. Отличие дополненной реальности от виртуальной в том, что AR программным образом визуально совмещает мир реальных объектов, окружающих нас, и виртуальный мир, созданный на компьютере.

Технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности стали затрагивать разные сферы человеческой жизни, образование не обошло стороной. И этому есть понятные причины. Одна из них – это универсальность новой технологии, так как она может применяться на абсолютно различных предметах в урочное и внеурочное время, а также в качестве воспитательного инструмента и даже школьных мероприятиях.

Так, например, авторами статьи [1] предложено оригинальное приложение, разработанное на платформе Unity 3D, с набором практических задач по физике с использованием VR. Приложение предоставляет доступ к физическим задачам по таким разделам, как кинематика, основы динамики, элементы статики, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика. Пользователь может выбрать раздел, задачу, просмотреть ее условия, решение, включить демонстрацию, а также изменить параметры задачи.

Многие педагоги уверены, что виртуальная реальность – идеальная обучающая среда, например, [3]. Так как восприятие виртуальной модели с высокой степенью достоверности позволяет качественно и быстро обучать. Так, в [3] приводятся положительные доводы использования виртуальных лабораторных работ с использованием гарнитур виртуальной реальности на уроках физики. Лабораторные работы могут быть разных видов: демонстрационные, обобщающие, экспериментальные. Несмотря на то, что виртуальные лаборатории позволяют выполнить более широкий спектр опытов, чем в реальности, заменить полностью реальность виртуальной на данный момент не представляется возможным.

Специально для образовательных целей создан комплект виртуальной реальности ClassVR. Преимущество данного набора заключается в возможности использования не только готового набора 3D моделей, но и загружать собственный контент. Помимо этого, комплект позволяет еще и взаимодействовать с объемными моделями с помощью специального куба с QR-кодами на гранях, тем самым испытав на себе дополненную реальность.

Изучение естественных наук, несомненно, связано с большим количеством демонстраций. А как иначе познать окружающий мир?

Основная функция VR-технологии заключается в обеспечении достаточного визуального отображения информации в трехмерном формате. Поэтому слияние физики и виртуальной реальности выливается в прекрасный

симбиоз, так как многие физические процессы сложны для восприятия обучающимися, и не всегда достаточно двумерного изображения, иллюстрирующего тот или иной механизм. Использование погружения в искусственный, несуществующий мир помогает более детально изучать физические объекты, процессы, а благодаря технологии дополненной реальности еще и взаимодействовать с ними.

Опишем возможные способы использования гарнитуры VR на уроках физики в 7-9 классах.

Уже на первых этапах знакомства обучающихся с физикой можно и даже необходимо вводить некоторые элементы визуализации с помощью виртуальной реальности. Не все дети хорошо обладают пространственным мышлением. Иногда им достаточно сложно представить какие-то физические процессы опираясь только на фантазию и плоские изображения в учебнике. Особенно важна такая наглядность именно на начальном этапе формирования у обучающихся физической картины мира. Так, например, при изучении темы «Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов» в 7 классе можно использовать средства виртуальной и дополненной реальности. На этапе формирования новых знаний параллельно с рассказом педагог транслирует в очки виртуальной реальности анимации строения различных веществ, акцентируя внимание на отличительные особенности.

В 8 классе можно вернуться к анимации о различном строении вещества в теме «Агрегатные состояния вещества». На этапе актуализации знаний напомнить, что данная тема изучалась уже в 7 классе и снова продемонстрировать ранее изученный материал в краткой форме. Затем загрузить на гарнитуры анимацию превращения молекул жидкости в твердое и газообразное состояния и попросить обучающихся сформулировать увиденный процесс. Затем уже по их выводам учитель озвучивает тему нового урока.

В 9 классе при изучении темы «Направление тока и направление линий его магнитного поля» виртуальная и дополненная реальность выступит как «палочка-выручалочка», так как эта тема сама по себе трудна для восприятия, а наглядная демонстрация направления тока и линий магнитного поля в

трехмерном пространстве поможет обучающимся лучше и качественнее запомнить материал. Еще один из вариантов использования VR на уроках физики в 9 классе – это применение новой технологии в главе «Строение и эволюция Вселенной». Разработчиками ClassVR представлен обширный контент для изучения данного раздела физики. Помимо этого, можно предложить обучающимся самим смоделировать 3d модель какого-либо небесного тела. И здесь уже оттеняются межпредметные связи физики и информатики.

Описанные пути, несомненно, служат главной цели – повышению наглядности на уроке. Что в свою очередь подпитывает мотивационную сферу обучающихся.

Литература

1. Дайнеко Е. А., Ипалакова М. Т., Цой Д. Д. и др. Использование технологии виртуальной реальности для изучения физики // Вестник казахского национального университета. Серия физическая. 2019. № 1(68). С. 112-119.

2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам. Протокол от 204 декабря 2018 года №16).

3. Шевчук Е. П., Смолина Г. С. Использование виртуальной реальности в преподавании физики // Актуальные научные исследования в современном мире. 2017. № 6-4(26). С. 101-106.

Сведения об авторах:

Шилинг Галина Сергеевна – доцент кафедры математики, физики и информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: shilinggs@mail.ru.

Сафронова Светлана Андреевна – студентка 4 курса Института естественных наук и профессионального обучения Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина, e-mail: safswa38@gmail.com.

Геометрические задачи с неоднозначным условием

Т. А. Ширшова, К. А. Пономаренко

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье идёт речь о месте геометрических задач с неоднозначным условием при обучении планиметрии. Рассмотрены различные трактовки понятия «задача», обозначены сходство и различия разных подходов. Определена развивающая функция задач с неоднозначным условием.

Ключевые слова: задача, задача с неоднозначным условием, функции задач в обучении, классификация задач, обучение планиметрии.

Роль задач двойка, с одной стороны умение решать задачи – это цель обучения, с другой – задачи являются и средством обучения математике. В процессе обучения математике задачи выполняют разнообразные функции. Через задачи учитель проверяет, насколько усвоена теория и освоены математические методы. Большую роль задачи играют в развитии мышления учащихся, в формировании у них умений и навыков практического применения знаний, полученных на уроках математики. Фактически через обучение решению задач и достигаются цели обучения математике.

Оптимально построенные этапы решения задач позволяют развивать не только мышление учащихся, но и формируют умение планировать свою деятельность, проводить исследование, интерпретировать полученные результаты, критически оценивать свои действия. При правильной организации работы у школьников развивается активность, наблюдательность, находчивость, сообразительность, смекалка, абстрактное мышление, умение применять теорию в нестандартных ситуациях.

Традиционно, решение геометрических задач вызывает определённые трудности. Причин этому несколько: и то, что нет готовых алгоритмов, то есть для каждой геометрической задачи необходимо сшить свой – «индивидуальный» алгоритм; не умение построить чертёж, а без правильного

(соответствующего условию задачи) чертежа, чаще всего, невозможно решить геометрическую задачу. Наши наблюдения показывают, что большинство школьников не умеют анализировать условие задачи, отсюда не успех при решении.

Мы попытались исследовать – место и роль геометрических задач с неоднозначным условием при изучении планиметрии. Наша гипотеза заключается в том, что, если правильно провести анализ условие задачи и построить удачный чертёж, то поиск решения будет успешнее.

Задачу можно рассматривать: как цель, заданную в определённых условиях [3]; как проблему которую требуется решить [5]; как объект мыслительной деятельности учащихся [1]; как определённую систему [2].

Мы придерживаемся следующего определения учебной задачи. У.з. – система информации о каком-либо объекте или процессе, в котором часть сведений четко определена, а часть – неизвестна, последнее и требуется найти, используя имеющиеся знания и средства решения в сочетании с самостоятельными догадками и поисками оптимальных способов решения.

Проанализировав определения разных авторов, можно сказать, что под задачей каждый автор понимает некоторую сложную систему, состоящую из определенных компонентов. Отличием же является то, какими именно компонентами определяется задача. Для наглядности представим это в виде таблицы (см. таблицу 1).

Таблица 1. Отличительные компоненты задач

Фридман Л.М.	<ul style="list-style-type: none"> • несколько независимых элементарных условий; • требование или вопрос, требующий ответа; • один или несколько объектов и их характеристики [5].
Гурова Л.Л.	<ul style="list-style-type: none"> • психофизиологические параметры; • уровень индивидуальной активности и творческого потенциала; • исходные установки личности и процессуальные характеристики; • формирование планов и стратегий [1].
Колягин Ю.М.	<ul style="list-style-type: none"> • требование цели задачи (данное и искомое); • составление плана решения; • реализация плана во всех его деталях [2].

При всех разнообразных подходах к определению задачи отметим компоненты, которые выделяются в структуре задачи как объекте мыслительной деятельности: условие или начальное состояние (У); базис решения или теоретическое обоснование решения (О); решение, то есть преобразование условия для нахождения, требуемого заключением искомого (Р); заключение или конечное состояние (З).

Существуют различные подходы к классификации задач. Любая классификация является условной, и любая математическая задача может обладать признаками различных классификаций. Приведем один из них.

Рассмотрим классификацию по величине проблемности, то есть основываясь на том, что не известно решающему из компонентов (УОРЗ) [4].

1. Стандартные задачи. Решающему известны все компоненты УОРЗ. Данные задачи используются на всех этапах усвоения теоретического материала. Они помогают, как усвоить новый материал, так и получить "обратную связь" об усвоение учащимися материала.

2. Обучающие задачи. В таких задача не известен один из компонентов хОРЗ, УхРЗ, УОхЗ, УОРх.

3. Поисковые задачи. В данных задача имеется два неизвестных компонента хуРЗ, хОуЗ, хОРу, УхуЗ, УОху, УхРу.

4. Проблемные задачи. хузЗ, хОуз, хуРз, Ухуз – здесь неизвестны сразу три компоненты.

Важно сказать о функциях задач. Функция задачи – это проектируемое учителем изменение в деятельности и мышлении учащихся. Выделяю следующие функции: дидактические, познавательные и развивающие. Понятно, что большинство математических задач полифункционально, то есть одна и та же задача может выполнять одновременно различные функции. Среди всех функций можно выделить главную, ведущую.

К задачам с развивающими функциями относятся задачи, содержание которых несколько отходит от основного курса, посильно осложняет вопросы

программы. Это задачи, направленные на сообразительность, развитие числовой и геометрической интуиции, пространственного представления и воображения, логического мышления.

Был проведён опрос среди слушателей "Абитуриентского лектория по математике" на базе ИМИТ ОмГУ в 2018-2019 учебном году в два этапа: первый – до проведения занятий по решению геометрических задач с неоднозначным условием; второй – после. Опрос состоял из следующих вопросов:

1. Решаете ли Вы геометрические задачи в вариантах ЕГЭ?
 - a. Нет, не решаю.
 - b. Решаю только в первой части задания.
 - c. Пробую решать и в первой, и во второй частях, но чаще не получается.
 - d. Решаю и в первой, и во второй частях и в большинстве случаев успешно.
2. Если не получается решить геометрические задачи, на Ваш взгляд в чём заключается причина?
 - a. Не хватает знаний теории (определений, теорем, свойств и пр.)
 - b. Не всегда получается построить чертёж.
 - c. Теорию знаю, но не могу применять при решении конкретных задач.
 - d. В некоторых задачах трудно понять условие.

По данным полученным после проведения опроса были построены диаграммы. Из первой диаграммы (рисунок 1) можно заметить следующее: уменьшилось количество детей, которые не брались за геометрические задачи совсем (с 15% до 0%); уменьшилось количество детей, которые решали задачи только в первой части; увеличилось количество детей, которые пробуют решать задачи как в первой части, так и во второй.

Из второй диаграммы (рисунок 2) можно сделать следующие выводы: количество детей, у которых были проблемы с чертежом, уменьшилось; количество детей, которые не могли применять теорию при решении, увеличилось, но это из-за увеличения общего количества решающих

геометрические задачи, также это показывает, что необходима дальнейшая работа с детьми.

Рисунок 1. Количество учащихся ответивших (%) на первый вопрос

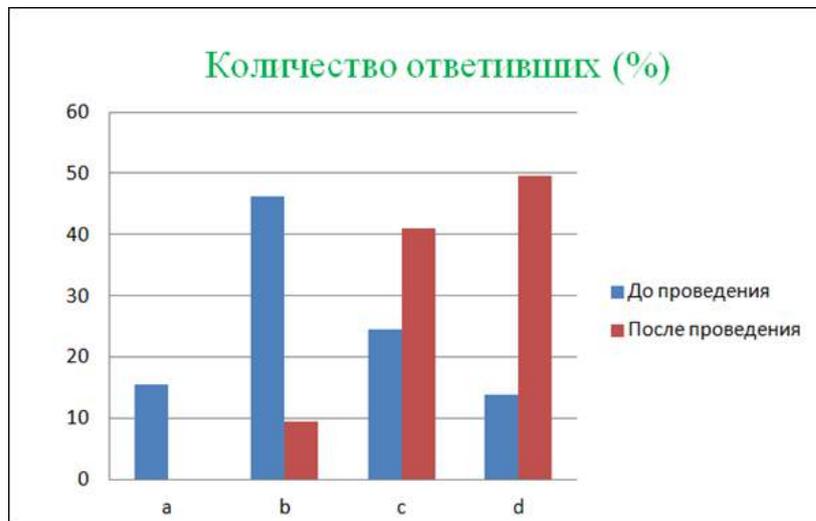
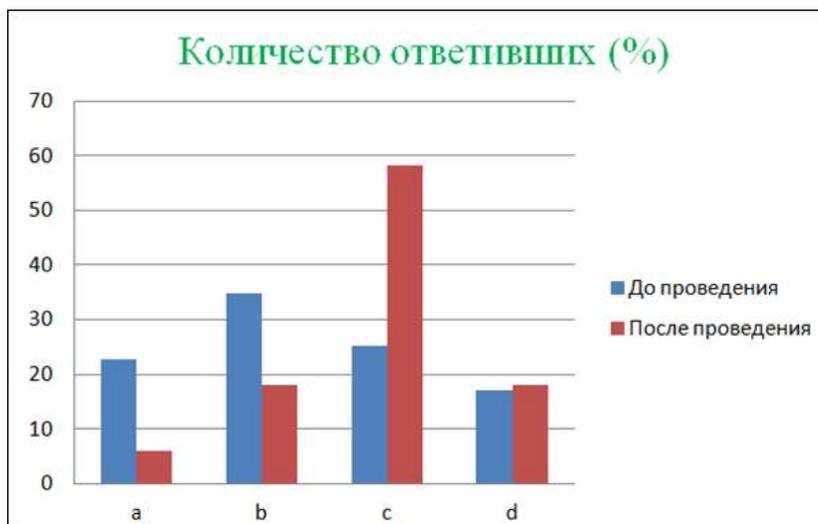


Рисунок 2. Количество учащихся ответивших (%) на второй вопрос



Приведем пример геометрической задачи с неоднозначными условиями.

Задача 1. На стороне CD квадрата $ABCD$ построен равносторонний треугольник CPD . Найдите высоту треугольника ADP , проведённую из вершины D , если известно, что сторона квадрата равна 1.

При анализе условия задачи следует задать учащимся следующие вопросы. Что такое квадрат и треугольник? Какие по виду бывают треугольники? В чём их особенности? Что такое высота? Как она может быть проведена в треугольнике в зависимости от его вида? Где находится точка P ? При обдумывании ответа на последний вопрос, учащиеся должны понять, что в

условии задачи это не уточняется. А значит необходимо рассмотреть два случая. Первый: точка Р находится внутри квадрата. Второй случай, когда точка Р лежит вне квадрата.

В заключении хочется отметить, что, несмотря на то, что учащиеся не очень успешно справляются с решением геометрических задач, специально организованная работа учителя с использованием задач с неоднозначным условием, анализ условия таких задач и выполнение чертежа (как результат анализа), помогут школьникам преодолевать психологический барьер и успешнее решать геометрические задачи.

Литература

1. Гурова Л. Л. Исследования мышления как решения задач: диссертация доктора психологических наук: 19.00.01. Москва, 1975. 418 с.

2. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике. Обучение математике через задачи и обучению решения задач. Часть I, II. М.: Просвещение, 1977. 144 с.

3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. 2-е изд. М., 1977.

4. Стефанова Н. Л., Подходова Н. С. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов. – 2-е изд, испр. М.: Дрофа, 2008. 415 с.

5. Фридман Л. М., Турецкий Е. Н. Как научиться решать задачи: Кн. для учащихся ст. классов сред. шк. – 3-е изд., дораб. М.: Просвещение, 1989. 192 с.

Сведения об авторах:

Ширшова Татьяна Ахметовна – доцент кафедры программного обеспечения и защиты информации Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат педагогических наук, доцент, e-mail shirshova_tanya@rambler.ru.

Пономаренко Кристина Андреевна – студентка 4 курса Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, e-mail kristina.ponomarenko.99@gmail.com

Построение диагностического материала для школьников 7-8 классов по возможностям управления робототехническими устройствами

Е. В. Дудышева, Д. Е. Волянская, И. Н. Сутормина

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье описывается разработка тестовых диагностических материалов по определению понимания школьниками возможностей управления учебными роботами. Вопросы с множественным выбором ответов подбирались так, чтобы допускалась и входная, и выходная диагностика без специальных знаний датчиков и параметров роботов. В процессе апробации диагностические материалы анализировались и проверялись на понятность и корректность. Для проведения диагностики предлагается форма мобильного опроса.

Ключевые слова: образовательная робототехника, диагностические материалы, обучение школьников, диагностический материал

Образовательная робототехника относится к современным цифровым технологиям, активно применяемым в педагогической деятельности в школьном образовании и в системе дополнительного образования [1, 2]. Для школьников именно понимание, а не знание фактов служит основой для последующего умения решать практические задачи, такие как конструирование и программирование учебных роботизированных устройств. Без понимания невозможно достигнуть последующие уровни знаний и умений, в том числе выполнить учебно-исследовательские проекты в сфере робототехники.

Диагностические задания уровня понимания также более достоверно отражают эффективность новых методических материалов и педагогических приемов. Действительно, применять тестирование только на фактическое знание можно только как итоговую, но не как входную диагностику. Во-первых, могут встретиться разные обозначения компонентов учебных наборов, различный состав датчиков и сред программирования. Во-вторых, если на каком-нибудь занятии педагог знакомит школьников с новыми терминами, то проверять их до занятия некорректно, то есть, с помощью таких тестов нельзя

проверять дидактическую эффективность занятий. Ситуативные задания в упрощенных формулировках, которые можно предложить и до, и после занятия – более корректный способ диагностики. В таком случае и тестовые задания, и варианты ответов должны быть, тем не менее, содержательно связаны с материалом занятия, с тем, что именно диагностируется.

Удобным способом становятся мобильная диагностика в форме небольших тестовых опросов, которые можно проводить на занятии несколько раз, используя облачные сервисы, такие как Quizizz (<https://quizizz.com>). Данная платформа очень удобна, она позволяет создать тестирование в форме игры-соревнования, что повышает мотивацию детей и снимает психологическое напряжение от возможных ошибок. Игра получается интересной, так как она динамичная, может включать изображения, показывает ход выполнения опроса участникам. Для работы с сервисом педагогу необходимо пройти регистрацию, но он бесплатный, а для опроса проходить регистрацию не требуется.

Возможно создание вопросов разных типов. Для лучшей дифференциации мы предлагаем использовать вопросы с несколькими вариантами ответов. Мы составили диагностический материал по возможностям управления роботами в форме мобильного опроса в Quizizz и апробировали для школьников 7-8 классов в системе дополнительного образования, когда они в течении трех занятий знакомились с робототехникой на примере LEGO Mindstorms Education EV3. Формулировки вопросов были упрощены, чтобы они были доступны для детей.

Обязательным условием диагностики является предварительный анализ тестовых вопросов на понятность и правильность формулировок, даже для подобных небольших опросов на занятии в игровой форме. Мы провели такой анализ вначале самостоятельно, а затем повторно – с привлечением преподавателя – эксперта по робототехнике. После прохождения опроса также необходим последующий анализ содержания теста по таблицам результатов ответов школьников: какие вопросы вызвали затруднения для выяснения, были

ли непонятны формулировки диагностического задания или сам материал занятия. Такой анализ позволяет не только проверить эффективность методических материалов и приёмов обучения, но и улучшить диагностический материал – изменить вопросы или варианты ответов.

Первый вопрос «Может ли робот двигаться в противоположном направлении при движении прямо?» не очень сложный, на него можно ответить без специальных познаний, зная основы физики. Так как на занятии у школьников была возможность поработать с роботом и устройством его колес, то из предоставленного перечня ответов дети должны были выбрать вариант «Да, только с управлением мотора». Ответ «Да, в любом случае» должен был оттолкнуть детей, как и «Нет, такое невозможно». Оставшийся ответ «Нет, потому что колеса направлены вперед» неправильный, так как в параметрах управления моторами можно задать отрицательные значения. Но, к сожалению, верный ответ оба раза выбрала половина обучающихся, не поняли материал.

Второй вопрос «Может ли робот «видеть» различные объекты?» был на понимание действия датчиков. Правильным ответом является «Да, со специальным датчиком». Третий вопрос «Как робот может опознать полезный предмет?» оказался трудным по нескольким причинам. Во-первых, он требует от ребенка предметных знаний робототехники. Во-вторых, здесь не один, а два правильных ответа: «Благодаря специальному датчику» (если конструирование датчиков зависит от задачи) и «По специальной метке» (на общее понимание задач распознавания). Четвертый вопрос «Можем ли мы заставить робота поворачиваться на месте, если задано движение?» требует понимания принципов работы колесных роботизированных устройств, а также применения логического мышления. Правильным ответом на вопрос является «Да, с помощью несинхронного управления колесами». На практике детям демонстрировалась настройка параметров робота, в частности, настройка колес. Вариант ответа «Да, если нажать кнопку на микрокомпьютере» может вызвать у ребенка затруднения, так как с помощью микрокомпьютера запускается

робот, и не всякий ребенок знает, что с помощью микрокомпьютера нельзя настроить поворот. Ответ «Нет, нужно задавать программу поворота» вызывает наибольшее затруднение у детей, ведь он является частично правильным. «Загвоздка» заключается в том, что не как таковой программы поворота, есть только возможность настройки в программе параметров мотора управления колесами. Пятый вопрос «Может ли робот повторять похожие действия много раз?» требует понимания программного принципа управления роботами. В этом вопросе два правильных ответа: «Может, определенное количество раз» и «Может, если настроить в программе». Именно через программу на компьютере можно настроить робота на похожие действия, например, указать количество оборотов или применить структуру цикла. Примеры предоставлялись детям на практическом занятии. На эти вопросы ребята ответили после занятий лучше, чем до занятий, не смотря на сложность вопросов.

Шестой вопрос «Как сделать так, чтобы робот «заговорил»?» связан с возможностью воспроизведения звуковых эффектов. Верным ответом является «Звук загружается в программу», звуковой файл является данными для программы. Неверный вариант «С помощью автономной работы» подразумевает режим без поддержки каких-то внешних факторов, ясно, чтобы робот «заговорил», необходимы какие-либо внешние данные. Вариант «Скопировать через флешку» также неверен: в учебного робота нельзя вставить стандартную флэш-карту. Рассматривая вариант «Звук передается по проводу», можно понять, что он неверен потому, что к роботу не всегда присоединен провод. Но так как в процессе демонстрации программа передавалась именно через провод, многие ребята запутались и ухудшили свои результаты. Поэтому мы считаем, что варианты ответов не до конца корректны, нужно их исправить, как и подчеркнуть правильные действия при использовании звуков на занятии.

По результатам апробации можно сделать о возможности практического применения разработанного диагностических материала для школьников по

пониманию возможностей робототехники для определения как начального, так и итогового уровня тестирования понимания обучающимися принципов действия робототехнического оборудования с коррекцией ответов последнего вопроса.

Работа выполнена в рамках прикладной НИР АГГПУ им. В. М. Шукшина «Выпускник педагогического вуза как ресурс совершенствования профессиональных компетенций коллектива школы в контексте трендов развития современного образования».

Литература

1. Газизов Т. Т., Нетесова О. С., Стась А. Н. Модель внедрения элементов робототехники в образовательный процесс школы // Доклады ТУСУР. 2013. №2 (28). С. 180-183.

2. Максимов В. В. Организация дополнительного обучения учащихся образовательной робототехнике // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2011. №7. С. 881-886.

Сведения об авторах:

Дудышева Елена Валерьевна – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: dudysheva@yandex.ru.

Волянская Дарья Евгеньевна – студентка кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: darmopsa1@mail.ru.

Сутормина Ирина Николаевна – студентка кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: irasutormina27082001@gmail.com.

Организация ознакомительного практикума для школьников по применению числовых параметров в программировании Lego роботов

Е. В. Дудышева, А. С. Попов

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье поднимается проблема неготовности школьников к освоению основ программирования учебных роботов без знакомства с числовыми параметрами, которые изучаются теоретически. Предлагается организация ознакомительного практикума для школьников, целью которого является формирование представления о роли числовых параметров в программном управлении роботами (на примере работы приводной платформы и среды визуального программирования LEGO Mindstorms Education EV3). Подробно описывается содержание апробированных этапов урока-практикума.

Ключевые слова: обучение школьников, числовые параметры, ознакомительный практикум, программирование, образовательная робототехника.

В визуальных средствах программирования для детей, такие как Logo-исполнители («черепашки»), иллюстрация математических понятий считалась одной из важнейших задач обучения, начиная с самых первых разработок [2]. С развитием образовательной робототехники и доступностью их для современных школьников появились новые возможности наглядной демонстрации математических понятий. Виртуальная среда исполнителей заменяется некоторой учебной обстановкой – частью физического мира, где программы исполняются учебными роботами. Большая часть действий выполняется реально, как в промышленных роботизированных устройствах. Так как многие физические величины характеризуются числовыми величинами, то с помощью датчиков и устройств появляется возможность наглядно демонстрировать смысл и величину числовых параметров в программах для учебных роботов.

В настоящее время при знакомстве школьников с образовательной робототехникой чаще всего используются такие наборы, как LEGO Mindstorms Education EV3. Для начального освоения программирования предназначены

учебные визуальные среды и языки программирования [1]. Программы также строятся по принципу конструктора, где блоками выступают подпрограммы и управляющие конструкции, распределенные по библиотекам (вкладкам). Как правило, вначале используют уже готовые программы, но дети, даже научившись собирать роботов, не усваивают в полной мере ни программный принцип управления, ни зависимость результатов от числовых параметров.

Методическая сложность ознакомительных практических заданий с программированием для обучающихся основной школы заключается в том, что осмысленные задания с наглядным результатом требуют и определенного знания устройства учебных роботов, и применения датчиков, и настройки их параметров, и применения алгоритмических структур – циклов и условий. Но ни в информатике или физике, ни в математике, ни в каком другом школьном предмете пока нет интеграции всех перечисленных аспектов, более того, они изучаются в разных классах с большей теоретической направленностью. Поэтому школьники не готовы выполнять даже небольшие практические проектные работы в области образовательной робототехники без длительной предварительной подготовки. Мы поставили цель: сформировать начальное представление школьников 7-8 классов о роли числовых параметров в программном управлении роботами (на примере работы приводной платформы с датчиком ультразвука и датчиком цвета, визуального программирования LEGO Mindstorms Education EV3) в форме ознакомительного урока-практикума.

До практикума школьники в компьютерном классе ознакомились с устройством роботов в виртуальной среде проектирования Lego Digital Designer. Для проведения урока подготовлены собранные наборы мобильной платформы без дополнительных датчиков. В начале урока поставлена задача создать программу, при которой платформа будет двигаться, «видеть» объект на определенном расстоянии, определять цвет объекта; по заданному цвету платформа должна останавливаться и воспроизводить звук, в иных случаях – отъезжать от предмета на определенное расстояние и разворачиваться. Школьники не были знакомы с практическим программированием, поэтому создание подобной программы за один учебный час представляло сложность.

Решено работать вместе с детьми, демонстрируя создание программы, транслируя свои действия на большой экран и проводя подробные объяснения.

Решение задачи было разбито на несколько этапов. Предварительно с помощью метода педагогического проектирования, многократного перебора и моделирования вариантов определено содержание и длительность этапов. Первый этап: добиваемся, чтобы мобильная платформа двигалась вперед, назад, с поворотами. Второй этап: усложняем программу, добавляя возможность распознавать предметы окружающей обстановки с помощью датчиков. Третий этап: дописываем программу, добавляя программные конструкции и доводя ее до той, что описана в задаче. Ниже приведено описание хода урока.

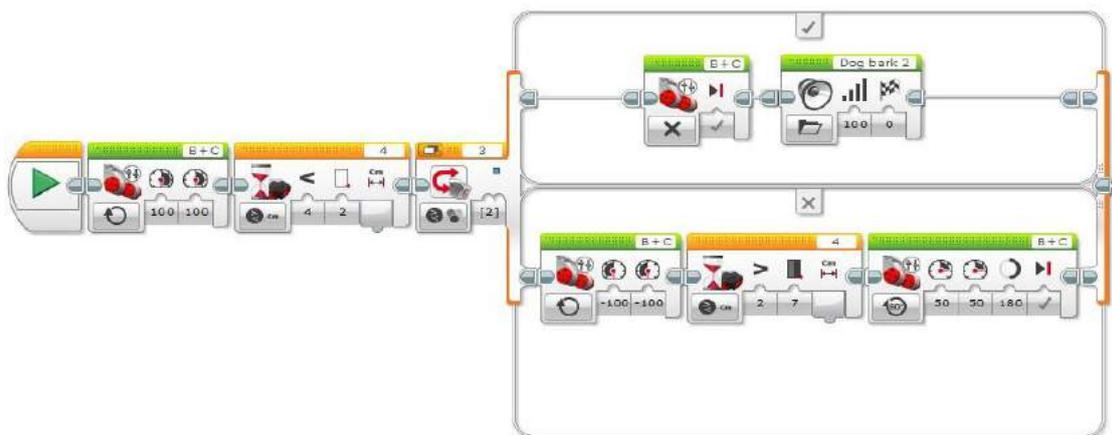
Реализуем первый этап. Заходим в приложение визуального программирования. Создаем новую программу, где появляется несколько цветных вкладок. В зеленой вкладке берем модуль независимого управления моторами и подключаем к модулю начала программы. Рассматриваем варианты настройки: выключить, включить без параметров и с параметрами – включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов (два значка отвечают за настройку мощности каждого мотора от -100 до 100 оборотов). Объясняем роль параметров в движении робота. С помощью одинаковых значений параметров двух моторов в 100 оборотов демонстрируем движение робота вперед в течении 2 секунд. Затем смотрим, как будет двигаться платформа, если настроить модуль независимого управления моторами. Если настроить данный модуль «включить на количество градусов» вместо таймера появиться значок круга, под которым отмечено количество градусов, по умолчанию, 360. Выберем 180 градусов, для поворота настроим мощность моторов 100 и -100. Запускаем программу и убедимся, что робот поворачивается.

Переходим ко второму этапу. Изменяем программу, чтобы робот при движении останавливался, например, на расстоянии 10 см до предмета. Блок независимого управления моторами настраиваем на опцию «включить», а параметрам оборотов моторов вернем значения 100. Из оранжевой вкладки используем модуль ожидания, по умолчанию он настроен на ожидание по

времени, но также настраивается на события датчиков, на кнопки управления модулем, на получение сообщений. Выбираем ультразвуковой датчик с опциями «сравнение», «расстояние в сантиметрах». На модуле появляются значки: математический знак сравнения, пороговое значение, расстояние в сантиметрах. Знак сравнения выбираем «меньше», пороговое значение – 10 сантиметров. Еще один модуль независимого управления моторами настраиваем на «выключить» и тестируем программы, исправляя ошибки учащихся.

Начинаем третий этап с рассуждения: «Теперь нужно, чтобы робот подъезжал к предмету и определял цвет (пусть, например, синий, так как имеются коробки синего цвета); при заданном цвете робот должен остановиться и издать звук, а иначе – отъехать на 15 см и повернуться на 180 градусов». Модернизируем программу для применения датчика цвета: ставим условный переключатель из оранжевой вкладки: визуально – сверху действия, если условие верно, снизу – если неверно. Выбираем опции «датчик цвета», «сравнение», «цвет», убираем галочку с красного цвета и ставим на синий. В верхнюю строку вносим модуль независимого управления моторами, настроив на выключение, а затем модуль звука (настраиваем его на стандартный файл) и тестируем программу. Далее указываем действия, когда цвет – другой. Так как робот должен отъезжать на 5 см, возьмем модуль независимого управления моторами и настроим с параметрами -100 каждый (движение назад). Для того чтобы определить расстояние, повторим часть кода с модулем ожидания, изменяя на знак сравнения «больше» и числовой параметр – на 15 см. После этого помещаем модуль независимого управления моторами и настраиваем опции «включить на количество градусов» с параметром 180 градусов, а параметры моторов – на -100 и 100. Запускаем программу: у некоторых детей датчик цвета не сработал. Объясняем, что проблема – в определении расстояния, так как в некоторых наборах датчики слабее, предлагаем уменьшить параметр расстояния до объекта. Окончательная программа представлена на рисунке 1.

Рисунок 1. Программа, построенная в ходе урока-практикума



Подводя итог урока-практикума, апробированного для 13 школьников 7-8 классов в АГГПУ им. В.М. Шукшина, отметим, что все обучающиеся справились с заданием в течении одного учебного часа (45 минут), а пять школьников в течении последних десяти минут урока самостоятельно модернизировали программу, экспериментируя и изменяя числовые параметры. Таким образом, ознакомительная цель практикума оказалась достигнута.

Литература

1. Литвинов Ю. В. Визуальные средства программирования роботов и их использование в школах // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2012. №8. С 858-868.
2. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи. Москва, Педагогика, 1989.

Сведения об авторах:

Дудышева Елена Валерьевна – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: dudysheva@yandex.ru.

Попов Андрей Сергеевич – студент Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: 89831763094and@mail.ru.

GeoGuessr в изучении географии

Е. А. Еремеев, А. С. Попов, Д. А. Столлер

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы изучения географии в средней школе. Представлен опыт использования мобильного обучения с помощью приложения GeoGuessr для изучения географии в школьном курсе. Обосновывается дидактический потенциал приложения, приводятся примеры использования учителем географии приложения GeoGuessr, делается вывод о возможностях GeoGuessr для междисциплинарных проектов.

Ключевые слова: геоинформационные системы, информационные технологии, GeoGuessr, география.

Согласно требованиям ФГОС (Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 №1897) в рамках предмета «География» результаты обучения включают, в том числе: «формирование первичных компетенций использования территориального подхода как основы географического мышления для осознания своего места в целостном, многообразном и быстроизменяющемся мире и адекватной ориентации в нём»; «формирование представлений и основополагающих теоретических знаний о целостности и неоднородности Земли как планеты людей в пространстве и во времени, основных этапах её географического освоения, особенностях природы, жизни, культуры и хозяйственной деятельности людей, экологических проблемах на разных материках и в отдельных странах»; «овладение основами картографической грамотности и использования географической карты как одного из языков международного общения»; «овладение основными навыками нахождения, использования и презентации географической информации».

В связи с этим возникает потребность в таких средствах обучения, которые будут способствовать формированию указанных предметных результатов в области географии. Очевидно, для достижения поставленной цели требуется использовать информацию, основанную на картографическом подходе. Как отмечает Л. В. Амвросьева: «Картографический материал

необходимо использовать на каждом уроке географии для формирования картографической предметной компетенции» [1].

Вместе с тем, в условиях цифровизации особый интерес для изучения местности представляют цифровые ресурсы. В данной статье представлен опыт применения приложения GeoGuessr на занятиях со школьниками в рамках программы «Талант22» по направлению «Школа виртуальной реальности и нейротехнологий», проводимой в 2021 году на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина».

GeoGuessr (<https://www.geoguessr.com>) представляет собой географическую игру, которая позволяет отправиться в путешествие по странам мира, проверяя знание физической и политической карты мира, а также способности по ориентированию в пространстве. Географическая игра доступна как на персональном компьютере, так и на мобильных гаджетах (планшетах). В базе данных содержится большое количество стран и есть возможность выбрать определённую местность. Таким образом, учитель географии может выбирать в зависимости от целей урока локации для путешествия: весь мир, часть света или конкретная страна. С помощью этой игры школьники могут побывать в разных странах, посмотреть местную флору, рельеф, климат, уровень социально-экономического развития, экологическое состояние местности, климат, особенности культуры, население.

Для игры в GeoGuessr нужно зайти на сайт и авторизоваться. После запуска географической игры школьник оказывается в некотором городе в рамках выбранной локации. Ученик погружается в виртуальное пространство (3D панораму) и имеет возможность оглядываться по сторонам, рассматривая виды растений, почву, городскую инфраструктуру. При этом специального оборудования типа шлема виртуальной реальности не требуется. Ученик может перемещаться в разных направлениях, переходя от одной 3D панорамы к другой. Задача школьника сводится к тому, чтобы определить город, в котором он находится. Подсказками могут служить надписи на иностранном языке, одежда прохожих, автотранспорт и т.д. После того как пользователь принимает

решение о своем местоположении (предполагаемый город, или страна, или некоторый участок на выбранном континенте), ему нужно поставить метку на карте. После этого школьник может увидеть правильный результат, который отображается на карте, и протяженность в километрах между своей меткой и истинным местоположением. Приложение предлагает пять раундов и назначает очки за каждый ответ. Разница в очках позволяет определить победителя в случае, когда в приложении путешествуют несколько учеников в классе. При этом важно выполнить задания как можно быстрее.

Нами было успешно апробировано приложение GeoGuessr с учениками восьмых классов. Предварительно мы рассказали о геоинформационных системах (ГИС) и технологии создания фотосфер (VR360). Чтобы предотвратить потерю времени, требуемого для авторизации, мы заранее ввели логин и пароль на компьютерах и планшетах, что позволило школьникам быстро приступить к выполнению заданий. Работа в GeoGuessr осуществлялась в рамках игровой деятельности с элементами конкуренции: в соответствии с набранными очками и временем выполнения заданий были отобраны победители. Соревновательный эффект способствовал повышению уровня интереса и мотивации. Работа с приложением не вызывала у школьников трудностей, они с увлечением выполняли предложенные задания. Многие участники, выполнив задания быстрее других, с интересом наблюдали за поиском правильного ответа других школьников.

Приложение позволяет школьникам на уроках увидеть мир с помощью панорам, создать ощущение присутствия в разных уголках мира, сопоставить климат местности и социально-экономические особенности регионов с точкой на карте, которая теперь перестаёт быть абстрактной, так как формируются стойкие визуальные ассоциации. GeoGuessr будет способствовать мотивации к изучению географии: детям интересен игровой процесс и путешествия, а за счёт игровой формы детям будет проще проявить свои знания и усвоить информацию. Мы видим перспективным использование GeoGuessr при изучении следующих учебных тем: «Климат и климатические ресурсы», «Рельеф и геологическое строение», «Биологические ресурсы», «Типология стран по уровню социально-экономического развития», «Административно-

территориальное устройство России», «Размещение населения России», «Характеристика географических районов России», а также множество других тем в физической и социально-экономической географии мира.

Вместе с тем, выявлены недостатки приложения GeoGuessr: ограниченное количество попыток в течение одного дня (бесплатный аккаунт); отсутствие возможности на русском языке выбрать локацию, ограниченное движение по локации; невозможность отклониться от заданного маршрута в рамках выбранной местности (например, сойти с дороги в лес или поле). Однако возможности, которые открываются благодаря использованию GeoGuessr в школьном курсе географии, заставляют рассматривать данное приложение как важный инструмент учителя географии.

Исследование выполнено в рамках прикладной НИР АГГПУ им. В.М. Шукшина «Выпускник педагогического вуза как ресурс совершенствования профессиональных компетенций коллектива школы в контексте трендов развития современного образования».

Литература

1. Амвросьева Л. В. Вопросы методики преподавания географии в школе: приемы работы с географической картой // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». 2019. № 1 (апрель). С. 40-46. URL: <https://koirojournal.ru/realises/g2019/1ap2019/kvo106>.

Сведения об авторах:

Еремеев Евгений Алексеевич – старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: engkent007eu@gmail.com.

Попов Андрей Сергеевич – студент Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: 89831763094and@mail.ru.

Столлер Диметрий Александрович – студент Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина, e-mail: dimetrii.ru@gmail.com.

Имитационная игра как метод изучения площадей поверхностей и объёмов многогранников и круглых тел в школьном курсе математики

А. М. Ерёмин, О. Н. Макарова, Е. А. Еремеев, Е. Ю. Бычкова

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы изучения геометрии в старших классах. Представлены описание и опыт использования имитационной игры, направленной на закрепление вычислений по теме «Вычисление площадей поверхностей и объёмов многогранников и круглых тел». Обосновывается потребность метода имитационных игр при изучении геометрии в старших классах.

Ключевые слова: имитационные методы обучения, деловая игра, геометрия, площадь поверхностей, объем многогранников и круглых тел.

Изучение стереометрии в школьном курсе геометрии часто вызывает трудности у школьников: плоские фигуры легче построить, такой чертёж проще читать и находить в нем связи. Построение объемных фигур требует пространственного воображения. Когда речь заходит о применении формул для нахождения площадей поверхностей и объёмов многогранников и круглых тел ситуация резко ухудшается — нужно не просто представить и начертить пространственную фигуру, но и не ошибиться с нахождением неизвестных величин. Как следствие у школьников обнаруживается уменьшение интереса к изучению геометрии, возникают затруднения в освоении нового материала, снижается успеваемость по предмету. Возникает вопрос — какие методы обучения использовать, для того, чтобы увлекать детей решением геометрических задач на нахождение площадей поверхностей и объёмов многогранников и круглых тел?

Подходы к обучению стереометрии освещены в трудах многих педагогов: А. Д. Александров (пространственное воображение, логическое мышление и практическое понимание), Г. Д. Глейзер (обучение на разных уровнях развития

пространственных представлений), В. А. Далингер (посредством решения задач) и другие [1]. В данной статье рассматривается деловая игра как имитационный метод обучения. В отечественной педагогике освещены вопросы использования деловых игр как в учебном процессе [2], так и в предметной области математики [3]. Как отмечают авторы [4] деловая игра является «методом имитационного моделирования, одним из активных методов обучения», при этом вопрос использования деловых игр в школьном курсе математики требует осмысления в условиях реализации ФГОС. Деловая игра позволяет моделировать ситуации повседневной жизни, погружать школьников в решение практико-ориентированных задач.

В данной статье представлена разработанная деловая игра «В мире стереометрии», цель которой систематизировать знания школьников по теме «Многогранники и тела вращения». В рамках деловой игры класс делится на три команды от 7 до 10 человек, в зависимости от наполняемости класса. Игра состоит из двух туров. В первом туре повторяется изученный материал по теме посредством карточек с вопросами. Каждая карточка соответствует одной из номинаций: «Пирамиды», «Призмы», «Конусы», «Цилиндр», «Шар и сфера». В каждой из указанных номинаций содержатся карточки стоимостью от 100 до 700 баллов. Дополнительно введена номинация «Поверхности и объёмы тел», в которой содержатся более сложные вопросы, и они оцениваются по 400 баллов каждый. Каждая команда по очереди выбирает номинацию и цену вопроса. Учитель зачитывает вопрос, команда, готовая к ответу, подает сигнал. При правильном ответе цена вопроса прибавляется к общему счёту команды. В случае, если команда ошиблась, баллы отнимаются от накопленных ею очков. Команды могут с уверенностью отвечать на лёгкие и дешёвые вопросы, или рисковать и выбирать сложные и дорогие. В случае если ни одна из команд не дала верного ответа, у всех команд, вычитается цена вопроса. В рамках описанных правил прилагаем примеры вопросов (и ответов) первого тура по трём номинациям.

Номинация «Пирамида»: так называется правильная треугольная пирамида – 100 баллов (ответ: тетраэдр); столько рёбер имеет четырехугольная

пирамида – 200 баллов (ответ: 8); каково взаимное расположение высоты и плоскости основания правильной пирамиды – 300 баллов (ответ: перпендикулярные); такой треугольник лежит в основании правильной треугольной пирамиды — 400 баллов (ответ: равносторонний); именно такая фигура является боковой гранью любой пирамиды – 500 баллов (ответ: треугольник); так называется высота боковой грани правильной пирамиды – 600 баллов (ответ: апофема); второе название самой известной пирамиды – 700 баллов (ответ: Хуфу).

Номинация «Призма»: так расположены основания призмы относительно друг друга – 100 баллов (ответ: параллельно); такая фигура является боковой гранью призмы – 200 баллов (ответ: параллелограмм); так можно говорить о расположении противоположных гранях параллелепипеда – 300 баллов (ответ: параллельны); сколько квадратов составляют боковую поверхность куба – 400 баллов (ответ: 4); так называется призма боковые рёбра, которой перпендикулярны основаниям – 500 баллов (ответ: прямая); такую форму имеет спичечный коробок – 600 баллов (ответ: параллелепипед); с этим видом призмы встречается ребёнок в детстве – 700 баллов (ответ: кубики).

Номинация «Поверхности и объёмы тел» по 400 баллов: формула для вычисления полной поверхности куба; формула для вычисления объёма куба; формула для вычисления площади поверхности сферы; формула для вычисления объёма бочки; формула для вычисления площади поверхности конуса. Один из вопросов данной номинации содержит карточку с бонусными 400 баллами, которые введены в данный раздел, чтобы повысить заинтересованность школьников вопросами более сложного уровня.

По итогам первого тура команда, которая набрала наибольшее количество баллов, вправе выбрать профессию из предложенных трёх. Следующая команда по рейтингу баллов выбирает другую профессию из двух оставшихся. Группе, которая набрала меньшее количество баллов, достаётся оставшаяся профессия.

После того, как на все вопросы получены ответы (правильные или не правильные) команды приступают ко второму туру. Согласно распределению между командами профессий (моделируются три жизненные ситуации:

участники могут побывать в роли повара, строителя и садовника), каждая из них получит определенные задачи. На решение задач у команд есть 8-10 минут. Помимо решения задач команды должны подготовить устное выступление, в котором аргументированно убедить одноклассников в необходимости знаний геометрии по конкретной профессии. На выступление отводится 5 минут. Если цель будет достигнута – начисляется 5000 очков. Если нет – эта сумма вычитается из набранных баллов. Побеждает та команда, которая набрала наибольшее количество баллов в общем зачете по итогам двух туров.

Во втором туре командам предлагаются практико-ориентированные задания из сферы той или иной профессии, требующие применения формул по теме «Многогранники и тела вращения». Приведем примеры таких заданий.

Задача, соответствующая профессии *повара*: чтобы приготовить омлет по рецепту требуется девять крупных яиц. Но в холодильнике столовой имеются только мелкие яйца, диаметр которых на 10 % меньше требуемых по рецепту. Сколько повару нужно взять мелких яиц, чтобы не нарушить рецепт?

Задача, соответствующая профессии *строителя*: теплица представляет собой полуцилиндр, длина которого 2 метра, а ширина 1,5 м. Сколько квадратных метров поликарбоната требуется купить, чтобы изготовить теплицу?

Задача, соответствующая профессии *садовника*: в цилиндрическую бочку высотой 1,5 метра и радиусом 60 см. наливают воду, чтобы поливать цветы. Сколько воды необходимо налить, чтобы бочка была полной лишь наполовину? Ответ дать в литрах.

В конце занятия подводятся итоги, проводится анализ и рефлексия. Наиболее активным участникам выставляются оценки по результатам урока.

Деловая игра «В мире стереометрии» позволяет решать различные жизненные ситуации с помощью знаний по теме «Многогранники и тела вращения». Использование деловой игры позволяет достигать поставленных дидактических целей, формировать внутреннюю мотивацию изучения геометрии, раскрывать творческий потенциал каждого обучаемого.

Литература

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И., Евстафьева Л. П. Геометрия. Методические рекомендации. 10–11 классы: учеб. пособие. М: Просвещение, 2017. 144 с.
2. Болтаева М. Л. Деловая игра в обучении // Молодой ученый. 2012. № 2. С. 252-254.
3. Кривова В. А. Применение учебных деловых игр при обучении математике в основной школе (на примере изучения геометрического материала): дис. канд. пед. наук. М., 1999. 231 с.
4. Тумашева О. В., Абрамова Е. В. Учебная деловая игра в процессе обучения математике // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. № 2(190). С. 62-66.

Сведения об авторах:

Ерёмин Александр Михайлович – доцент кафедры математики, физики, информатики, доцент Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: eam77@yandex.ru.

Макарова Ольга Николаевна – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: fmfmak.on@mail.ru.

Еремеев Евгений Алексеевич – старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: engkent007eu@gmail.com.

Бычкова Екатерина Юрьевна – учитель математики МБОУ «СОШ № 6» г. Бийска, студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: Sambo.kat@mail.ru.

Военный компонент на уроках математики

Н. О. Железная

ФГКОУ «Омский кадетский военный корпус», Омск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о включении в уроки математики военного компонента, способствующего формированию у воспитанников представлений о значимости предмета в военном деле, ориентирующего их на получение дальнейшего профессионального образования в высших военных учебных заведениях. Актуальность обращения к данному вопросу обусловлена необходимостью военного учебного заведения способствовать становлению профессиональной компетенции своих воспитанников, ведь Министерство обороны ставит перед кадетскими корпусами задачу большее внимание уделять военно-профессиональной составляющей образования.

Ключевые слова: военный компонент, уроки математики.

Одной из основных задач, стоящих перед педагогическим коллективом кадетского корпуса, является задача по формированию у воспитанников военно-профессиональной направленности в выборе будущей профессии [1]. Следовательно, образовательный процесс должен быть направлен на мотивацию обучающихся к самореализации в структуре Министерства обороны России. Для реализации этой задачи любая учебная дисциплина, преподаваемая в кадетском корпусе, должна изучаться в контексте будущей профессиональной деятельности и работать на главную цель кадетского военного корпуса – профессиональное самоопределение выпускников и их поступление в вузы военной направленности.

Особенностью кадетских корпусов от других общеобразовательных учебных учреждений является применение военного компонента в образовательном пространстве с целью формирования у воспитанников военной профессиональной ориентации, подготовки к служению своей стране. Военный компонент в ОКВК, являясь неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса, охватывает также организацию быта кадет. Особо организованный порядок жизни корпуса, основанный на Уставе Вооруженных

Сил РФ, ношение установленной формы одежды, использование элементов военной атрибутики, знаков отличия, субординация, условия размещения воспитанников, строевая подготовка, распорядок дня – это все элементы военного компонента. Вчерашний школьник, поступивший в Омский кадетский военный корпус, попадает в особые условия, основанные на достаточно строгой регламентации жизнедеятельности в соответствии с правилами поведения кадета, его правами и обязанностями, кадетскими заповедями и др. Все эти правила и нормы максимально приближены к требованиям, которые предъявляются к курсантам военных вузов. В урочной деятельности взаимодействие воспитанников с преподавателями также регламентировано нормами военной культуры: каждый урок сопровождается соблюдением воинских требований (рапорт заместителя командира взвода в начале урока, приветствие, ответы кадет, организованное завершение урока и другие проявления военной культуры).

Для кадетов младших возрастных курсов (6-7 классы) во главу угла ставится воспитание «культуры служебных отношений». Поэтому основная цель воинского воспитания на данном этапе – формирование знаний, умений и навыков взаимодействия на основе требований установленного в корпусе порядка, основанного на воинских нормах, правилах, традициях и ритуалах, а также формирование представлений о великих полководцах, героях России, о важнейших военных событиях истории России; привитие уважения к защитникам Родины. Разрабатывая урок, каждый преподаватель использует свою копилку методических приемов и способов, которые помогают не только достичь поставленной цели, но и сделать урок интересным и результативным, создав условия, обеспечивающие у кадет первого курса формирование чувства гордости, патриотизма и любви к своей роте, родному корпусу. Живой интерес у кадет младших курсов вызывают предложенные педагогами задания, связанные с успехами предыдущих выпускников своей роты, историей корпуса и его выпускников, Российской армией, её оснащением и военной техникой.

В среднем звене обучения (8-9 класса) идет актуализация вышеперечисленных задач, углубление и расширение знаний и навыков, приобретенных на первых курсах обучения. На своих уроках преподаватели уделяют внимание областям применения математики в военном деле, говорят с кадетами о важности и необходимости прочных математических знаний для значимых военных профессий. Военный компонент на занятиях математики реализуется на разных этапах урока: повторении изученного материала и его актуализации, освоении новых знаний и первичном закреплении нового материала.

Преподаватель математики может применить военный компонент при организации урока следующим образом:

- подбором или составлением задач, использующих в условии военно-прикладную тематику;
- обсуждением при решении вычислительных задач прикладных профессионально-ориентированных вопросов;
- использованием высказываний великих полководцев как в качестве эпиграфа к уроку, так и в качестве ответа на специально составленные задания;
- включением в урок небольших информационных исторических справок, военных дат;
- на занятиях проектно-исследовательской деятельностью (например, по темам «Парабола безопасности», «Вычисление комфортности учебных помещений ОКВК», «Геометрия для десантника» и т.д.).

Для старших курсов (10-11 классы) характерна конкретизация воинского воспитания на основании результатов профессиональной ориентации старшекурсников с учетом индивидуальных особенностей, интересов и склонностей каждого кадета. Применение профессионально значимого содержания, отражающего взаимосвязь военного дела и математики, способствует более глубокому, детальному и, несомненно, прочному усвоению учебной программы. Так возникает мотивация к обучению, нацеленного на

специально созданные условия контакта с военной профессией, на особенности военных специальностей ВДВ, особенности конкретных военных вузов страны и, прежде всего, РВВДКУ.

Работа с военным компонентом в корпусе ведется в урочное и во внеурочное время, в том числе через участие наших кадет в различных конкурсах и олимпиадах, проводимых в довузовских образовательных организациях Министерством обороны. Преподавателями отдельной дисциплины «Математика, информатика и ИКТ» в рамках предметной недели были разработаны и проведены внеклассные мероприятия «Математический биатлон», «Ключи к победе», игры «Морской бой», «Воздушный бой», игра-квест «Никто, кроме нас», патриотическая игра «Не даром помнит вся Россия», нацеленные на повышение уровня готовности учащихся к профессиональному самоопределению.

Обучение математике с применением военного компонента и прикладных профессионально-ориентированных задач является средством повышения качества обучения математике и, как следствие, улучшения качества формирования у будущих защитников Отечества их профессиональных компетенций, профессиональному самоопределению выпускников и их поступлению в вузы Министерства обороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы VI заочных педагогических Маргеловских чтений, Формирование военной культуры в образовательной среде довузовских образовательных учреждений Министерства обороны Российской Федерации (г. Омск, 28-30 января 2020 г.) [Текст] /Омский кадетский военный корпус Министерства обороны РФ. – Омск: Интеграл Трейдинг, 2020. 165 с.

Сведения об авторе:

Железная Надежда Олеговна – преподаватель математики ФГКОУ «Омский кадетский военный корпус» МО РФ, e-mail: boombox86@rambler.ru.

Межпредметные проекты как средство формирования естественнонаучной грамотности школьников

Е. В. Зими́на, О. П. Мерзля́кова

Уральский государственный педагогический университет,

Екатеринбург, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по проблеме формирования естественнонаучной грамотности у школьников. Обозначены причины актуальности данной темы. Выявлена связь естественнонаучной грамотности с рядом школьных предметов. Предложена методика формирования естественнонаучной грамотности с использованием проектов межпредметного содержания.

Ключевые слова: естественнонаучная грамотность, межпредметные связи, проект.

В настоящее время одной из актуальных задач образования является формирование функциональной грамотности школьников – знаний и умений, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе. Одной из составляющих функциональной грамотности является естественнонаучная грамотность (ЕНГ), которая определяется как основная цель школьного естественнонаучного образования в большинстве развитых стран мира и отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, связанных с практическими применениями достижений естественных наук [1].

Результаты тестирования 15-летних российских школьников в рамках международного исследования PISA свидетельствуют о среднем невысоком уровне ЕНГ наших обучающихся. Указом Президента к 2024 г. наша страна должна войти в десятку ведущих стран мира, лидирующих по качеству общего образования, которое на мировом уровне оценивается как уровень сформированности функциональной и, в частности, естественнонаучной грамотности [2].

Естественнонаучная грамотность – это результат изучения школьниками таких предметов естественнонаучного цикла как физика, химия, биология, астрономия, география, причем важнейшим условием ее успешного формирования является реализация межпредметных связей (МПС) этих дисциплин.

Общедидактическими вопросами МПС занимались в свое время такие ученые и методисты как Я. А. Коменский, И. Г. Песталоцци, Д. Локк, К. Д. Ушинский, Н. К. Крупская, А. В. Усова, и др. педагоги-исследователи. Важный вклад в развитие теории МПС и, в частности, их реализации в процессе обучения физике в школе внесла А.В. Усова, 100 лет со дня рождения которой отмечается в этом году.

ЕНГ требует наличия диалектического мышления, о котором упоминала А. В. Усова. Она указывала на важность наличия этого мышления для комплексного решения проблемы на основе интеграции знаний из различных наук. То есть диалектическое мышление будет формироваться тогда, когда мы будем реализовывать связи между предметами [3]. А. В. Усовой также были выделены структурные компоненты МПС, для реализации которых педагогу необходимо искать наиболее эффективные способы, помня о том, что развитие диалектического мышления, формирование у школьников целостной картины мира будет достигнуто только при комплексном, интегрированном подходе к изучению наук. На наш взгляд, таким эффективным способом реализации МПС, и, следовательно, естественнонаучной грамотности, является проектная деятельность.

Выбор проектной деятельности в качестве средства формирования ЕНГ обусловлен тем, что эта деятельность является метапредметной, и в ходе ее осуществления школьники осваивают структуру деятельности, цикл познания и ряд умений, которые разработчиками PISA заявлены как компоненты ЕНГ (знание основных особенностей естественнонаучного исследования и умения

осуществлять его; умения научно объяснять явления, интерпретировать данные исследований и получать выводы на основе научных доказательств)

С целью выяснения готовности учителей физики к формированию у школьников ЕНГ, к использованию для этого межпредметной проектной деятельности и возникающих при этом трудностей нами было проведено анкетирование учителей (г. Екатеринбург и Свердловская область, 2019-2021 г. г., всего 84 чел.).

Ниже представлены полученные в ходе исследования выводы, которые отражают мнения большинства респондентов:

- отмечают отсутствие методического обеспечения и учебной литературы по формированию и оценке ЕНГ (69%);
- в качестве одного из возможных путей формирования ЕНГ отмечают межпредметную проектную деятельность (53%);
- реализуют межпредметные связи физики и астрономии (47%);
- испытывают недостаток времени, оборудования для реализации проектов (79%);
- отмечают низкий уровень мотивации школьников к дополнительной учебной деятельности (58%).

При организации и реализации проектной деятельности как одного из возможных путей формирования ЕНГ учителя отмечают ряд трудностей, решение которых мы видим в приобщении студентов педагогических вузов к руководству проектной деятельностью школьников. Помощь учителям при организации и реализации проектной деятельности школьников по физике может проводиться по двум направлениям:

1. Сотрудничество на базе школы.

Студенты выступают в роли наставников во время прохождения педагогической практики. В рамках внеурочной деятельности в школе учитель закрепляет студентов-практикантов за определенным проектом в качестве наставника. На каждом этапе проекта наставник сообщает учителю о степени

выполнения проекта, уровне вовлеченности школьников, существующих проблемах и способах их решения.

2. Использование материально-технической базы Института для выполнения проектов школьниками.

Не в каждой школе есть оборудование, необходимое для выполнения проектов. В частности, это относится к конструированию приборов, проверке физических законов на установках и т.д. В этом школьникам также могут помогать студенты, например, входящие в состав Малого Физического Факультета (МФФ), основанного в Уральском государственном педагогическом университете в 2008 году. Результатами такого сотрудничества могут быть разнообразные проекты межпредметного содержания.

Несколько проектов нами уже были реализованы в результате такого сотрудничества, а над некоторыми еще ведется работа. Рассмотрим их:

- Проект «Астрономическая азбука» был разработан во время педагогической практики в МАОУ СОШ № 168 г. Екатеринбурга с параллелью 9-х классов. В данной азбуке собраны понятия, законы, явления по астрономии и расположены, для удобства, в алфавитном порядке. Эти сведения были представлены школьниками в соответствии со структурой изучения этих дидактических единиц, предложенной в обобщенных планах А. В. Усовой.

- Проект «Мультимедийный сборник задач» реализуется в МАОУ Гимназия № 8 «Лицей имени С. П. Дягилева». Выполняется учениками 8-9-х классов. Собраны все необходимые теоретические данные и мультимедийные материалы. Группа выполняющих проект школьников сейчас находится на этапе его верстки.

- Проект «Модель ракеты из подручных материалов» разработан также в Гимназии № 8 учениками 9 класса и представлен на мероприятии, посвященном дню Космонавтики в 5 классе. Продолжением данного проекта будет являться модернизация модели ракеты. На данный момент школьники работают над изготовлением карамельного топлива и каркаса новой ракеты.

В ходе выполнения представленных проектов обучающиеся видят связь физики с астрономией, у них развиваются предметные и метапредметные умения, составляющие ЕНГ. Подводя итог, следует отметить, что межпредметные проекты можно и нужно использовать для формирования функциональной грамотности. Чтобы проектная деятельность была эффективной, мы предлагаем: подключать к данной работе студентов и взаимодействовать с педагогическими вузами; при организации и осуществлении проектов особое внимание уделять структуре деятельности и циклу познания. Для проверки уровня сформированности ЕНГ мы предлагаем использовать задания, встречающиеся в тестах PISA.

Литература

1. PISA-2018. Краткий отчет по результатам исследования [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/МСИ/PISA2018РФ_Краткий%20отчет.pdf
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1>
3. Усова А. В. Межпредметные связи в условиях стандартизации образования // Наука и школа. 1998. №3. С. 11-14.

Сведения об авторах:

Зими́на Евге́ния Влади́мировна – студентка 5 курса Института МФИиТ Уральского государственного педагогического университета, e-mail: evzim15@yandex.ru.

Мерзлякова Ольга Павловна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета, e-mail: olgamerzlyakova@yandex.ru.

Особенности организации обучения в коррекционных классах

С. М. Калинина

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,

Челябинск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности организации учебно-познавательной деятельности обучающихся с психофизическими отклонениями. Представлены особенности обучения детей с различными психофизическими особенностями. Рассматривается опыт преподавателей по организации учебной деятельности в коррекционных классах и приведены примеры для организации учебной деятельности на уроках физики.

Ключевые слова: ограниченные возможности здоровья, коррекция, коррекционное обучение, дифференциация обучения.

В современном мире практикуется тенденция доступности общественной среды для всех категорий людей, включая и людей с ограниченными возможностями здоровья. Идеи распространяются на все сферы жизни, в том числе и на образование. Во всем мире, в том числе и в России, трактуется права о доступности и открытости образования для людей с различными психофизическими отклонениями.

Перед учителем в общеобразовательной школе встает проблема организации обучения для создания условия в достижении планируемых результатов освоения основной образовательной программы с учетом особенностей психофизического развития обучающихся. Но, при этом возникает проблема – отсутствие методических и дидактических материалов по физике для коррекционных классов и классов с инклюзивным образованием. Хотя отдельные работы в этом направлении в последнее время проводились В.М. Астаповой, Т.А. Власовой, Е.Н. Гусевой, Е.Ф. Калашниковой, К.С. Лебединским, Д.В. Метлевой, М.С. Певзнер, А.А Писаревым, А.И. Просвиркиной, И.Н. Роговой и др.

Коррекционно-развивающее обучение – форма дифференциации образования в общеобразовательной школе для оказания помощи детям с трудностями в обучении и адаптации к школьной жизни [7, С. 128-129].

Под коррекцией понимают систему специальных и общепедагогических мер, направленных на ослабление или преодоление недостатков психофизического развития и отклонений в поведении детей и подростков, которые связаны с определенными дефектами [5]. Дефекты, вызванные биологическими факторами – первичные, выражаются в нарушении высших познавательных процессов, проявляющихся в ходе социального развития индивида. Вторичные дефекты выражаются в примитивных реакциях, завышенной самооценке, негативизме, недоразвитости воли, проявляются в результате вливания первичного дефекта, в результате которого наблюдается дальнейшее аномальное развитие.

Повреждение функций анализатора создают некоторые трудности в учебно-познавательной деятельности, что приводит к неуспеваемости обучающегося. В случае если не будут использованы компенсаторные возможности центральной нервной системы и специальные технические средства – это может привести к неполному или искаженному представлению мира, неадекватному поведению.

При нарушении зрительных и слуховых анализаторов у обучающихся при подборе заданий необходимо подбирать такие задания, которые они смогли выполнить, используя другие средства восприятия. Так, для обучающихся с нарушением зрения подходят задания, где ведущим анализатором является зрение. При нарушении зрительных анализаторов систему заданий выстраивать таким образом, чтобы эффективным являлся слуховой анализатор и использовалась устная речь.

При речевых нарушениях у обучающихся страдает фонематический слух, что приводит к трудностям в обучении (нечетко воспринимают обращенную речь, не дифференцируют сходные звуки, поэтому сложен звукобуквенный анализ и т.д.). При тяжелых нарушениях фонематического слуха наступает недоразвитие

всей речевой функции. На овладение грамотой влияют и нарушения произношения [1]. Наиболее приемлемыми типами заданий для обучающихся с нарушением речи является задания не требующие участия устной речи.

При работе с обучающимися с задержкой психического развития (ЗПР) важным фактом при организации учебно-познавательной деятельности является то, что необходимо учитывать их психологические особенности. Основными особенностями данной группы обучающихся является повышенная утомляемость, что в результате ведет к снижению работоспособности, несформированность эмоциональной воли, бедный словарный запас, низкий уровень интеллектуальной деятельности, не сформирована игровая деятельность.

Обучающиеся с ЗПР не могут долго держать внимание на одном задании, быстро теряют интерес, отвлекаются, утомляются, что приводит к торможению процесса обучения. На основании данных особенностей обучающихся с ЗПР при организации учебно-познавательной деятельности необходимо учитывать дифференциальный подход при обучении, задания должны быть направлены на социальный опыт, материал должен быть доступен, при этом должен развивать устную монологическую речь и способствовать увеличению словарного запаса.

Анализ публикаций [2, 4, 6, 8, 9, 11] и др. по организации учебного процесса, учитывающего нюансы психофизического развития современных обучающихся, позволяет сделать следующие выводы.

При проведении занятий по информатике особое внимание уделяется наглядности излагаемого материала на уроке. Средствами обучения в данном случае будут являться карточки, таблицы, шпаргалки, памятки. Так при изучении темы «Блок-схемы алгоритмов» необходимо составить опорную карточку с алгоритмом построения блок-схем. Для полного восприятия материала урока следует применять принцип практической направленности, сопоставить материал изучаемой теме с жизненными примерами и использовать компьютерные развивающие игры.

Компьютерные игры в учебном процессе по физике удобно применить в виде интерактивных лабораторных работ, при демонстрации опытов, иллюстрации физических явлений [12].

При изучении материала школьной истории преподаваемый материал должен быть выстроен в виде наглядных образов, которые наилучшим образом поспособствуют усвоению информации. Здесь возможно применение таких иллюстративных материалов как карты, атласы, для проверки знаний слайды с загадками и викторины [3].

Особую роль в усвоении материала играет просмотр видеоматериала. Просматриваемый материал усваивается на подсознательном уровне. Большой образовательный эффект от просмотра видео будет достигнут при организации беседы, обсуждений или выполнения кратких записей, в том числе, с использованием обобщенных планов, разработанных А. В. Усовой [10].

Для закрепления материала желательно проведения тематической экскурсии, в том числе виртуальные, с привлечением материала из истории науки [3, 10]. Усвоение материала при этом происходит на эмоциональном уровне, что облегчает достижения планируемых результатов обучения [4, 8].

На основании изложенного материала можно сделать вывод, что организация обучения учащихся с различными психофизическими особенностями должна проводиться с учетом особенностей отклонений, т.е. организовываться дифференциальный подход в обучении.

Литература

1. Астапов В.М. Коррекционная педагогика с основами нейро- и патопсихологии: учеб. пособ. / В.М. Астапов. М., Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. 176 с.

2. Калашникова Е.Ф. Особенности методики обучения информатике в коррекционных классах / Е.Ф. Калашникова, Е.Н. Гусева // Современная педагогика. 2016. № 4. URL: <http://pedagogika.snauka.ru/2016/04/5548>

3. Капралов А.И. Реализация принципа историзма в учебно-методических комплектах по физике основной школы / А.И. Капралов, О.Р. Шефер // Инновации в образовании. 2017. № 4. С. 47-156.

4. Крайнева С.В. Использование современных технологий и активных методов обучения в развитии компетенций студентов в обучении дисциплинам естественнонаучного цикла / С.В. Крайнева, О.Р. Шефер, Т.Н. Лебедева //

Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2019. №4. С. 102-116.

5. Крившенко Л.П. Педагогика: Учебник / Л.П. Крившенко, М.Е. Вайндорф-Сысоева и др.; Под ред. Л.П. Крившенко. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. 432 с.

6. Метлева Д.В. Особенности работы со слабоуспевающими учениками при обучении физике в основной школе / Д.В. Метлева, О.Р. Шефер // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр. – Вып. XII. Челябинск: Край Ра, 2016. С. 46-50.

7. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б. М. Бим-Бад. М.: Большая рос. энцикл., 2002. 527 с.

8. Писарев А.А. Специфика проведения уроков истории с учащимися VIII вида в школе-интернате для обучающихся, нуждающихся в психолого-педагогической и медико-социальной помощи // Образование и проблемы развития общества. 2019. №2(8). С. 51-53.

9. Рогова И.Н. Методика организации работы со слабоуспевающими учениками в процессе обучения физике: автореф. дис. кан. пед. наук: 13.00.02 / И.Н. Рогова. Челябинск, 2008. 22 с.

10. Усова А.В. Методика обучения физике в средней школе. М.: Просвещение, 2008. 303 с.

11. Шефер О.Р. Комплексное применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. №3 (117). С. 5-12.

12. Шефер О.Р. Цифровые образовательные ресурсы для изучения раздела «Ядерная физика» в школе / О.Р. Шефер, Т.Н. Лебедева // Право и образование. 2018. № 4. С. 59-69.

Сведения об авторе:

Калинина Светлана Михайловна – магистрант факультета математики, физики и информатики Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, e-mail: svetylka08@gmail.com.

Использование средств виртуальной реальности при обучении робототехнике

А. С. Катаева, А. И. Чередниченко

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. Авторы статьи рассматривают организацию обучения учащихся элементам робототехники с использованием средств виртуальной реальности. Приводятся этапы работы с программой 3D моделирования Lego Digital Designer и виртуальными очками ClassVR. Использование виртуальной реальности в процессе обучения повышает наглядность, развивает интерес и самостоятельность школьников при изучении основ робототехники.

Ключевые слова: виртуальная реальность, робототехника, 3D моделирование.

Развитие информационных технологий, внедрение в повседневную жизнь большого количества различных гаджетов и цифровых устройств приводит к необходимости обновления содержания школьного образования, в частности, освоения робототехники. Учащиеся изучают приемы и методы конструирования и программирования роботов на уроках информатики и ИКТ, технологии, в дополнительном образовании.

Большинство конструкторов робототехники, используемых в школах, сделаны на базе деталей Lego. Наиболее удачным является постепенное внедрение наборов робототехники от младших к старшим классам. Это возможно за счет того, что существуют различные наборы Lego для робототехники на разных уровнях образования [1, 2]. Но использование таких наборов зачастую возможно только в самой школе, при условии, что образовательное учреждение оснащено необходимым оборудованием. Выполнение домашних работ по созданию своих роботов не всегда возможно для учащихся, так как в силу дороговизны наборов Lego не все могут позволить их покупку для личного использования.

Предлагаемая нами методика проведения занятий по робототехнике с использованием средств виртуальной реальности позволяет разрешить

противоречие между необходимостью работы с конструктором и невозможностью его покупки.

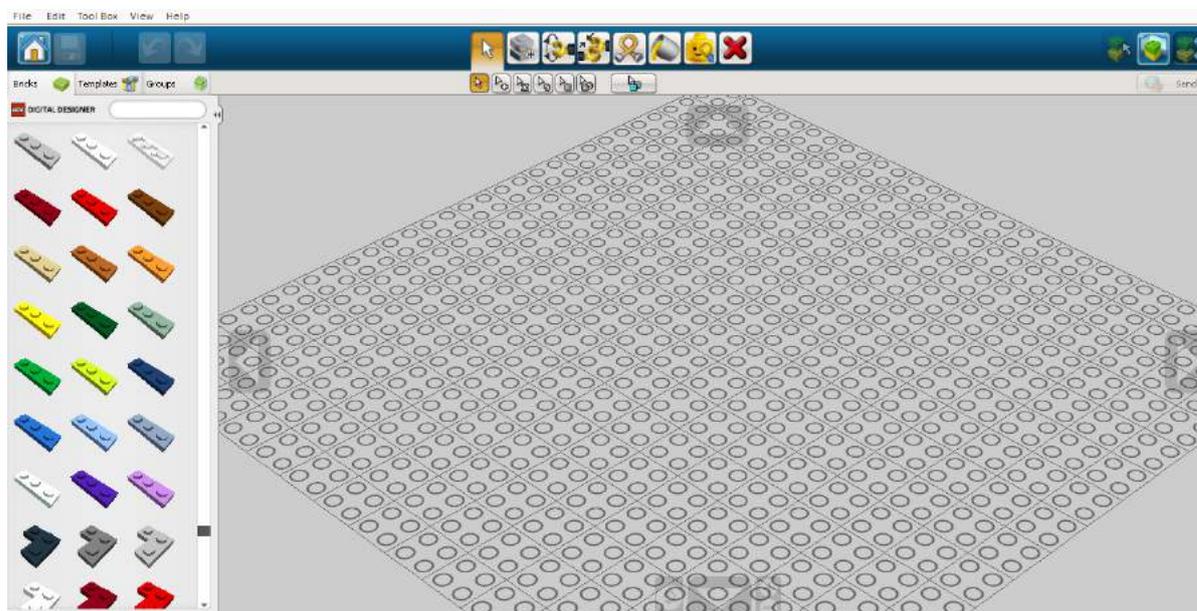
Апробация прошла в рамках летнего каникулярного интенсива для школьников 7-8 классов на базе АГПУ им. В.М. Шукшина. Учащиеся под руководством преподавателей и студентов ВУЗа практиковались в конструировании 3D моделей роботов Lego Mindstorms EV3 с последующей выгрузкой и просмотром их на гарнитурах виртуальной реальности ClassVR.

Работа состояла из нескольких этапов:

1. Знакомство с программой Lego Digital Designer.

На первом этапе был проведен краткий инструктаж по интерфейсу и основам работы в бесплатной программе Lego Digital Designer [5]. Данная программа является системой автоматизированного проектирования (САПР) моделей из деталей конструктора Lego. В Lego Digital Designer имеются детали необходимые для сборки виртуальные модели из робототехнического набора Lego Mindstorms EV3 (рис.1).

Рисунок 1. Рабочая область Lego Digital Designer



2. Сборка 3D модели робота.

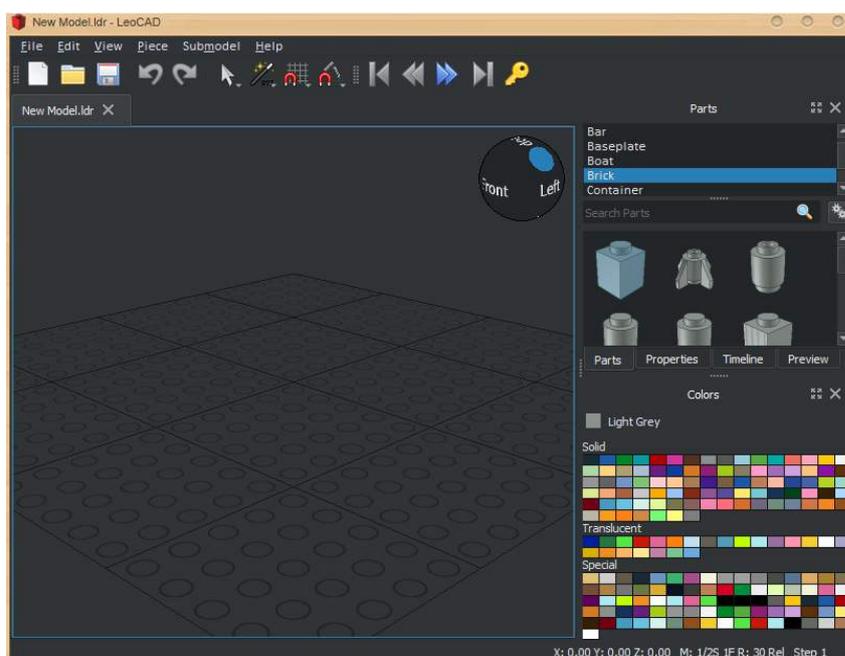
На втором этапе учащиеся собирали в программе Lego Digital Designer виртуальную модель простого робота-платформы по предложенной инструкции.

3. Конвертирование файла 3D модели.

На данном этапе собранную в программе Lego Digital Designer модель с расширением *.lxf нужно преобразовать в файл с расширением *.obj. Здесь мы используем такие программы как Lego Digital Designer (сборка модели и сохранение), LeoCAD (для конвертирования файла с расширением .lxf в .obj), Blender (для предварительного просмотра собранной 3D модели и конвертирование с расширением .glb) [3, 6]. Для этого необходимо следовать следующему алгоритму:

- Сохранить собранную модель с расширением .lxf.
- Выбираем команду Файл – Сохранить все.
- Используем программу LeoCAD (рис. 2).

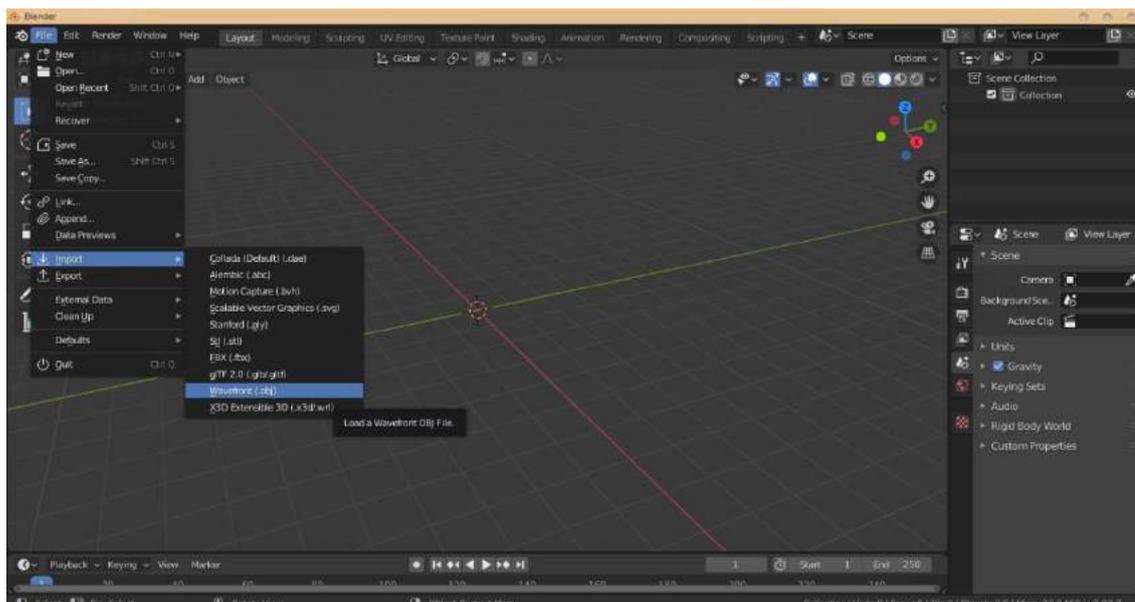
Рисунок 2. Рабочая область LeoCAD



- Импортируем нашу модель: Файл-Импорт- Lego Digital Designer.

Далее мы наблюдаем собранную модель и экспортируем в расширение Wavefront: Файл – Экспорт – Wavefront.

- Получаем файл с расширением .obj.
- Просмотр модели в Blender и подготовка к выгрузке на виртуальную гарнитуру ClassVR. Полученный файл с расширением .obj необходимо открыть в Blender (рис. 3): Файл – Импорт – Wavefront (.obj).



Следующим шагом необходимо выгрузить файл с расширением, поддерживаемым гарнитурой: файл – Экспорт – glTF.

4. Просмотр модели на гарнитуре виртуальной реальности ClassVR.

На следующем этапе работы настраивается гарнитура виртуальной реальности для того, чтобы просмотреть полученные модели в очках VR. Для этого на портале ClassVR необходимо выгрузить модели в плейлист и начать просмотр [4].

Результаты апробации позволяют сделать вывод, что учащиеся, изучая элементы робототехники с применением средств виртуальной реальности, более мотивированы и заинтересованы процессом обучения. Они проявляют большой интерес и самостоятельность при создании моделей в программе Lego Digital Designer. Данная методика позволяет им более наглядно и продуктивно изучать основы конструирования роботов; также обучающиеся получают навыки работы с устройствами виртуальной реальности.

Работа выполнена в рамках прикладной НИР АГГПУ им. В.М. Шукшина «Выпускник педагогического вуза как ресурс совершенствования профессиональных компетенций коллектива школы в контексте трендов развития современного образования».

Литература

1. Четина В.В. Образовательная робототехника: опыт, проблемы, перспективы // Наука и перспективы. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-robototekhnika-opyt-problemy-perspektivy> (дата обращения: 11.06.2021).

2. Юртаева О.А. Образовательная робототехника как инструментарий развития инновационного потенциала школьников // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. 2019. №3. С. 72-83.

3. Blender [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 10.06.2021).

4. ClassVR [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://www.classvr.com/> (дата обращения: 10.06.2021).

5. LEGO Digital Designer [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://www.lego.com/ru-ru/ldd> (дата обращения: 10.06.2021).

6. LeoCAD [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://www.leocad.org/> (дата обращения: 10.06.2021).

Сведения об авторах:

Катаева Анжелика Сергеевна – студентка группы Ф-ФИ171 Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: lika.kataeva.99@mail.ru.

Чердниченко Антон Иванович – преподаватель кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: anton.chered@mail.ru.

Разработка курса лабораторных работ для обучающихся 10 класса по физике с использованием компьютерного моделирования

А. Р. Коробова, А. М. Ерёмин

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

им. В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В данной работе рассмотрены инновационные технологии, которые могут быть применимы в школе. А именно виртуальные лаборатории, как способ проведения лабораторных работ по физике. Использование таких технологий позволит повысить интерес и успеваемость обучающихся по данному предмету.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, физика, лабораторные работы.

На сегодняшний день информационные технологии развиваются с огромной скоростью и охватывают многие сферы деятельности. Не могли они обойти и образование. Многие учебные заведения уже давно пользуются инновационными технологиями, применяя их не только на уроках информатики, но и внедряя их в другие школьные предметы. Их использование намного упрощает проведение урока. Такие технологии внедрились и в физику, появились виртуальные лаборатории. Виртуальная лаборатория представляет собой программное обеспечение или даже целый программно-аппаратный комплекс, который позволяет проводить разного рода эксперименты без прямого контакта с реальным оборудованием или объектом исследования [4].

Иногда под виртуальной лабораторией понимают настоящую лабораторию с удаленным доступом и центром управления, но чаще подразумевают моделирование опыта при помощи компьютерных технологий [2]. Виртуальные лабораторные используют также, например, на уроках химии и биологии. Иногда возникают трудности с применением реальных лабораторий. Не во всех школах имеется специальное оборудование, чтобы дети смогли выполнить каждую лабораторную работу, особенно это касается сельских или малокомплектных школ. Да и не всегда удобно

использовать уже имеющиеся установки, а также это бывает довольно небезопасно. И тогда возникает необходимость именно в использовании виртуальных лабораторий. Также в современном мире школьникам намного интереснее выполнять что-то в виртуальном мире, нежели в реальном. Использование таких технологий может повысить их интерес к предмету, упростить и ускорить их понимание.

Некоторые преимущества использования виртуальных лабораторий:

- Точность результатов. В отличие от старого школьного оборудования, которое вполне может исказить результаты проведённых опытов, виртуальная лаборатория даст четкие показания.

- Большие возможности. В виртуальных лабораториях можно, например, пронаблюдать за частицами, что мы не сможем сделать в условиях обычных лабораторных работ, объяснить обучающимся, что такое р-п переход, объяснить механику, оптику и другие темы, которые сложно преподнести без использования таких технологий.

- Безопасность. Когда лабораторные работы проводятся непосредственно в классе, где школьники контактируют с оборудованием, нужно постоянно наблюдать за ними, особенно при использовании, например, высокого напряжения. При работе в виртуальных лабораториях не нужно бояться за безопасность обучающихся, даже если при проведении виртуального опыта они сделают что-то не так.

- Дистанционное обучение. Плюсом виртуальных лабораторий является то, что их можно выполнять даже вне стен школы. Например, в условиях пандемии, когда школы были переведены на дистанционное обучение, такие ресурсы могли бы помочь в проведении лабораторных работ.

- Экономичность. Так как виртуальные лаборатории могут заменить реальные эксперименты в рамках урока, необходимость покупки дорогостоящего оборудования отпадает. Всё это обучающиеся могут увидеть на компьютере.

Как мы видим, виртуальные лаборатории обладают достаточно весомыми преимуществами.

Целью данной работы является: разработка курса виртуальных лабораторных работ по физике для 10 класса.

Практической ценностью разработки курса виртуальных лабораторий по физике для 10 класса является возможность применения этих лабораторных работ на уроках физики.

Ниже кратко опишем разработанный курс.

Целью курса является: познакомить учащихся с понятием виртуальных лабораторий, объяснить как в них работать.

В курсе физики 10 класса по учебнику Физика, 10 класс: учеб, для общеобразоват организаций с прил. на электрон, носители : базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой представлено 9 лабораторных работ [3].

Наша задача подготовить для обучающихся 10 классов методическое пособие, по выполнению лабораторных работ с использованием виртуальных лабораторий.

Разберём одну из лабораторных работ (рис. 1, 2). Например, Лабораторная работа №1 по теме «Изучение движения тела по окружности» [3].

Рисунок 1. Лабораторная работа №1

№ 1. ИЗУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА ПО ОКРУЖНОСТИ

Цель работы: определить центростремительное ускорение шарика при его равномерном движении по окружности.

Теоретическая часть.

Эксперименты проводятся с коническим маятником. Небольшой шарик движется по окружности радиусом R . При этом нить AB , к которой прикреплен шарик, описывает поверхность прямого кругового конуса. Из кинематических соотношений следует, что $a_n = \omega^2 R = 4\pi^2 R/T^2$.

На шарик действуют две силы: сила тяжести $m\vec{g}$ и сила натяжения нити \vec{F} (рис. Л.2, а). Согласно второму закону Ньютона $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}$. Разложив силу \vec{F} на составляющие \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , направленные по радиусу к центру окружности и по вертикали вверх, второй закон Ньютона запишем следующим образом: $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Тогда можно записать: $ma_n = F_1$. Отсюда $a_n = F_1/m$.

Модуль составляющей F_1 можно определить, пользуясь подобием треугольников OAB и F_1FB : $F_1/R = mg/h$ ($m\vec{g} = |\vec{F}_2|$). Отсюда $F_1 = mgR/h$ и $a_n = gR/h$.

Сопоставим все три выражения для a_n :

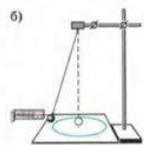
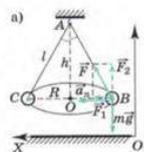
$$a_n = 4\pi^2 R/T^2, \quad a_n = gR/h, \quad a_n = F_1/m$$

и убедимся, что числовые значения центростремительного ускорения, полученные тремя способами, примерно одинаковы.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, лента измерительная, циркуль, динамометр лабораторный, весы с разновесами, шарик на нити, кусочек пробки с отверстием, лист бумаги, линейка.

Порядок выполнения работы.

1. Определите массу шарика на весах с точностью до 1 г.
2. Нить проденьте сквозь отверстие в пробке и зажмите пробку в лапке штатива (рис. Л.2, в).
3. Начертите на листе бумаги окружность, радиус которой около 20 см. Измерьте радиус с точностью до 1 см.



Л.2

394 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

4. Штатив с маятником расположите так, чтобы продолжение нити проходило через центр окружности.
5. Взяв нить пальцами у точки подвеса, вращайте маятник так, чтобы шарик описывал такую же окружность, как и начерченная на бумаге.
6. Отсчитайте время, за которое маятник совершает заданное число (например, в интервале от 30 до 60) оборотов.
7. Определите высоту конического маятника. Для этого измерьте расстояние по вертикали от центра шарика до точки подвеса (считаем $h = l$).
8. Найдите модуль центростремительного ускорения по формулам

$$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2} \text{ и } a_n = \frac{gR}{h}.$$

9. Оттяните горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу окружности, и измерьте модуль составляющей \vec{F}_1 . Затем вычислите ускорение по формуле $a_n = \frac{F_1}{m}$.

10. Результаты измерений (в СИ) и вычислений занесите в таблицу 3.

Таблица 3

Номер опыта	R , м	N	Δt , с	$T = \frac{\Delta t}{N}$, с	h , м	m , кг	$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$, м/с ²	$a_n = \frac{gR}{h}$, м/с ²	$a_n = \frac{F_1}{m}$, м/с ²

Сравнивая полученные три значения модуля центростремительного ускорения, убеждаемся, что они примерно одинаковы.

Данную лабораторную работу обучающиеся смогут легко выполнить, используя виртуальную лабораторию. Для этого им нужно будет использовать интернет-ресурс: Виртуальные интерактивные лабораторные работы по физике [1].

Рисунок 3. Web-ресурс Виртуальные интерактивные лабораторные работы по физике



Как мы видим, на сайте уже есть установка, параметры которой мы можем задать сами, линейка и транспортир (рис. 3). То есть, имеется всё необходимое, чтобы выполнить данную лабораторную работу.

Ожидается, что разработка такого курса с использованием виртуальных лабораторий сможет применяться на уроках физики и способствовать улучшению выполнения лабораторных работ обучающимися.

Литература

1. Виртуальные интерактивные лабораторные работы по физике [Электронный ресурс]. URL: <http://mediadidaktika.ru/course/view.php?id=28#section-1> (дата обращения: 09.06.21)

2. Макиевская К. Виртуальная наука [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://nplus1.ru/material/2020/10/15/virtual-laboratories> (дата обращения: 09.06.21).

3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень. 2016. С. 393-394.

4. Трухин А.В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании // Открытое и дистанционное образование. 2002. №4. С. 8.

Сведения об авторах:

Коробова Алина Руслановна – студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина, г. Бийск, Алтайский край, e-mail: alinakorobova161@gmail.com.

Ерёмин Александр Михайлович – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: eam77@yandex.ru.

Проблема противоречия учебного материала при подготовке к ЕГЭ и олимпиадам по биологии

М. В. Крюк

Центр онлайн-обучения «Нетология-групп», Москва, Россия

Аннотация. В статье анализируется проблема несоответствия требований к теоретическим базовым знаниям при подготовке к ЕГЭ по биологии и при подготовке к олимпиадам по биологии. Ставится проблема подготовки педагогических кадров, способных углубленно готовить и к олимпиадам, и к ЕГЭ в зависимости от задачи.

Ключевые слова: ЕГЭ по биологии, школьные олимпиады по биологии, олимпиадная биология.

Подготовка учеников к предметной олимпиаде требует от преподавателя не только особых методических навыков, но и глубокого знания предмета. В большинстве случаев тематика олимпиадного предметного курса не противоречит тому, что предлагается к изучению для подготовки к ЕГЭ в программах среднего общего образования. Однако на примере курса биологии видно, что достаточно часто встречаются случаи, когда один и тот же вопрос на ЕГЭ и на олимпиаде требует разного ответа. Разница в теоретических основах, необходимых для успешного выступления, может быть выражена в нескольких отдельных фактах или отличаться подходом к целому разделу науки, что видно на множестве примеров, с которыми автору статьи приходилось сталкиваться.

Разница в фактологических подходах обнаруживается, например, в заданиях на знание видоразнообразия. Многие группы живых организмов не упоминаются в школьных учебниках и не встречаются в вопросах ЕГЭ, однако широко представлены в заданиях олимпиад. Из таких групп – некоторые типы беспозвоночных (немертины, гребневики, онихофоры), семейства покрытосеменных (губоцветные, осоковые), группы протистов самых разных систематических категорий. Порой такие задания направлены исключительно для выявления эрудированных участников олимпиад, в некоторых случаях

демонстрируют сложность биологических законов.

Так, в заданиях ЕГЭ неоспоримо правило соответствия жилкования листа (сетчатое у Двудольных, дуговое у Однодольных), в то время как в олимпиадах достаточно часто проскальзывают вопросы, связанные с типичными исключениями из этого правила – у подорожника (класс Двудольные) дуговое жилкование листа, у вороньего глаза (класс Однодольные) – перисто-сетчатое.

Достаточно очевидно, что требования к школьникам, участвующим в олимпиадах, повышены по сравнению с теми, кто готовится исключительно к экзаменам: так или иначе, такая картина характерна для всех школьных предметов, по которым проводятся олимпиады. Биология, наука во многом описательная и требующая от изучающих ее глубокой эрудированности, оказывается в особо невыгодном положении.

Более проблемная ситуация наблюдается, когда школьный курс намеренно упрощается или искажает для простоты восприятия некоторые реалии. В такой ситуации у школьников, участвующих в олимпиадах, а впоследствии также продолжающих обучение в профильных ВУЗах, возникает конфликт совмещения противоречивой информации.

В школьном курсе намеренно упрощенно представлены темы, в первую очередь, связанные с биохимией, молекулярной биологией и цитологией. Безусловно, в непрофильных классах глубокое знание этих тем не требуется, но мы говорим об обучающихся, которые выбирают биологию в качестве профильного экзамена ЕГЭ. Доходит до того, что в некоторых случаях упрощение сосуществует на грани с биологической ошибкой.

Во многих учебниках, например [1], метаболическая грань между аэробами и анаэробами проводится по принципу наличия или отсутствия кислородного митохондриального этапа, при этом общим для обеих групп называется гликолиз. Что в корне неверно: значительное количество хемолитоавтотрофных бактерий, таковых, например, как нитрификаторы (аэробы) или метаногены (анаэробы), вовсе не нуждаются в углеводах,

поступающих извне [2]. В школьном курсе бактерии с таким типом питания все упоминаются как хемосинтетики, что, однако, тоже ошибочно: нефотосинтетические эукариоты с точки зрения науки являются хемоорганогетеротрофами, что тоже позволяет их причислить к этой группе.

В целом биохимия микроорганизмов остается за рамками школьного курса, из-за чего олимпиадные задания, связанные с этой темой, многими школьниками оцениваются как сложные и очень сложные, требующие принципиально иного взгляда на метаболизм живых организмов.

Аналогичный пример – подход к изучению эволюционной теории. Школьный материал не содержит грубых ошибок, однако, допускает множество упрощений и неточностей, которые в сумме приводят к тому, что эта тема оказывается проблемной у школьников-олимпиадников и студентов ВУЗов. В частности, школьный материал и задания ЕГЭ опираются на изначальную теорию эволюции Дарвина, а не на учитывающую современные открытия синтетическую теорию эволюции. Единицей отбора считается вид, а не популяция, описывается, что отбираются признаки, полезные для особи, и при этом игнорируются и эволюция признаков, связанных с «эгоистичными генами», и нейтральная эволюция.

Большинство случаев подобного рода связаны с тем, что материал школьного учебника и ЕГЭ «не успевает» за современными открытиями. Чтобы свежие данные появились в олимпиадах, составителям требуется год-два; чтобы подобным образом изменился школьный курс биологии и, как следствие, изменились задания ЕГЭ, порой требуются десятилетия.

Так, всего несколько лет назад в шестой задаче (бывшая С5) стали указывать 3' и 5' концы цепей ДНК, в то время как умение ориентироваться в данных обозначениях требовалось от школьников на олимпиадах со времен появления там задач по молекулярной биологии.

В некоторых ситуациях подобное «неуспевание» некритично и связано с нюансами (например, многие школьники, готовые к ЕГЭ, но не к олимпиаде,

ошибочно указывают, что митохондрии встречаются у всех эукариот – есть исключения из правил, протисты, обладающие гидрогеносомами). Однако в некоторых случаях подобное отставание от современных реалий биологии оказывается критичным.

В последние годы на олимпиадах школьникам особо тяжело даются задания, связанные с систематикой и классификацией, а также видоразнообразием протист и грибов. Связано это с тем, что с 2013 года в заключительном этапе ВсОШ, а также ряде других олимпиад, принята общая для современных ученых классификация по Кавалье-Смиту [3], включающая пять (по некоторым вариантам 7) царств эукариот вместо трех привычных нам из школьного курса: животных, грибов и растений (в некоторых учебниках указывается четвертое царство протист).

Задания ЕГЭ допускают также ошибку, смешивая понятия прокариот и бактерий, так как в современных представлениях домен прокариот включает две равноправные систематически группы бактерий и архей. Любой школьник, посвященный в сложности современной систематики и кладистики, на экзамене обязан помнить и пользоваться устаревшими представлениями о классификации живых организмов, в современной научной среде являющимися грубейшей биологической ошибкой.

Таким образом, очевиден разрыв, существующий между теоретическими знаниями, ожидаемыми от школьника-олимпиадника и от школьника, сдающего ЕГЭ.

Преподаватели в каждом конкретном случае вынуждены использовать различный материал, зачастую противоречащий или плохо сопоставимый друг с другом, а школьники де факто усваивают две программы: экзаменационную и углубленную, соответствующую первым курсам профильных ВУЗов.

Готовые методики преподавания олимпиадной биологии отсутствуют, преподаватели вынуждены самостоятельно разбираться в тонкостях, переводить материал в удобный для проведения занятий и контролировать

усвоение новых знаний параллельно подготовке к экзамену. Из все вышесказанного можно сделать вывод, что олимпиады по биологии, позиционируемые как доступные любому школьнику испытания, таковыми не являются. Для успешного выступления требуется усвоение большого объема информации, что практически невозможно с помощью одной лишь самостоятельной подготовки без участия подготовленного педагога.

Литература

1. Общая биология. 10–11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. М.: Дрофа, 2005. 367 с.

2. Микробиология. Учебник для студ. биол. специальностей вузов /М.В. Гусев, Л.А. Минеева – 4-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 464 с.

3. Cavalier-Smith T. Protist phylogeny and the high-level classification of Protozoa // European Journal of Protistology. 2003. Vol. 39. P. 338-348. [англ.]

Сведения об авторе:

Крюк Мария Витальевна – преподаватель курсов подготовки к олимпиадам по биологии в проекте «Фоксфорд» центра онлайн-обучения «Нетология-групп», e-mail: kryukmar@yandex.ru.

Применение 3D панорам для изучения геометрии в школьном курсе **О. Н. Макарова, Д. И. Воробьева, Д. С. Котельников, Е. Г. Чепеленкова**

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы формирования пространственного мышления школьников в рамках освоения геометрии в пространстве. Представлен опыт использования 3D панорам для изучения геометрии в школьном курсе. Технология создания 3D панорам рассматривается под призмой дидактики, описывается опыт применения данной технологии при изучении геометрии. Обосновывается потребность ее использования для развития пространственного воображения учащихся.

Ключевые слова: пространственное мышление, стереометрия, геометрическое пространство, 3D панорамы.

Важность изучения математики в школьном курсе сложно оспорить: математический аппарат описывает окружающую действительность, математический язык связывает формулы и числа с реальным миром. Математические задачи формируют навыки решения конкретных жизненных ситуаций. Важным оказывается при этом научить школьников видеть в окружающем мире математические модели, быть готовыми к применению инструментов математики для решения прикладных задач.

ФГОС основного общего образования определяет следующие предметные результаты изучения математики: «овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений»; формирование представлений о «пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии». Очевидно, особое место в математической подготовке школьников занимают задачи, связанные с пространственным воображением.

Проблема развития пространственного мышления у школьников продолжает оставаться актуальной среди ученых. Данный вопрос исследовали Б. Г. Ананьев, Л. Л. Гурова, И. Я. Каплунович, А. Н. Леонтьев, Ф. Н. Шемакин, И. С. Якиманская и др. Работы ученых раскрывают природу восприятия пространства школьниками, в них установлена зависимость между степенью формирования пространственного мышления и деятельностью ученика. В своих исследованиях И. С. Якиманская выделяет важнейшую задачу интеллектуального развития учеников – формирование у них представлений о пространстве [5].

Поскольку решению задач по геометрии предшествует рисунок, чертеж, и правильное чтение его во многом определяет последующий ход решения, то вопрос развития пространственного воображения на уроках математики, и, в частности геометрии, требует пристального внимания [4]. Проблемы формирования пространственного мышления, развития умений решения математических задач, требующих пространственного мышления, затрагивают многие математики-методисты, а именно: А. Д. Александров, А. Л. Вернер, Е. В. Знаменская, Г. Г. Маслова, А. Д. Семушин, И. Ф. Шарыгин и др. Академик А. Д. Александров отмечает, что одна из задач преподавания геометрии заключается в развитии у учащихся пространственного воображения, он определяет ведущую роль пространственного воображения для успешного изучения геометрии [2].

Таким образом, освоение геометрии в пространстве требует навыков работы с образами: определение формы и положения тел в пространстве, удержание в зрительном поле нескольких объектов и оперирование ими.

В условиях цифровизации образования, расширяющей возможности для визуализации объектов, закономерно возникает вопрос: как можно использовать цифровые ресурсы для развития пространственного мышления школьников? Одним из выходов в данной ситуации служит применение 3D панорам для изучения геометрии в школьном курсе.

«3D панорама или панорама 360° – это интерактивное фотоизображение, позволяющее показать окружающее пространство вокруг точки съемки со всех сторон» [3]. 3D панорамы обеспечивают обучающимся возможность «виртуально» посмотреть на объект, рассмотреть его с разных стороны до мельчайших деталей. Дидактический потенциал этого цифрового инструмента увеличивается в связи с тем, что сферическую панораму школьник может самостоятельно создать, используя гаджет с видеокамерой. Среди технических характеристик к гаджету предъявляется только одно требование – наличие гироскопа. Посмотреть готовую 3D панораму можно как с помощью шлема виртуальной реальности (типа VRClass, Oculus), так и без использования технических устройств посредством геоинформационных систем, например, Google Maps, Yandex. Maps.

Технология создания 3D панорам используется в разных приложениях: GeoGuessr, Google Street View, Seterra, Fast Street View и других. В данной статье представлен опыт применения приложения Google Street View (или Просмотр улиц в Google Картах) на занятиях со школьниками в рамках программы Талант22 по направлению «Школа виртуальной реальности и нейротехнологий», проводимой в 2021 году на базе Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина.

Для того, чтобы воспользоваться данным приложением и создать панораму, необходимо скачать бесплатное приложение Google Street View. После скачивания можно создать панораму, выбрав значок фотоаппарата в правом нижнем углу экрана: приложение предложит осуществить съемку поочередно фрагментов окружающего пространства [1]. Таким образом, с помощью приложения можно быстро вовлечь в учебный процесс школьников без подготовки их к его освоению.

Приложение Google Street View использовалось в нашем исследовании для создания 3D панорам при знакомстве школьников 8 классов с технологией создания подобных фото объектов. Ученики быстро освоили приемы создания

3D панорам, увлеченно создавали снимки. Сложность возникла в том, чтобы получить качественное фото без шумов: сказывалось отсутствие опыта у детей. По итогу 3D панораму удалось создать всем ребятам.

Перспективным видится использование данного приложения на уроках геометрии. Применение данной программы позволяет формировать пространственное воображение школьников, отыскивая геометрические тела и их взаимное расположение в трехмерном пространстве, обнаруживая геометрические закономерности при рассмотрении возникающих шумов при склеивании фрагментов панорамы (которые особенно заметны при фотографировании параллельных прямых, правильных геометрических фигур).

Программу можно использовать как средство для выполнения домашней работы: выполнить самостоятельно 3D панораму местности (природа, городские улицы и т.д.), включающей: параллельные прямые на плоскости и в пространстве, геометрические тела (куб, различные призмы, параллелепипеды и др.), сечения плоскостями, перспективные изображения и другое. Применение 3D панорам в геометрии позволяет мотивировать школьников к изучению учебного материала через практико-ориентированные задания.

С другой стороны, учитель может предложить школьникам адреса объектов, включенных в GoogleMaps в виде готовых 3D панорам. Исследование данных объектов на геометрическом «языке» позволит школьникам по-новому взглянуть на вопрос: зачем изучать математику?

Не менее интересным может быть конкурс среди школьников, например, на самое большое количество геометрических тел (например, кубов), содержащихся на одной 3D панораме.

Описанный подход позволяет не только повысить интерес к изучению геометрии в пространстве. Вовлечение учеников в приложение Google Street View и стимуляция их к поиску геометрических объектов и связей позволит формировать пространственное мышление школьников.

Исследование выполнено в рамках прикладной НИР АГППУ им. В. М. Шукшина «Выпускник педагогического вуза как ресурс совершенствования профессиональных компетенций коллектива школы в контексте трендов развития современного образования».

Литература

1. Галанин Е. Что такое 3D панорамы 360°, их виды и области применения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rupano.com/blog/chto-takoe-3d-panorama-360>. (дата обращения: 26.06.2021).

2. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И., Евстафьева Л. П. Геометрия. Методические рекомендации. 10–11 классы: учеб. пособие. М: Просвещение, 2017. 144 с.

3. Как пользоваться приложением «Просмотр улиц». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://support.google.com/maps/answer/6273385?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=ru>, свободный. (дата обращения: 26.06.2021).

4. Мозговая М. А. Формирование графических образов геометрических понятий как основа развития пространственного мышления при изучении геометрии в средней школе // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-1. С. 190-193.

5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М: Педагогика, 1980. 240 с.

Сведения об авторах:

Макарова Ольга Николаевна – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: fmfmak.on@mail.ru.

Воробьева Дарья Игоревна – студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: vorobeva.darya.-025@mail.ru.

Котельников Дмитрий Сергеевич – студент Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: dima_kotelnikov_56@mail.ru.

Чепеленкова Елена Геннадьевна – студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: lenasa2013@mail.ru.

Мобильная оценка знаний школьников с помощью платформы Quizizz

О. Н. Макарова, А. Е. Табакаева, И. Н. Сутормина

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается подход к проведению мобильной оценки знаний с помощью платформы Quizizz в условиях обучения современных школьников. В статье рассматривается методика создания мобильного диагностического аппарата инструментами Quizizz. Представлен опыт использования данного цифрового инструмента на примере диагностики знаний школьников при знакомстве с принципами работы нейронных сетей. Приводится анализ фабулы разработанных для диагностики вопросов и предложенных вариантов ответов.

Ключевые слова: мобильное обучение, оценивание, поколение Z, Quizizz.

Сложившаяся «цифровая реальность» формирует новый этап развития современного общества. Результаты последних исследований подтверждают влияние глобального информационного пространства на людей: «Под влиянием телевидения, компьютерных игр, интернета и даже современной литературы большинство представителей молодого поколения формируют особый тип мышления — «клиповое мышление» [1]. В этих условиях современные ученики, так называемое поколение Z, оказываются погруженными в огромный поток информации, в попытке уловить главную мысль, школьник сталкивается с очевидными проблемами: сложно сконцентрироваться, тяжело удерживать внимание на конкретном объекте. Поэтому «для повышения эффективности передачи педагогом информации и улучшения восприятия ее учениками, совершенно необходимо искать новые пути работы с ней», необходимо «внедрять в разные фрагменты урока ИКТ-составляющую, где могут быть использованы компьютеры, ноутбуки, планшеты, смартфоны и так далее» [2].

Одним из цифровых инструментов, позволяющих осуществлять мобильные опросы для контроля знаний школьников, является платформа Quizizz (<https://quizizz.com>). Данный сервис позволяет бесплатно создавать

тестовые задания в форме игры с любым количеством вопросов разного типа: «большой выбор» (вопросы с несколькими вариантами ответов), «флажок» (один вариант ответа), «заполнить бланк» (вопрос с окном для ввода ответа), «опрос» (вопрос, где не предусмотрен правильный вариант ответа), «неокончательный» (опрос с окном ввода). К каждому из перечисленных видов вопросов можно прикрепить математическую формулу, изображение, видео или аудио файл. Для работы с данным сайтом пользователю необходимо пройти регистрацию. После этого в личном кабинете становятся доступными: создание нового теста, возможность определить порог успешности его прохождения школьниками. Для выполнения теста (викторины) в формате соревнования достаточно выполнить запуск в режиме Play Live. После этого можно поделиться ссылкой. Ученик без регистрации с помощью мобильного устройства (планшета) может перейти на сайт и ввести код, данный учителем. После прохождения тестирования учитель получает доступ к результатам всех участников в таблице Excel.

В данной статье представлен опыт применения платформы Quizizz на занятиях со школьниками в рамках реализации программы Талант22 по направлению «Школа виртуальной реальности и нейротехнологий», проводимой в 2021 году на базе Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина. Диагностика знаний в области нейросетей проводилась с детьми 8 классов. Было проведено два тестирования группы по 13 человек. Все школьники не имели теоретической подготовки в области искусственного интеллекта и встречались с работой нейросетей только в повседневной жизни (боты, виртуальные голосовые помощники и др.).

В результате нашего исследования были специально разработаны вопросы и варианты ответов таким образом, чтобы дети, не имеющие знаний в изучаемой области, могли ответить на предложенный вопрос путем логических рассуждений, используя изученный материал. Рассмотрим примеры.

Вопрос: «*Что позволяет нейросеть...*» включает варианты ответов: а) *обучить систему выполнять какие-либо действия на основе примеров;* б) *полностью заменить деятельность человека;* в) *системе выполнять какие-либо действия на основе примеров;* г) *обучить систему выполнять какие-либо действия на основе увиденного.* Данный вопрос не является сложным, но требует определенных знаний. Правильным ответом на вопрос является вариант (а). Для того, чтобы дети успешно ответили на этот вопрос, на занятии предварительно рассматриваются примеры нейросетей и их возможности. Другие же вопросы являются абсолютно неверными. Вариант ответа (б) не может быть верным, так как даже без практического занятия понятно, что деятельность человека невозможно заменить целиком нейросетью. Вариант ответа (в) может вызвать у ребенка затруднения, так как ответ частично верен, но робот не является нейросетью и не может выполнять что-либо самостоятельно без специального обучения. Вариант ответа (г) требует понимания принципов работы нейросети: сеть не может что-либо увидеть или почувствовать, ее можно лишь научить чему-то.

Вопрос: «*В какой игре нейросеть проигрывает человеку?*» включает варианты ответов: а) *бридж;* б) *го;* в) *шахматы;* г) «*Марио*». Данный вопрос не требует специальных знаний, но отражает личную заинтересованность школьников в области нейросетей. Для успешного ответа потребуются рассуждение от обратного. Правильным ответом является вариант ответа (а). Игры го, шахматы и «Марио» построены на точной тактике и продумывании ходов, а игра бридж предполагает нестандартное мышление, выход за рамки обычной статистики, что пока не подвластно искусственному интеллекту.

Вопрос: «*Укажите область, в которой не применяются нейросети?*» включает варианты ответов: а) *интернет-реклама;* б) *хирургические операции;* в) *навигация;* г) *подбор музыки.* Вопрос требует понимания школьниками возможностей нейросетей в разных областях. Правильным ответом является вариант ответа (б). Для начала, определимся, что проведение операций относится к области здравоохранения, нейросети способны группировать и обрабатывать информацию о пациентах, способны определять диагноз по ранее зафиксированным подобным случаям. Однако проводить операции

самостоятельно нейросети еще не способны. С другой стороны, для поиска правильного ответа достаточно вспомнить, как интернет-реклама анализирует последние запросы пользователя, услуги навигации обеспечивают сбор и обработку данных о местоположении для заказа такси, услуги потоковой передачи музыки формируют подборку песен с учетом интересов пользователя.

Вопрос: «Что нужно для того, чтобы запустить нейросеть?» включает варианты ответов: а) записанные примеры реальных вопросов от пользователей, размещенные по тематикам; б) постоянное взаимодействие с пользователем; в) специальная платформа; г) чтобы кто-то записал специальные задания от пользователя. Данный вопрос предполагает наличие специальных теоретических знаний о нейросети (определение, принцип работы). Правильным ответом является вариант ответа (а). Школьники должны понимать, что чем больше вопросов-ответов получит нейросеть на старте, тем оперативнее будет справляться с поставленными задачами. Так нейросеть развивается за счёт того, что данные, полученные от пользователя, сравниваются с теми, что были известны ранее, и при наличии совпадения добавляет новый запрос, тем самым расширяя свою базу. Остальные ответы являются неверными, поскольку не приведут к желаемому результату.

В результате проведенной диагностики нами сформулированы выводы:

1). Для составления заданий для мобильной диагностики требуется соблюдение следующих этапов: выбор ключевых связей и отношений понятий для диагностики; подбор вариантов ответов так, чтобы один из них являлся следствием рассуждений в рамках учебного материала данного занятия. Такой подход способствует мыслительной активности школьников, провоцирует к рассуждению и аргументированным выводам; анализ результатов тестирования.

2). Мобильная диагностика на платформе Quizizz позволяет обеспечить объективность оценки; большое число опрошенных; быстрое получение результатов тестирования; сокращение времени на контроль знаний; системность в оценивании знаний школьников; выявление тем, требующих дополнительного разбора; использование ресурса для самоконтроля.

3). Анализ результатов мобильной диагностики позволил сделать вывод о проблемах использования Quizizz: использование вопросов закрытого типа повышает вероятность ответов наугад; невозможность проследить последовательность рассуждений при ответе (или ход решения задачи); требование к техническому оснащению класса (наличие планшетов).

Исследование выполнено в рамках прикладной НИР АГГПУ им. В. М. Шукшина «Выпускник педагогического вуза как ресурс совершенствования профессиональных компетенций коллектива школы в контексте трендов развития современного образования».

Литература

1. Белозерова Л. А., Поляков С. Д. Трансформация когнитивной сферы детей «цифрового поколения»: опыт анализа // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. 2021. Т. 10, Вып. 1 (37). С. 23-32.

2. Купчинская М. А., Юдалевич М. В. Клиповое мышление как феномен современного общества // Бизнес образование в экономике знаний. 2019. №3. С. 66-70.

Сведения об авторах:

Макарова Ольга Николаевна – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: fmfmak.on@mail.ru.

Сутормина Ирина Николаевна – студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: irasutormina27082001@gmail.com.

Табакаева Анастасия Евгеньевна – студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: anastasiya_tabakaeva@mail.ru.

Проблема массы нейтрино в курсе физики атомного ядра и элементарных частиц

О. Н. Поглазова, Л. М. Свирская

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

Аннотация. Обсуждается методика изучения вопроса о массе нейтрино в курсе физики атомного ядра и элементарных частиц.

Ключевые слова: масса нейтрино, бета-распад, эффект Комптона.

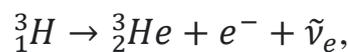
Исследования свойств нейтрино относятся к числу наиболее актуальных направлений современной физики. Прогресс в этой области может быть связан с созданием новой физики, лежащей за пределами Стандартной модели, и с установлением тесной взаимосвязи нейтринной физики с современной астрофизикой и космологией [1, 3].

Нейтрино было введено в физику в 1930 г. В. Паули с целью «спасения» закона сохранения энергии и спина при β -распаде [2, 5]. Согласно гипотезе Паули при β -распаде вместе с электроном должна рождаться нейтральная частица с «исчезающе малой массой», получившей название «нейтрино». Опираясь на гипотезу нейтрино, в 1934 г. Э Ферми построил теорию β -распада, в которой нейтрино рассматривалось как безмассовая частица.

Принципиальным вопросом для физики элементарных частиц является проблема массы покоя нейтрино. Согласно теории двухкомпонентного нейтрино (Л.Д. Ландау, А. Салам, Т. Ли, Ч. Янг, 1957 г.), появившейся в результате открытия не сохранения пространственной чётности в слабом взаимодействии [4, 5], нейтрино и антинейтрино различаются квантовым числом, получившем название спиральность λ . При этом нейтрино является левовинтовой частицей ($\lambda = -1$), у которой направления спина и импульса противоположны, а антинейтрино – правовинтовой частицей ($\lambda = +1$), у которой спин и импульс сонаправлены. Если нейтрино имеет определённую

спиральность, то скорость этой частицы должна совпадать со скоростью света ($v = c$), и масса покоя должна быть нулевой ($m_{0,\nu} = 0$). В противном случае, при $m_{0,\nu} \neq 0$ и $v < c$ можно найти такую инерциальную систему отсчёта, которая движется быстрее нейтрино, и это сразу приводит к изменению спиральности ($\lambda = +1$), т.е. она становится неопределённой. Таким образом, из чисто теоретических соображений о продольной поляризации нейтрино автоматически вытекает заключение о нулевой массе нейтрино [4].

С другой стороны, из анализа формы β –спектра, возникающего при распаде трития



следует вывод о том, что масса нейтрино $m_{0,\nu} \neq 0$ [5]. Если $m_{0,\nu} = 0$, то максимальная энергия вылетающих электронов равна разности энергий начального и конечного ядра. Но если $m_{0,\nu} \neq 0$, то максимальная энергия электронов равна

$$E_{max,e} = E_0 - m_{0,\nu}c^2, \quad (1)$$

где E_0 – граничная энергия бета-спектра.

Ещё в 1980 г. из анализа формы β –спектра при распаде трития группа московских физиков (В. А. Любимов, Е. Г. Новиков, В. З. Нозик, Е. Ф. Третьяков, В. С. Қозик и Н. Ф. Мясоедов) установила, что масса нейтрино может быть заключена в пределах

$$14,5 \text{ эВ} < m_{\nu_e} < 46 \text{ эВ} \quad (2)$$

и с большой вероятностью может быть близка к 30 эВ [5]. Впоследствии эти данные подверглись многократному уточнению. По современным данным масса нейтрино не превышает 1 эВ и находится в пределах 0.12 – 0.25 эВ [1]. Непосредственным доказательством наличия ненулевой массы нейтрино являются нейтринные осцилляции [3] – взаимные превращения нейтрино трёх ароматов (электронного, мюонного, таонного).

Поведение β – спектра вблизи его правой границы, связанное с величиной массы нейтрино, должно быть подробно рассмотрено на лекции. Это

– принципиальный вопрос, связанный с выполнимостью закона сохранения энергии в микромире, явившийся предметом для острых дискуссий в физике элементарных частиц в 30-годы XX столетия.

Задания для самостоятельной работы студентов могут включать анализ возможности осуществления различных реакций в слабых взаимодействиях с участием нейтрино (или антинейтрино), а также применение законов сохранения энергии и импульса (примером может служить задача 28 из [2]). Однако наиболее интересным является решение вопроса о наличии массы нейтрино на основе применения эффекта Комптона (А. Комптон, 1922 г.). Традиционная картина этого эффекта связана с процессом упругого столкновения рентгеновских фотонов со свободными электронами вещества. Из закона сохранения четырёхмерного вектора энергии-импульса [6] следует, что изменение длины волны в эффекте Комптона

$$\Delta\lambda = 2\Lambda \sin^2 \frac{\theta}{2}, \quad (3)$$

где Λ – комптоновская длина волны

$$\Lambda = \frac{h}{m_0 c} = \frac{hc}{m_0 c^2}, \quad (4)$$

θ – угол рассеяния фотона. Для электрона $m_0 \sim 10^{-27}$ г, поэтому $\Lambda = 0.024 \text{ \AA}$. Данное значение комптоновской длины волны объясняет невозможность наблюдения эффекта Комптона в видимой области спектра ($\lambda \sim 10^{-5}$ см).

Однако ситуация меняется, если в формуле (4) вместо энергии покоя электрона подставить энергию покоя нейтрино. Данные вычислений длин волн излучения, рассеянного на «массивном» нейтрино, представлены в таблицах 1 и 2. Они позволяют увидеть, как изменение массы нейтрино на 1 порядок меняет картину спектра рассеянного излучения. Вычисления проведены для случая $\theta = \pi$.

Полагая в формуле (4) $m_\nu c^2 = 0.1 \text{ эВ}$, получим $\Delta\lambda = 2.4 \cdot 10^{-3}$ см. Это означает, что все длины волн сместятся в инфракрасную область спектра. Таким образом, малость массы покоя нейтрино по сравнению с электронной

массой может привести к значительно большему значению комптоновской длины волны и, следовательно, к возможности наблюдения этого эффекта не только в рентгеновском диапазоне, но и в УФ области и даже в области видимого и инфракрасного излучения. Такие значительные смещения длины волны первоначального излучения могут дать однозначную количественную информацию о величии массы нейтрино.

Таблица 1. $m_\nu c^2 = 30$ эВ

Спектральная область падающей волны	Длина волны падающего излучения, см	Длина волны рассеянного излучения, см	Спектральная область рассеянного излучения
1. Рентгеновская	10^{-8}	$0.8 \cdot 10^{-5}$	ультрафиолет
2. Ультрафиолетовая (линии серии Лаймана)	$\lambda_{21} = 1.2 \cdot 10^{-5}$ $\lambda_{31} = 1.03 \cdot 10^{-5}$ $\lambda_{41} = 0.97 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$ $1.83 \cdot 10^{-5}$ $1.77 \cdot 10^{-5}$	Смещение в сторону более длинных волн УФ области
3. Видимый свет	Фиолетовый $0.97 \cdot 10^{-5}$ Синий $4.95 \cdot 10^{-5}$ Зелёный $5.8 \cdot 10^{-5}$ Жёлтый $6.4 \cdot 10^{-5}$ Красный $7.6 \cdot 10^{-5}$	$5.2 \cdot 10^{-5}$ $5.75 \cdot 10^{-5}$ $6.6 \cdot 10^{-5}$ $7.2 \cdot 10^{-5}$ $8.4 \cdot 10^{-5}$	Зелёный Жёлтый Красный Красный Инфракрасный

Таблица 2. $m_\nu c^2 = 3$ эВ

Спектральная область падающей волны	Длина волны падающего излучения, см	Длина волны рассеянного излучения, см	Спектральная область рассеянного излучения
1. Рентгеновская	10^{-8}	$8 \cdot 10^{-5}$	Видимая область
2. Ультрафиолетовая (линии серии Лаймана)	$\lambda_{21} = 1.2 \cdot 10^{-5}$ $\lambda_{31} = 1.03 \cdot 10^{-5}$ $\lambda_{41} = 0.97 \cdot 10^{-5}$	$9.2 \cdot 10^{-5}$ $9.03 \cdot 10^{-5}$ $8.97 \cdot 10^{-5}$	Инфракрасная область
3. Видимый свет	Фиолетовый $0.97 \cdot 10^{-5}$ Синий $4.95 \cdot 10^{-5}$ Зелёный $5.8 \cdot 10^{-5}$ Жёлтый $6.4 \cdot 10^{-5}$ Красный $7.6 \cdot 10^{-5}$	$12.4 \cdot 10^{-5}$ $5.75 \cdot 10^{-5}$ $6.6 \cdot 10^{-5}$ $7.2 \cdot 10^{-5}$ $8.4 \cdot 10^{-5}$	Инфракрасная Инфракрасная Инфракрасная Инфракрасная Инфракрасная

Вопрос о массе нейтрино имеет принципиальное значение в связи с возможным влиянием ненулевой массы покоя на различные физические, астрофизические и космологические процессы. В частности, отличная от нуля масса нейтрино могла бы иметь значение для решения проблемы скрытой

массы во Вселенной, а также для предсказания возможного сценария эволюции Вселенной (сменится ли расширение Вселенной на последующее сжатие).

Литература

1. Бедняков В.А., Наумов Д.В., Смирнов О.Ю. Физика нейтрино и ОИЯИ // УФН. 2016. Т. 186. № 3. С. 233–263.

2. Боровой А.А. Как регистрируют частицы. По следам нейтрино // Библиотечка «Квант». М.: Наука, 1984. Вып 15. 176 с.

3. Герштейн С.С., Кузнецов Е.П., Рябов В.А. Природа массы нейтрино и нейтринные осцилляции // УФН, 1997. Т. 167. № 8. С. 811–848.

4. Ландау Л.Д. Об одной возможности для поляризационных свойств нейтрино // Собрание трудов. Т. 2. М.: Наука, 1969. С. 352–355.

5. Наумов А.И. Физика атомного ядра и элементарных частиц. М.: Просвещение, 1984. 384 с.

6. Свирская Л.М. Квантовая механика. Курс лекций в 2 ч. Ч. I. Челябинск: ЮУрГГПУ, 2018. 270 с.

Сведения об авторах:

Поглазова Ольга Николаевна – студентка 3 курса факультета математики, физики, информатики Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета (научный руководитель Свирская Л.М.), e-mail: poglazova.o.n@gmail.com.

Свирская Людмила Моисеевна – доцент кафедры физики и методики обучения физике Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: svirskayalm@mail.ru.

Методические материалы для учащихся 10-11 классов к курсу астрономии с использованием ИКТ

А. А. Попова, А. М. Ерёмин

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

им. В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация: авторы статьи рассматривают возможные варианты модернизации способов преподавания, курса астрономии в 10-11 класса, при помощи внедрения ИКТ. Использование ИКТ, в процессе обучения, повышает интерес к изучаемой дисциплине, следовательно, приводит к усилению учебной мотивации. В качестве примера рассматривается фрагмент урока по астрономии на тему «Звезды и созвездия».

Ключевые слова: преподавание астрономии, информационно-коммуникационные технологии, процесс образования.

В настоящее время происходит интенсивный процесс обновления и модернизации современного процесса образования. Все эти изменения диктуют свои требования по внедрению новых информационно – коммуникационных технологий и цифровизации в жизнь школьников и учителей. Особенно такие тенденции касаются дисциплин, на которых обучающиеся познают мир. Упраздненная как отдельная дисциплина, ещё в 1991 году, Астрономия стала частью курса физики в старшей школе. В 2017 году, по инициативе Роскосмоса, в Министерстве образования и науки заявили, что с 1 сентября в школах возродят астрономию, как отдельный предмет. Но в связи с этим возникло ряд вопросов. Как? Кто? И с помощью чего преподавать этот забытый предмет? Перед современными преподавателями встал ряд проблем, ведь методы и формы, с помощью которых изучалась астрономия раньше, давно устарели.

Астрономия относится к естественным наукам, поэтому ее прогресс в значительной степени обусловлен достигнутым в тот или иной период уровнем других областей естествознания. Цель естественных наук – установление так называемых «законов природы» и познание мира, управляемого этими законами [2].

В наше время тема астрономии и все что с ней связано, является актуальной. Освоение космоса, пробуждение чёрных дыр, не изученные породы на Марсе, новые интернет спутники и многое другое, что будоражит мысли людей, интересующихся современным миром.

Астрономия – это наука о небесных телах и явлениях, которые происходят за пределами атмосферы Земли. Она сосредоточена на синтезе, физики, химии, формирования и движении небесных тел. Вопрос как преподавать сегодня новую для большинства школьных учителей науку, астрономию, во многом еще спорный. Однако, несомненно, то, что эффективное изучение физики возможно только тогда, когда учитель организует такие формы работы, которые принято называть активными и которые способны заинтересовать учащихся, стимулировать процесс познания [3]. Для успешного усвоения тем в курсе астрономии было бы уместно использовать всевозможные современные ИКТ.

ИКТ являются движущей силой, поскольку педагоги должны понимать, что сочетание цифровых технологий и ресурсов дает больше возможностей для расширения горизонтов и улучшения качества обучения, преподавания и подготовки, чем все предыдущие образовательные технологии от школьной доски до телевидения. Цифровые учебные материалы качественно отличаются от традиционных учебных материалов своей возможностью управлять ими [1].

Один из центральных разделов школьного курса астрономии – раздел «Практические основы астрономии». Проанализировав учебник Астрономия, Базовый уровень, 10-11 класс, Воронцов–Вельяминов Б.А., Страут Е.К., 2018., можно сделать выводы, что качество усвоения тем данного раздела можно улучшить, сделать их более наглядными и интерактивными. Главное преимущество внедрения ИКТ – это то, что можно рассматривать космические тела в настоящем времени, под любым углом, в любой плоскости, и сразу же делать какие-либо выводы и расчёты.

Методические рекомендации, которые мы планируем разработать, должны в первую очередь, повысить эффективность усвоения предмета Астрономия, а также развить интерес, у обучающихся, к данной дисциплине, с возможностью дальнейшей заинтересованностью наукой за стенами школы.

В качестве примера можно привести фрагмент задания, которые ученики могут выполнить как дома, самостоятельно, так и в классе при помощи аппаратных средств мультимедиа, по теме «Звезды и созвездия». Обучающимся предлагается выполнить задание при помощи программного проекта Stellarium.

Stellarium – это программный проект, который позволяет людям использовать свой домашний компьютер в качестве виртуального планетария. Он вычисляет положение Солнца и Луны, планет и звезд и рисует, как небо будет выглядеть наблюдателю в зависимости от их местоположения и времени. Так Stellarium работает на высоком качестве графики, является абсолютно бесплатным, и может использоваться как Web-ресурс, а также как установленная программа на компьютер.

Пример задание: найдите на небе, в программе Stellarium, звезды Арктур, Бетельгейзе, Сириус, и заполните таблицу.

Программа максимально понятна в своём оформлении, есть различные режимы просмотра звезд, созвездий комет и прочих небесных тел (рис. 1).

Рисунок 1. Программа Stellarium



Так же присутствует поиск, что значительно облегает работу. Ну и один из немаловажных критериев, это красочная графика (рис. 2).

Рисунок 2. Созвездия в Stellarium



В качестве примера, рассмотрим звезду Сириус. В приложение без труда удалось ей отыскать (рис. 3).

Рисунок 3. Звезда Сириус



При выборе нужного объекта в левом верхнем углу будут даны основные сведения, с помощью которых можно заполнить, например, нужную таблицу (таб. 1).

Таблица 1. Сведения о звезде

Параметр	Значение
Тип звезды	
Звездная величина	
Показатель цвета	
Восход/закат	

Данный тип работы является интерактивным, т.к. все движения тел в программе происходят в реальном времени, что позволит в большей степени заинтересовать детей, делать такой вид работы. А использование таблиц поможет структурировать полученные знания в некую систему.

Для того чтобы повысить эффективность развития познавательной деятельности и дать новые возможности для творческого роста учащихся, нужно использовать современные мультимедийные компьютерные программы и телекоммуникационные технологии, открывающие учащимся доступ к нетрадиционным источникам информации – электронным гипертекстовым учебникам, образовательным сайтам, системам дистанционного обучения.

Литература

1. Дендев Б. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. 321 с.

2. Горбацкий В.Г. Лекции по истории астрономии: Учеб. пособие. Спб: Изд. С.-Петербур. ун-та. 2002. 200 с.

3. Егоров В.А., Антипина С.Н. Использование информационных технологий при изучении физики и астрономии // Обучение физике и астрономии в контексте современных педагогических технологий. – «Филиал ФГОУ ВПО «НГАВТ» [Электронный ресурс]. 2007. С. 1-2. URL: <https://agora.guru.ru/display.php?conf=Irk-fiz-ped-2007&page=item002> (дата обращения: 02.05.2021)

Сведения об авторах:

Попова Анастасия Александровна – студентка Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина, г. Бийск, Алтайский край, e-mail: fififi009@mail.ru.

Ерёмин Александр Михайлович – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: eam77@yandex.ru.

Формирования у обучающихся обобщенных умений на основе математических заданий физического содержания

Д. А. Ульянова, О. Р. Шефер

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается понятие «умение» из различных психолого-педагогических словарей. Также приводятся примеры заданий по математике с физическим содержанием с указанием универсальных учебных действий, которые формируются в процессе решения данных задач.

Ключевые слова: обобщенные умения, математические задания, обучение математики.

Одной из главных целей современного образования – формирование у обучающихся с учетом их индивидуальных способностей компетенций, позволяющих им самостоятельно формировать систему знаний и умений, необходимых для успешной жизни-деятельности в современном информационном обществе. В основе данных компетенций, как показывают многочисленные исследования, лежат обобщенные умения [1-5] и др.

В педагогическом словаре Г. М. Коджаспировой и А. Ю. Коджаспирова умение определяется, как подготовленность к практическим и теоретическим действиям, выполняемым быстро, точно, сознательно, на основе усвоенных знаний и жизненного опыта, формируется путем упражнений и создает возможность выполнения действия не только в привычных, но и в изменившихся условиях [6].

В психологическом словаре под редакцией Б. Г. Мещерякова и В. П. Зинченко умение определяется способностью выполнять какое-либо действие по определенным правилам, при этом действие еще не достигло автоматизированности [7].

В проводимых нами исследованиях мы опирались на определение понятия «умения», данное в педагогическом энциклопедическом словаре под

редакцией Б. М. Бим-Бада, – освоенные человеком способы выполнения действия, обеспечиваемые совокупностью приобретенных знаний и навыков, которые могут быть, как практическим, так и умственным [8]. И учитывали мнение академика А. В. Усовой, что обобщенные умения – это умения учащихся выделять последовательность действий от частных примеров выполнения задач и осознанный перевод полученного навыка в новую ситуацию [4, 9].

Анализ нормативных документов, в частности федеральных государственных образовательных стандартов всех уровней основного образования показывают, что обобщенные умения содержат в себе метапредметные универсальные учебные действия. «Универсальные учебные действия являются совокупностью способов действий учащегося и навыков учебной работы, обеспечивающих его возможностью самостоятельно развиваться и совершенствоваться в направлении желаемого социального опыта на протяжении всей жизни» [10].

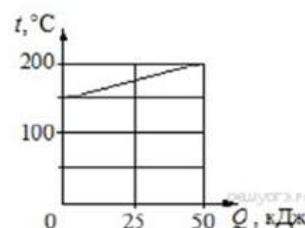
Для обеспечения формирования обобщенных умений во всех школьных предметах и вузовских дисциплинах используются задания с прикладным содержанием [11]. Модели таких заданий представлены в контрольно-измерительных материалах государственной итоговой аттестации. Так, в КИМ ГИА по математике данные задания чаще всего содержат межпредметную связь математики и физики.

Обобщенное умение выполнять задания по математике с прикладным содержанием (быстро и правильно строить математическую модель некоторой физической ситуации) формируется у обучающихся в школе, а востребуемо оно при получении начального профессионального и высшего образования, а также в повседневной жизни. Основной задачей физики является то, что обучающиеся должны самостоятельно осуществлять переход от физических явлений и связей между ними к их математическому выражению и наоборот, а задача математики научить работе с математическими выражениями.

Приведем пример таких заданий. Точка движется по закону $x(t)=4t+t^2 - \frac{1}{6}t^3$. Найдите скорость точки в момент времени $t=2$ с.

Анализ процесса выполнения задания, позволяет выделить универсальные учебные действия: на основе анализа условия задания совместить кинематические законы, описывающие функциональную зависимость координаты и скорости от времени. Изучение физики и математики идет параллельно и, следовательно, данные предметы постоянно взаимодействуют между собой. Математика дает физике средства и приемы общего и точного выражения зависимости между физическими величинами, которые открываются в результате эксперимента или теоретических исследований. Что находит отражение в прикладных заданиях из КИМ ГИА по физике [12].

Приведем пример такого задания. На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от полученного им количества теплоты Q . Масса тела 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела? Ответ запишите в Дж/(кг•°С).



Анализ процесса выполнения задания, позволяет выделить универсальные учебные действия: на основе анализа условия задания определять в текстовых задач или задачах с использованием графиков зависимость одной величины от другой, затем, зная необходимые формулы, вычислять значение каждой из величин.

В курсе математики изучают прямую и обратную пропорциональные зависимости, квадратичную, кубическую, показательную, логарифмическую и тригонометрические функции; строят их графики, исследуют и применяют их основные свойства, а также рассматривают метод координат. Владение этими знаниями позволяет обучающимся увидеть смысл математических выражений физических законов и применять их для анализа графиков физических явлений и процессов, представленных в КИМ ГИА как по физике, так и математике.

Анализ материалов с сайта ФИПИ и пособий по подготовке к ГИА по математике позволил нам определить задания физического содержания, предлагаемые обучающимися при прохождении данной процедуры:

- на распознавание вида функций по формулам и исследование функциональной зависимости между величинами;
- на чтение и построение графиков различных функций.

Данный вид заданий проверяют владение обучающимися умением по заданному графику устанавливать область определения и множество значений функции, промежутки возрастания и убывания функции, находить значение аргумента, при котором функция принимает наибольшее или наименьшее значение, распознать вид функции и изображать от руки ее график, учитывая область определения функции;

- на переход от табличного задания функции к заданию формулой.
- Данный вид заданий проверяют владение обучающимися умением установить формулу рассматриваемой зависимости.

Проводимые нами исследования на базе многофункционального лицея №148 г. Челябинска по выявлению помех в формировании у выпускников школ обобщенных умений средствами математических задач физического показали, что большинство респондентов (87 %) считают, что для решения задач по математике могут потребоваться знания по физике. Также обучающиеся выпускных классов периодически решают такие задачи на уроках математики, однако процесс решения подобных задач им не всегда понятен из-за неумения совместить знания математики и физике для получения ответа.

Также для того, чтобы определить сформированности обобщенных умений обучающимся 11 классов была предложена диагностическая работа по математике с заданиями физического содержания (по моделям из КИМ ГИА). Анализ результатов выполнения заданий на основе методики предложенной А. В. Усовой [4] показал, что хуже всего обучающиеся справились с заданиями на конструирование формулы зависимости физических величин с

использованием результатов эксперимента в виде таблиц и графиков.

Для устранения помех в формировании обобщенных умений у обучающихся мы предложили учителям физики и математики совместно произвести отбор математических заданий физического содержания. На основании данного отбора сконструировать и применять в учебном процессе, как по математике, так и по физике комплекс подобных заданий, который должен:

- соответствовать целям формирования обобщенных умений и отражать содержание физики и математики;
- включать задания различных видов и уровней учебно-познавательной деятельности обучающихся по их выполнению (узнавание, запоминание, понимание, применение, как в процессе обучения физики, так и математики).

Литература

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А., Салмина Н.Г., Молчанов С.В. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

2. Аджемян Г.А. Математические задачи с физическим содержанием как один из способов формирования универсальных учебных действий // Школа Будущего. 2013. № 4. С. 25 - 33.

3. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

4. Усова А.В. Формирование у учащихся учебных умений. М.: Знание, 1987. 96 с.

5. Шефер О.Р. Образование в информационном обществе // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Усовские чтения: методология, теория и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов», 4-5 апреля 2013 г. Челябинск: КрайРа, 2013. С. 15-23.

6. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: Для

студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 176 с.

7. Большой психологический словарь / [Авдеева Н. Н. и др.]; под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. - 4-е изд., расш. Санкт-Петербург: Прайм-Еврознак, 2009. 811 с.

8. Педагогический энциклопедический словарь /гл. ред. Б.М. Бим-Бад. - 3-е изд.– М.: Большая российская энциклопедия, 2009. 527 с.

9. Усова А.В. Формирование учебно-познавательных умений в процессе изучения предметов естественного цикла // Физика. 2006. №16. С. 4-7

10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. М.: Просвещение, 2011. 48 с.

11. Шефер О.Р. Диагностика метапредметных результатов обучения физике средствами задания на установления соответствия между элементами двух множеств // Инновации в образовании. 2014. № 5. С. 115-126.

12. Шефер О.Р. Управление процессом обучения решению качественных задач, представленных в контрольно-измерительных материалах итоговой государственной аттестации по физике // Инновации в образовании. 2015. № 1. С. 71-81.

Сведения об авторах:

Ульянова Дарья Андреевна – магистрант факультета математики, физики, информатики кафедры физики и методики обучения физике Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, e-mail: dashatigere1998@mail.ru.

Шефер Ольга Робертовна - доктор педагогических наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, e-mail: shefer-olga@yandex.ru.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**О дистанционном обучении методам анализа данных с использованием
ресурсов Интернет: Google Colab и язык R**

С. А. Агалаков

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. Интернет является основным источником доступных сведений и программных продуктов, необходимых при дистанционном изучении дисциплин, предполагающих применение компьютерных программ. В работе описан опыт использования Интернет-ресурса Google Colab совместно с языком R в дистанционном обучении методам анализа статистических данных.

Ключевые слова: дистанционное обучение, анализ данных, Google Colab, язык R.

На прошлогодней конференции по методике преподавания математических и естественнонаучных дисциплин в своем докладе автор изложил опыт использования ресурсов Интернета в дистанционном обучении методам анализа данных (см. [1]).

Данная работа является продолжением [1]: приведен опыт использования на дистанционных практических занятиях средств языка R в веб-приложении Google Colab (Colaboratory) [3]. В этом приложении применен формат записных книжек Jupyter Notebook: в одном файле содержится программный код и результаты его выполнения. Более подробная информация о пакете Jupyter Notebook и его использовании приведена в [2, 4].

Google Colab по умолчанию использует язык Python.

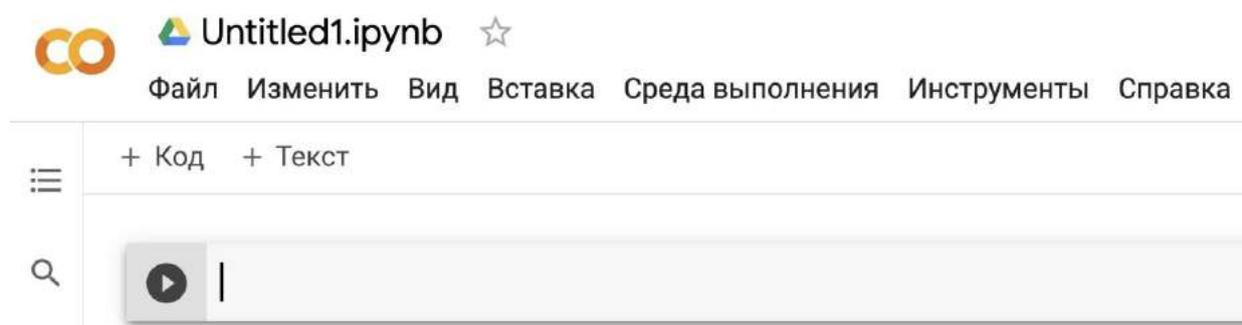
Перечислим основные особенности использования для анализа данных Google Colab с языком R:

- создать новую записную книжку в Google Colab проще всего, набрав адрес <https://colab.to/r> в браузере;
- необходимые для анализа данные сначала загружаются на удаленный сервер, а затем импортируются в записную книжку (данные хранятся до тех пор, пока открыта текущая сессия);
- список установленных пакетов (библиотек) вызывается командой `library()`;
- дополнительный пакет сначала нужно установить (командой `install.packages("имя пакета")`), затем – подключить (командой `library(имя пакета)`); пакет можно использовать, до тех пор, пока открыта текущая сессия;
- созданные записные книжки сохраняются в папке Colab Notebooks на Google-диске активной учетной записи;
- в текущей версии Google Colab отсутствуют простые способы импорта записных книжек в файлы формата html и TeX.

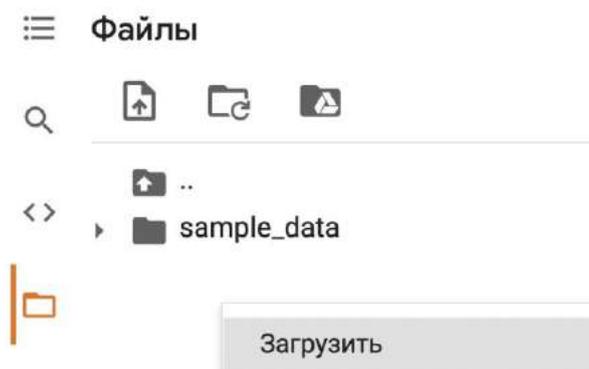
Перечисленные особенности работы в Google Colab проиллюстрируем на примере проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью различных тестов.

Создадим в Google Colab записную книжку с языком R, перейдя в браузере по адресу <https://colab.to/r> (см. рисунок 1):

Рисунок 1. Новая записная книжка в Google Colab



Загрузка анализируемых статистических данных на удаленный сервер происходит следующим образом. С помощью бокового меню открываем вкладку «Файлы», нажимаем правую кнопку мыши для открытия меню и загружаем файл с данными Dataset.csv (см. рисунок 2):



Импорт данных из файла Dataset.csv в переменную с именем DS осуществляем с помощью подходящей функции read.csv:

```
DS <- read.csv(file = "/content/Dataset.csv")
```

В результате мы загрузили в записную книжку таблицу с одним столбцом S (см. рисунок 3):

Рисунок 3. Верхняя часть таблицы данных

	S
	<dbl>
1	-30.67708
2	-23.90971
3	-21.86954

Этот столбец содержит выборку объема 350 из генеральной совокупности.

С помощью команды `install.packages("nortest ")` установим пакет `nortest`, с помощью команды `library(nortest)` подключим его. Этот пакет содержит набор статистических критериев для проверки нашей гипотезы.

С помощью функций `lillie.test`, `shapiro.test`, `ad.test`, `cvm.test` пакета `nortest` применим тесты Колмогорова-Смирнова с поправками Лиллиефорса, Шапиро-Уилка, Андерсона-Дарлинга и Кремера-Мейзеса к нашей выборке (команды `lillie.test(DS$S)`, `shapiro.test(DS$S)`, `ad.test(DS$S)`, `cvm.test(DS$S)`). Результаты приведены ниже (см. рисунок 4):

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

```
data: DS$$  
D = 0.044089, p-value = 0.09865
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: DS$$  
W = 0.99589, p-value = 0.4953
```

Anderson-Darling normality test

```
data: DS$$  
A = 0.51154, p-value = 0.1943
```

Cramer-von Mises normality test

```
data: DS$$  
W = 0.091722, p-value = 0.1457
```

Во всех тестах р-значение p-value больше уровня значимости 0,05, поэтому каждый из тестов не отвергает гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, представленной анализируемой выборкой.

Таким образом, использование Google Colab совместно с языком R в дистанционном обучении не вызывает особых затруднений. Обучающимся достаточно знать основы языка R.

Литература

1. Агалаков С.А. О дистанционном обучении методам анализа данных с использованием ресурсов Интернет // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс]: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 2 июля 2019 г.). Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 57-59.

2. Агалаков С.А. Использование jupyter notebook в качестве графической оболочки языка R // Омские научные чтения – 2019 [Электронный ресурс]: материалы Третьей Всероссийской научной конференции (Омск, 2-6 декабря

2019 г.). Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2019. С. 917-920.

3. Google Colab: сайт. URL: <https://colab.research.google.com/> (дата обращения: 29.06.2021).

4. Project Jupyter: сайт. URL: <https://jupyter.org/> (дата обращения: 29.06.2021).

Сведения об авторе:

Агалаков Сергей Астафьевич – заведующий кафедрой компьютерной математики и программирования Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: se_ag@mail.ru.

Использование систем контроля версий в образовании

И. В. Ашаев

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. Рассматривается использование систем контроля версий в учебном процессе.

Ключевые слова: системы контроля версий, git.

Системы контроля версий – инструмент, широко используемый в настоящее время при разработке программного обеспечения. Существует несколько подобных систем, наиболее распространенной является система git.

Git способен в любой момент времени сохранить снимок состояния файлов в определенном каталоге (рабочем каталоге), т.е. сохраняются версии содержимого рабочего каталога на определенные даты. Вместе со снимком состояния сохраняется имя автора изменений, дата, произвольный комментарий, который может добавить автор. В любой момент времени можно откатиться назад к старой версии, сравнить две версии, узнать автора изменений.

Для текстовых файлов git анализирует их содержимое, привязывая строки к версиям, т.е. в любой момент времени можно узнать дату изменения этой строки и автора этих изменений. Содержимое нетекстовых файлов не анализируется, но git отслеживает факт изменения файла в целом.

Для использования на компьютер пользователя должно быть установлено приложение git, это консольное приложение, т.е. вызывается и управляется из командной строки. Есть графические оболочки над git, также большинство инструментальных сред разработки программного обеспечения интегрированы с git.

Git создает в рабочем каталоге служебный подкаталог для хранения версий (в терминологии git — *локальный репозиторий*). Т.е. при фиксации версии она сохраняется в этом подкаталоге. Также существуют специальные Интернет-сервисы, позволяющие создавать *удаленные репозитории*.

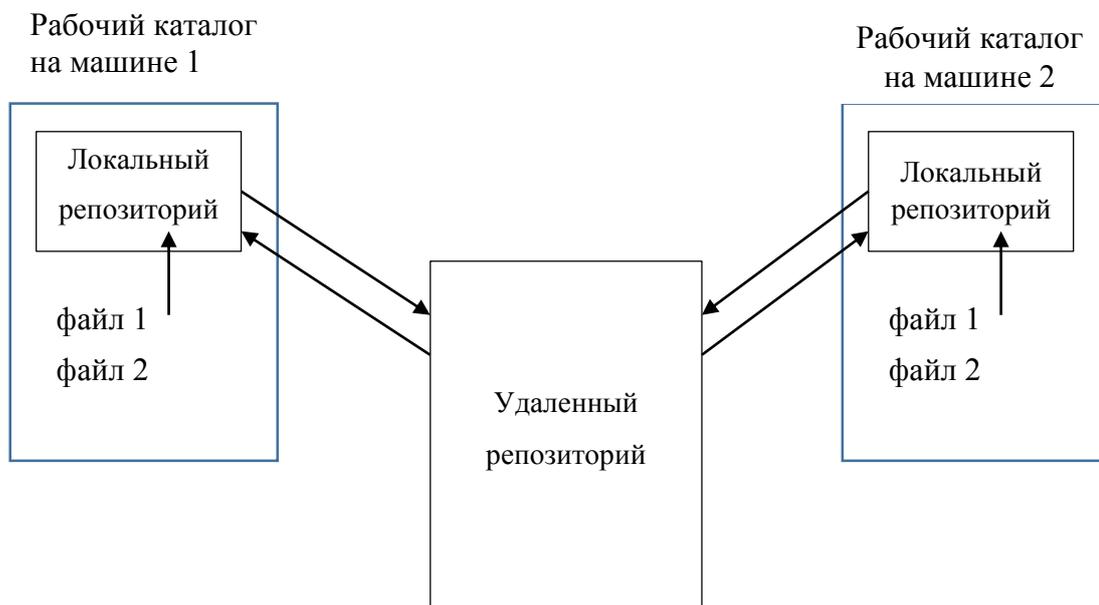
Удаленный репозиторий доступен отовсюду, где есть Интернет. Удаленный репозиторий создается один на проект, локальных может быть много, например, в силу того, что работа ведется на разных машинах.

Типовая схема работы с git выглядит так (см. рисунок 1):

- Загружаются изменения из удаленного репозитория, при этом обновляется содержимое рабочего каталога.
- Вносятся изменения в рабочий каталог.
- Фиксируется версия и сохраняется в локальный репозиторий.
- Содержимое локального репозитория сохраняется в удаленном репозитории.

В любой момент времени можно получить изменения из удаленного репозитория в локальном. В частности, можно переехать на новую машину и полностью скопировать удаленный репозиторий в новый локальный.

Рисунок 1. Схема процесса работы с git



Подробное описание системы git можно найти в [1].

Использование систем контроля версий при преподавании дисциплин, связанных с программированием, позволяет преподавателю:

- постоянно иметь доступ к последней версии проекта студента,

- видеть, насколько регулярно студент занимается проектом,
- видеть изменения на любую дату,
- оперативно оставлять замечания и комментарии к проекту.

Изучение систем контроля версий является неотъемлемой частью подготовки современного IT-специалиста. Однако, учитывая сложности удаленного обучения, системы, подобные git, могут быть использованы и для обучения студентов, специальность которых не связана напрямую с IT.

Литература

1. Scott Chacon and Ben Straub. ProGit: [Электронный ресурс]. URL: <https://git-scm.com/book/ru/v2> (Дата обращения: 29.06.2021).

Сведения об авторе:

Ашаев Игорь Викторович – доцент кафедры компьютерной математики и программирования Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского, к.ф.-м.н., e-mail: i.v.ashaev@mail.ru.

Дистанционное преподавание дисциплин по программированию

Ю. М. Ашаева

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. Предложены варианты программ для использования во время преподавания дисциплин по программированию дистанционно, в частности, рассмотрены решения от Google (Google Meet), AnyDesk, TeamViewer и другие.

Ключевые слова: удаленный компьютер, AnyDesk, TeamViewer.

В силу известных обстоятельств 2020 год (и весна, и осень) запомнится преподавателям и студентам не только внезапными каникулами в начале апреля. Всем пришлось искать возможности и способы максимально доступно и удобно вести занятия. Студентам – слушать лекции и посещать семинары. преподавателям – эти семинары и лекции проводить и после всего проверять задания.

В этой статье рассмотрены способы проведения дистанционно лабораторных занятий по предмету «Языки и методы программирования» на втором курсе ИМИТ.

Для голосового общения использовались следующие приложения: Google Meet, Zoom, Discord. Параметры, которые влияли на выбор: приложение должно быть бесплатным и достаточно легким, запись занятия не требовалась. Первоначально использовалось приложение Discord, однако оно не очень надежно работало.

Следующие два приложения существуют как в виде отдельного приложения, так и в виде плагина для основных браузеров. Это Zoom и Google Meet. Сеанс в Zoom имеет ограничение по времени, поэтому в результате остановились на Google Meet.

Кроме общения необходимо было смотреть на код программы и структуру папок. Частично эту проблему можно решить с помощью обмена

сообщениями в репозитории проекта. Однако это занимает очень много времени.

Другим и более эффективным в плане обучения вариантом может быть использование в том же Google Meet опции «показать экран». Это немного ускорит процесс, но преподаватель будет ограничен в своих действиях – он сможет только комментировать, просить студента что-то сделать. Например, перейти к строке номер N. В зависимости от скорости интернета это тоже будет достаточно долгий процесс. Если же понадобится что-то написать или изменить, то сделать это можно с помощью чата в Google Meet. Чат не поддерживает форматирование и для подобных целей подходит слабо. Стоит заметить, что Discord также предоставляет возможность одновременно разговаривать и показывать экран своего компьютера.

Все вышеназванные способы имеют достаточно большие недостатки, поэтому было решено использовать приложения, позволяющие получить прямой доступ к чужому компьютеру. Требования следующие – бесплатное приложение, есть версии для всех операционных систем, нет ограничения на длительность сеанса, основная функциональность – доступ к удаленному компьютеру.

Немного терминологии. Клиентом будем называть любое устройство (ПК, планшет или смартфон), а сервером – удалённый компьютер, к которому оно подключается.

TeamViewer это одна из самых известных программ для создания удалённых подключений. Это приложение существует на рынке более 10 лет. Оно поддерживает более 30 языков интерфейса, является кроссплатформенным, простое в использовании и имеет большое количество функций: запись сеансов на видео, наличие голосового и текстового чатов и ограничение удалённого доступа только к выбранным приложениям.

Чтобы подключить одно устройство (клиент) к другому (сервер), нужно сгенерировать на сервере ID и пароль и ввести их на стороне клиента. У

TeamViewer продуманный дружелюбный интерфейс, поэтому освоить приложение очень легко.

Есть возможность установить как полноценную версию программы, так и её портативный вариант QuickSupport. Последний не нуждается в установке, но поддерживает не все возможности TeamViewer.

Еще одно приложение с похожей функциональностью это AnyDesk. Мощный инструмент для удалённой работы, полностью бесплатен при условии некоммерческого использования. Серверная часть AnyDesk имеет портативную версию и способна работать даже без установки.

Приложение реализовано для разных операционных систем. Легко устанавливается и легко подключается к серверу – нужно лишь ввести одноразовый код на клиентском устройстве и подтвердить соединение на сервере. Имеющаяся функциональность: запись сессий, наличие аудио-чата, есть возможность передавать файлы, может поддерживать несколько соединений. Также имеется возможность подписать соединения (в нашем случае это были компьютеры студентов), что очень удобно для следующих занятий.

Наиболее удобным средством проведения дистанционных занятий являются приложения, обладающие функциональностью такой же, как у AnyDesk и TeamViewer.

Сведения об авторе:

Ашаева Юлия Михайловна – доцент кафедры компьютерной математики и программирования Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского, к.ф.-м.н., e-mail: julia.ashaeva@gmail.com.

Методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий по информатике для студентов первого курса ИМИТ

Н. С. Бахта, Е. В. Ушакова

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В работе представлены методические рекомендации для студентов первого курса ИМИТ. Описаны ситуации, которые вызывают затруднения, и в которых допускается наибольшее количество ошибок.

Ключевые слова: обучение студентов программированию, методические рекомендации, трудности при выполнении работы.

При проведении занятий по информатике дистанционно выявились типичные ситуации в работе студентов над заданиями, о которых хочется сказать. Конечно, эти ошибки встречались и раньше, но при личном контакте некоторые моменты проговаривались многократно, а в условиях удаленных занятий возникла необходимость о них написать.

Разберем первое индивидуальное задание. С ним студенты первого курса сталкиваются в начале семестра, сразу после выполнения нескольких мелких заданий, организованных в лабораторные работы, и направленных на ознакомление с конструкциями языка программирования. Первое индивидуальное задание рассчитано на начинающего программировать студента, не предполагает использование подпрограмм и массивов. Поскольку на первый курс поступают люди с очень разной подготовкой в программировании, требования к выполнению заданий составлены в двух уровнях. Основные требования, обязательные для выполнения, и дополнительные, которые рассчитаны на продвинутых студентов, и позволяют получить дополнительные баллы при выставлении оценок.

На первый взгляд задание может показаться очень простым, если не вникать во все требования, которые предъявляются к его выполнению.

Согласно варианту, каждому студенту дается некоторая составная функция, заданная двумя формулами, каждая из которых применяется при выполнении некоторого заданного условия. Кроме того, задаются концы отрезка из области определения и шаг по аргументу, с которым нужно получать точки, в которых будут вычисляться значения функции. Варианты составлены таким образом, что должно получиться порядка 200 точек, а значит все значения нельзя отобразить на экране одновременно. Необходимо выводить информацию постранично. Каждая страница должна содержать шапку таблицы, номер страницы, допустимое число строк и приглашение нажать какую-нибудь клавишу для продолжения. Программа должна давать возможность пользователю настраивать такие параметры как: число строк на странице, число колонок, колонкой при этом считается пара чисел аргумент и соответствующее этому аргументу значение функции, ширину и количество знаков после запятой для вывода аргумента и функции. При этом ширина вывода аргумента не обязана совпадать с шириной и точностью функции. Как правило, студенты делают одни и те же константы как для аргумента, так и для функции, не задумываясь о том, что про аргумент мы всё знаем, границы изменения и шаг. Выводить у аргумента больше знаков после запятой, чем содержит шаг, особой нужды нет, а вот функция является предметом нашего исследования, и уж у нее количество знаков после запятой должен заказывать пользователь. Кроме того, функции в вариантах разные, в том числе быстрорастущие, поэтому в дополнительных требованиях пользователю должен предлагаться выбор фиксированного или экспоненциального формата вывода значений функции.

Постараемся перечислить трудности, с которыми сталкиваются студенты, и распространенные ошибки при выполнении этого задания.

В цикле вычисляют величины, которые не зависят от изменения аргумента, т.е. вычисляются 200 раз вместо одного.

В цикле описывают переменные.

Производят вычисления прямо в операторе вывода, что может вызвать «побочный эффект». Гораздо безопаснее использовать одну переменную, в неё записать результат, а потом вывести её значение.

Для того, чтобы возвести в квадрат вызывают функцию `pow()`, хотя в этом случае гораздо эффективнее умножить число само на себя.

Пишут два условных оператора для выбора формулы в составной функции, хотя достаточно одного, с веткой иначе. Итого 400 сравнений вместо двухсот. При этом вывод на экран тоже программируется дважды, отдельно в каждом условном операторе. Хотя достаточно вычислить значение функции так или иначе, в зависимости от результата проверки условия, а потом один раз вывести пару аргумент – функция.

Теперь о самом больном, о том, что вызывает больше всего проблем. На настоящий момент в качестве инструмента выбран язык программирования Си (с элементами Си++). В этих языках можно реализовать ввод и вывод на экран разными способами. Основными являются `scanf()/printf()` и `cin/cout`. Бытует распространенное мнение, которое культивируется многими программистами, что `printf()` мягко скажем архаичен. Это связано с тем, что в `printf()` необходимо указывать параметры, соответствующие списку вывода, а `cout` по умолчанию, без указания параметров форматирования, в большинстве случаев выводит информацию достаточно хорошо. Однако, как только вы хотите отказаться от настроек по умолчанию, и применить свой собственный формат вывода, привлекательность `cout` сразу теряется.

В угоду только тому, чтобы использовать `cout`, пишется фрагмент кода с различными ухищрениями для того, чтобы таблица выводилась ровно. Приходилось видеть разные варианты реализации, некоторые содержали до 20 строк кода, а если еще и дважды кодируется вывод, уже 40 вместо одной. И это еще хорошо, если данные при этих ухищрениях не искажаются.

В одном распространенном варианте вещественные числа умножались на 10 в нужной степени, затем преобразовывались к целому типу, при этом «отрубалась» дробная часть числа, а потом полученное значение снова преобразовывалось к вещественному типу и делилось на 10 в той же степени.

Хотелось бы напомнить, что наша цель – посчитать значения функции в заданных точках. Повторимся, именно функция является предметом исследования, и искажать её значения только для того, чтобы использовать `cout` вместо `printf()`, по меньшей мере странно. Ведь при форматированном выводе нужное количество знаков показывается, а само число в памяти остаётся неизменным, в указанном же примере значение меняется.

Дополнительно стараются учесть знаки аргумента и функции, чтобы отрегулировать вывод вставкой пробела, добиваясь ровной таблицы. А это 200 сравнений для аргумента и 200 сравнений для функции. Итого 400 сравнений, когда не нужно ни одного.

Все что нужно сделать, это просто подумать над параметрами в одной единственной строке, содержащей оператор вывода. А чтобы не проверять число на отрицательность, при расчете ширины вывода числа учесть, что знак числа, будь он плюс или минус, это символ, и он занимает позицию. Следует учесть эту позицию, и таблица будет ровной.

Каждую из описанных ситуаций неправильно называть ошибкой, скорее это небрежный, непродуманный подход, потому что компилятор это пропускает, и программа при таких недостатках может работать не эффективно, но корректно. На учебных задачах и при современной технике неэффективность работы программ, написанных с такими недостатками, тоже заметить невозможно. Но ведь не всегда студенты будут решать только учебные задачи, и кто знает с чем им предстоит столкнуться. Хочется, чтобы они задумывались, над тем, что и как они делают.

Сведения об авторах:

Бахта Наталья Сергеевна – старший преподаватель кафедры компьютерной математики и программирования ОмГУ им. Ф. М. Достоевского, e-mail: bakhta@rambler.ru.

Ушакова Евгения Валерьевна – старший преподаватель кафедры компьютерной математики и программирования ОмГУ им. Ф. М. Достоевского, e-mail: evushakova@mail.ru.

Особенности преподавания информатики студентам экономических специальностей с использованием гибридной формы обучения

М. Ю. Дворжецкая, Е. В. Ушакова

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье представлен опыт работы со студентами экономических специальностей в 2020-2021 учебном году. Описаны методы работы, которые использовались с учётом гибридной (дистанционная + очная) формы обучения, большого количества студентов и наличия иностранных студентов.

Ключевые слова: обучение студентов, гибридная форма обучения, преподавание информатики.

Дисциплина Информатика преподаётся студентам экономического факультета на первом курсе в первом и во втором семестрах. В каждом семестре 16 часов лекций и 16 часов практических занятий, которые предполагают занятия в компьютерных классах. В конце каждого семестра зачёт.

Содержание дисциплины полностью соответствует, с одной стороны, государственному образовательному стандарту, с другой – запросу факультета на компетенции обучающихся. В первом семестре изучаются основы работы с пакетом Microsoft Office: стандарт оформления текстовых документов в MS Word, работа с электронными таблицами MS Excel (подведение итогов, сводные таблицы, сводные диаграммы, работа с матричными функциями, поиск решения). Во втором семестре изучаются основы программирования на базе языка Python: работа с математическими функциями, обработка одномерных и двумерных массивов (генерация, сортировка, поиск максимального, минимального элементов и т.д.).

Основные особенности 2020-2021 учебного года – гибридная форма обучения (сочетание дистанционной и очной форм) и наличие большого количества иногородних и иностранных студентов. Лекции в течение всего

года читались дистанционно. Практические занятия проводились в зависимости от эпидемиологической ситуации то очно, то дистанционно, а для студентов из Казахстана оба семестра дистанционно.

Поскольку на занятиях должен был присутствовать достаточно большой поток студентов (около 150), то возникли сложности с их одновременным подключением. Были опробованы различные платформы (Zoom.com, Microsoft Teams, ВВВ) и их сочетание. К сожалению, при использовании Zoom.com было ограничение по количеству подключений, других - отсутствие устойчивой связи с иногородними студентами. Наиболее удобной и эффективной оказалась платформа Meet.google.com. С октября проведение занятий и в этом варианте усложнилось тем, что было введено ограничение до 100 пользователей. Поэтому поток студентов был разделен на две части, каждая из которых подключалась к отдельному аккаунту, трансляция лекции велась одновременно, при этом студенты могли задавать вопросы, используя микрофон или чат, а во втором семестре появилась функция Поднять руку.

В процессе работы использовалось сочетание нескольких образовательных платформ (Meet.google.com, Classroom.google.com) и социальной сети vk.com.

Материалы лекций после занятий размещались в Classroom.google.com в формате презентаций и были доступны в течение всего семестра.

Первую половину семестра студенты «посещали» практические занятия по расписанию в Meet.google.com. Задания для лабораторных работ заранее размещались в Classroom.google.com.

Особенностью представленных в Google-классе лабораторных работ является то, что в каждой из них сформулировано не только то, что нужно делать, но и как. По каждому пункту даны пошаговые инструкции в рамках и скрин-шоты экрана.

К сожалению, серьезной проблемой при дистанционной форме выполнения практических заданий является использование студентами

различных версий ПО (MS Office, GoogleDoc, OpenOffice, LibreOffice). Поэтому скрин-шоты, приведённые в текстах лабораторных работ, нередко существенно отличаются от того, что видят студенты на своих экранах. Данную проблему авторы решали с помощью возможности GoogleMeet Начать показ. На практическом занятии каждый из студентов в течение 5-6 минут демонстрировал в режиме онлайн выполнение работы. Благодаря этому, в случае появления затруднений, студенты могли задавать вопросы в режиме реального времени своим коллегам или преподавателю.

В случае существенного отличия скриншота и изображения на мониторе, вызванного различиями версий офисных программ, преподаватель мог помочь с поиском нужных инструментов в интерфейсе на компьютере студента, транслируемого на экран.

Во втором семестре проблемы различия пакетов прикладных программ у студентов не возникло, поскольку использовалась среда разработки на языке Python, поставляемая вместе с дистрибутивом - IDLE. Так как данное ПО распространяется свободно, все студенты смогли установить его на свои ПК.

Активно использовались возможности используемой платформы. Демонстрация экрана позволяет увидеть проблемы студентов. При возникновении проблем со звуком студенты используют функцию Поднять руку и чат GoogleMeet. Однако, в случаях невозможности одновременного запуска GoogleMeet и офисного пакета на компьютере студента, подключался чат в vk.com.

Организация работы через Google-класс также имеет ряд преимуществ. Во-первых, сохранение результатов в личных кабинетах позволило избежать потерь файлов на общедоступных компьютерах и использования чужих работ студентами других групп. Во-вторых, преподавателю в любой момент доступна актуальная картина по выполнению заданий семестра.

В конце второго семестра проводилась самостоятельная работа по Python. Часть студентов выполняла работу в компьютерных классах. Иногородные

студенты писали программы на своих ПК в заранее оговоренное время. Подключение через Meet Google с использованием камеры и запуска демонстрации экрана позволило контролировать процесс самостоятельного выполнения работы и задавать вопросы студентам.

Сведения об авторах:

Дворжецкая Марина Юрьевна – старший преподаватель кафедры программного обеспечения и защиты информации ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, e-mail: dvorjet@mail.ru.

Ушакова Евгения Валерьевна – старший преподаватель кафедры компьютерной математики и программирования ОмГУ им. Ф. М. Достоевского, e-mail: evushakova@mail.ru.

Дистанционный вариант курса «Программирование серверных приложений» для студентов 3 курса ИМИТ ОмГУ

П. Л. Дворкин

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В работе рассмотрено содержание и методы проведения дистанционного варианта курса «Программирование серверных приложений» для студентов 3 курса Института математики и информационных технологий Омского Государственного Университета. Сделаны выводы о преимуществах и недостатках дистанционного обучения по сравнению с очными занятиями.

Ключевые слова: программирование, дистанционное обучение, серверные приложения,

Автор на протяжении нескольких последних лет читает лекции и ведет лабораторные работы для студентов 3 курса Института математики и информационных технологий Омского Государственного Университета по годовому курсу «Программирование серверных приложений». Основное содержание курса – язык Java, работа с СУБД MySQL [1] с использованием библиотеки MyBatis [2], создание серверной части web-приложения на основе технологии REST [3].

В 2019/20 учебном году в середине второго семестра по причинам, связанным с эпидемией COVID-19, пришлось срочно перевести курс на дистанционное обучение. О том, как это происходило, автор подробно написал в предыдущей статье [4]. Переход производился в «пожарном» порядке, времени на то, чтобы учесть специфику дистанционного обучения, не было. Фактически обычный курс был адаптирован к условиям дистанционного обучения без какого-либо пересмотра его содержания и методов проведения. К 2020/21 учебному году, когда стало ясно, что дистанционный вариант сохранится, возникло желание переработать курс таким образом, чтобы он в максимальной степени учитывал преимущества дистанционного обучения.

Изучаемый курс состоит из лекционного курса и лабораторного практикума. Что касается лекционного курса, было принято решение не подвергать его существенной переделке, так как содержание его не менялось. Основная задача, которую поставил перед собой автор при переработке курса – максимально использовать возможности дистанционного обучения в части, касающейся лабораторного практикума. Поскольку речь идет о курсе по программированию, естественно напрашивается реализация автоматической проверки выполненных студентом заданий. Для решения этой задачи существуют различные средства, главным образом это системы автоматизированного тестирования, например, Junit [5].

На протяжении нескольких лет автор ведет занятия в Школе Разработчиков ООО Тамтэк, где им был разработан набор заданий для Заочной Школы. Эти задания включают в себя упражнения по различным разделам языка Java (базовые понятия, классы, интерфейсы и ООП, ввод-вывод, коллекции и ряду других). Каждое задание содержит ряд Junit тестов для методов классов. Студент должен разработать эти классы, написать требуемые методы и убедиться, что все тесты проходят. После этого студент отправляет все файлы (как разработанные им классы, так и файлы тестов) на сервер в свой репозиторий. Репозиторий настроен таким образом, что после внесения в него изменений автоматически выполняется весь имеющийся набор тестов, находящийся в данный момент в нем. После выполнения тестов сервер отправляет студенту и преподавателю email, в котором сообщается о результате выполнения тестов. Если хотя бы один из тестов не прошел успешно, студент должен внести исправления, повторить отправку на сервер, после чего тесты будут выполнены заново и т. д. Если же все тесты прошли успешно, преподаватель проводит ручную проверку выполненного задания, фиксируя возможные неудачные решения, не обнаруживаемые тестами. После внесения исправлений студент получает доступ к следующему заданию.

Преимуществом такого подхода является то, что большая часть проверок разработанного студентом кода выполняется автоматизированной системой. Преподавателю остается лишь проверять работающий код с целью выявить в нем не совсем удачные решения.

Программа курса существенных изменений не претерпела. Набор заданий, выдаваемых студенту, состоял из следующих частей:

Упражнения по языку Java. Предназначены в основном для проверки владения студентом основами языка и работой с соответствующими средствами разработки.

Разработка упрощенной модели клиент-серверного приложения. Упрощение заключается в том, что вместо вызовов сервера клиентом по протоколу HTTP используется прямой вызов. В рамках этой части студенты должны познакомиться с архитектурой серверной части таких приложений, слоями (классы модели, сервисы, слой доступа к данным (DAO), объекты передачи данных (DTO)). Для хранения данных студентам предлагается создать свою базу данных на основе коллекций, хранящихся в оперативной памяти.

Преобразование предыдущего задания к виду, пригодному для многопоточного доступа со стороны клиента. В основном задача сводится к внесению изменений в некоторые классы с целью сделать их потокобезопасными.

Упражнения по работе с SQL базами данных. В качестве библиотеки для работы с БД студентам предлагалось использовать MyBatis [2]. Выбор был основан главным образом на том, что при работе с MyBatis SQL запросы не генерируются автоматически, а должны быть разработаны программистом. Таким образом, студентам представлялась возможность поупражняться в их написании.

Интеграция предыдущих упражнений в полноценное серверное приложение. Включает в себя замену «самописной» базы данных на основе коллекций на MySQL сервер, разработку и реализацию схемы БД и запросов к ней с

помощью библиотеки MyBatis, подключение библиотеки Jersey [6] для реализации REST-интерфейса и тестирование разработанного приложения.

Что касается методов работы преподавателя и студента, то они не претерпели существенных изменений. Для общения со студентами по-прежнему использовался Skype [7], который для таких занятий (2 студенческие группы, менее 50 человек) зарекомендовал себя с лучшей стороны. За время занятий серьезных проблем в этом плане практически не было. Показ экрана преподавателя или студента («расшаривание экрана») также работал без проблем.

На лекции студентам предоставлялся доступ к экрану преподавателя, после чего лекция проводилась с показом программ, их выполнением, проходом по шагам и т. д. Студентам предоставлялась возможность задавать вопросы в письменной форме в чате Skype, на которые давался ответ по ходу лекции. Была произведена запись лекций с помощью стандартных средств Skype и студенты таким образом получили возможность просматривать их в удобное для себя время.

В целом, дистанционный формат имеет ряд преимуществ, особенно это касается лабораторных занятий. Студенты имели возможность задавать свои вопросы не только в часы, отведенные для занятий, но и в любое другое время. Разговор с каждым студентом велся индивидуально.

Основной недостаток дистанционного формата, увы, остался – плохая обратная связь. Лекция читается без живого визуального контакта с аудиторией, не видна реакция студентов, трудно оценить, было ли все понятно, только по вопросам студентов или их отсутствию. Тем не менее автор считает, что этот недостаток дистанционного обучения компенсируется возможностью постоянного общения преподавателя со студентами, в том числе и не в официальные часы занятий.

Независимо от того, будет ли в дальнейшем курс проводиться дистанционно или нет, автор намерен сохранить основные его контуры и в следующем году.

Автор выражает благодарность директору ООО «Тамтэк» Пашкевичу Д. С. за возможность использования материалов Заочной Школы программистов в учебном курсе.

Литература

1. MySQL [Электронный ресурс] // Официальный ресурс. URL: <https://dev.mysql.com/doc/>

2. MyBatis [Электронный ресурс] // Официальный ресурс. URL: <http://www.mybatis.org/mybatis-3/>

3. REST [Электронный ресурс] // Википедия: интернет-энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/REST>

4. Дворкин П.Л. Опыт проведения занятий по курсу «Программирование серверных приложений» с применением дистанционных технологий / П. Л.Дворкин // Методика преподавания математической и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы конф. Омск, 2020. С. 71-73.

5. Junit 5 [Электронный ресурс] // Официальный ресурс. URL: <https://junit.org/junit5/>

6. Eclipse Jersey [Электронный ресурс] // Официальный ресурс. URL: <https://eclipse-ee4j.github.io/jersey/>

7. Skype [Электронный ресурс] // Официальный ресурс. URL: <https://www.skype.com/ru/>

Сведения об авторе:

Дворкин Павел Лазаревич – доцент кафедры программного обеспечения и защиты информации Института математики и информационных технологий Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат химических наук, доцент, e-mail: dvorkinp@mail.ru.

К вопросу об организации научных мероприятий для студентов в ОмГУ

Ю. В. Коваленко

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН, Омск, Россия

Аннотация. В работе представлен опыт проведения мероприятий научного цикла в Омском государственном университете им. Ф.М. Достоевского. Описаны виды мероприятий, особенности их организации, возникающие проблемы и пути их решения. Представлена значимость внедрения мастер-классов и научных школ, а также интегральный подход с привлечением как сотрудников научно-исследовательских институтов, так и потенциальных работодателей.

Ключевые слова: наука, публикация, студент, апробация.

В Институте математики и информационных технологий Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского проводятся различные мероприятия научного цикла для студентов. Два таких мероприятия являются классическими, это конференция для студентов бакалавриата и специалитета и конференция для аспирантов, магистрантов и молодых ученых (организуется совместно с физическим и химическим факультетами). Студенты посещают конференции и делают доклады о проделанной работе на добровольной основе. Любой студент или преподаватель может прийти туда и послушать, о чём говорят выступающие на конференции. Доклады на конференциях охватывают как приложения по прикладной математике, так и по IT-направлениям. Работы характеризуются практической направленностью и вызывают несомненный интерес слушателей. Лучшие доклады публикуются в материалах конференций [1].

Для поддержания тонуса студентов и посвящения в мир научных исследования в промежутках между конференциями на кафедрах регулярно проводятся научно-исследовательские семинары [1, 2, 5, 6], где научно-преподавательский состав ОмГУ и другие участники делают доклады, в частности перед подачей статей (тезисов) или выступлениями на

международных и всероссийских конференциях. В том числе, студенты представляют краткие выступления о текущих достигнутых результатах или рефераты изученных статей, разделов книг и прочее. Это позволяет получить навыки и подготовиться к дальнейшему написанию и представлению выпускных квалификационных работ.

Приветствуется также привлечение докладчиков из других ВУЗов и научно-исследовательских институтов, представление кандидатских диссертаций. Семинары проходят как в очном, так и в дистанционных форматах, что позволяет сохранять живые научные дискуссии и в тоже время расширять круг участников [3].

Опыт проведения научных мероприятий для студентов позволил выявить следующие проблемы:

- нет ярко выраженной мотивации к участию в научных мероприятиях;
- как правило реализуется добровольно-принудительная посещаемость;
- присутствует начальное отрицание к эффективности по усвоению представляемого материала, сложность в восприятии;
- студенты очень редко задают вопросы после доклада;
- в большинстве случаев обучающиеся акцентируют внимание на теме, выданной научным руководителем, и не стремятся к расширению круга познания и вниканию в суть представляемых исследования в силу отсутствия опыта.

С целью решения представленных проблем в текущем учебном году были проведены мастер классы и научные школы в рамках студенческих конференций. Профессорско-преподавательский состав Института математики и информационных технологий Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского и лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева рассказал об интересных прикладных задачах, которые сейчас актуальны и возникают в тех или иных отраслях, а также о методах их решения. Перечислим темы мастер-классов:

- Актуальные задачи дискретной оптимизации
- Эволюционные и меметические алгоритмы: история и современные тенденции

тенденции

- Полиэдральные методы в дискретной оптимизации
- Интервальные методы решения задач дискретной оптимизации с интервальной неопределённостью

Это позволило студентам на базовом уровне и на простом языке познакомиться с исследованиями, проводимыми преподавателями, и с современными тенденциями в различных областях оптимизации. Здесь важно отметить, что докладчики не только осветили прикладные задачи и возможные пути их решения, но и подчеркнули значимость изучения базовых дисциплин, преподаваемых на младших курсах. Для студентов второго курса это стало хорошей платформой для осознания своих предпочтений в научных отраслях и выбора кафедры для дальнейшей специализации.

Также была проведена мини-конференция о разработке программных продуктов, где студенты/выпускники ИМИТ, работающие в IT-сфере, рассказали о том, что важно для бизнеса, как реализуется процесс создания IT-продукта, какие существуют особенности работы в команде, и поделились опытом:

- Варианты карьеры в IT. Путь Архитектора Решений (Solution Architect)
- Зачем бизнесу программное обеспечение?
- Не кодом единым, или что входит в процесс разработки ПО
- Я написал приложение. Что дальше?
- О ручном и автоматизированном тестировании
- О запуске своего мобильного приложения и сложностях на этом пути

Кроме того, сотрудники компании 7bits [7] провели для студентов увлекательный оффлайн мастер-класс о том, как планировать свое время, как выглядит правильный отдых, как нужно относиться к своему мозгу и многое другое. Уже во время мастер-класса участники составили список дел, провели

их классификацию и модернизацию, а также выполнили некоторые из них. Мероприятие проходило в интерактивном режиме и на волне позитива.

На неделе Математика традиционно была проведена антинаучная конференция: мероприятие, на котором докладчики демонстрируют серьезный научный подход к несерьезным проблемам. Основной целью конференции являлась популяризация всеобщности научного подхода. Здесь студенты проявили находчивость и представили самые разнообразные доклады, причем подготовленные полностью самостоятельно:

- Мир после Универа

- Как выжить в мире если вы – это вы и почему во всем виноват ретроградный меркурий

- Теория импакта

- Жираф и галстук

- Мир после проклятия

- А это нормально?

Более того, в рамках недели Математика был проведен IT-субботник, на котором обсуждались вопросы о том, зачем нужна математика в программировании, где и как применяется математика в разработке, а также точки соприкосновения и варианты взаимодействия IT-компаний и университетов.

Таким образом, синергетический подход, когда объединяются лекции преподавателей и IT-специалистов, околонуточные активности и студенческие секции, позволил привлечь внимание большего числа студентов к значимости и полезности участия в научной жизни института.

В целом, анализ результатов о проделанной работе и опрос студентов показали эффективность внедрения мастер классов и научных школ в цикл научных мероприятий.

Литература

1. Коваленко Ю.В., Тиховская С.В. Комплексный подход к обучению

студентов написанию научных публикаций // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. С. 169-173.

2. Леванова Т.В., Романова А.А. О роли научно-исследовательского семинара в достижении ряда профессиональных компетенций // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2018. С. 28-31.

3. Дьякова Н.С., Попова О.Г. Опыт применения платформы MOODLE в процессе подготовки и организации научных мероприятий // Информатика и образование. № 8 (317). 2020. С. 16-24.

4. <https://7bits.ru/>

5. <https://ofim-c9905.web.app/posts>

6. <http://pozi.omsu.ru/seminar.html>

Сведения об авторе:

Коваленко Юлия Викторовна – доцент кафедры алгебры и математического анализа Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского; старший научный сотрудник Института математики им. С. Л. Соболева, кандидат физико-математических наук, e-mail: julia.kovalenko.ya@yandex.ru.

Особенности преподавания информатики на химическом факультете ОмГУ

С. Е. Макаров¹, И. Д. Макарова²

¹Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

²Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. Рассмотрен опыт преподавания информатики на химическом факультете университета. Предложен перечень заданий курса, решаемых с помощью электронных таблиц. Приведен пример решения системы нелинейных уравнений в электронной таблице OpenOffice.org Calc.

Ключевые слова: информатика, пакет OpenOffice.org, текстовый редактор Writer, электронная таблица Calc.

Курс информатики на химическом факультете последние пять лет читается в одном семестре в объеме 54 часов: 18 часов – лекции, 36 часов – лабораторные работы. Лабораторные занятия сокращены ровно в два раза. В связи с этим несколько важных тем, как мы считаем, пришлось исключить из рассмотрения:

1. Набор текста в редакторе L^AT_EX, позволяющий набирать структурные химические формулы [1].

2. Обработка случайной выборки чисел, построение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения, а также графиков плотности и функции распределения [2].

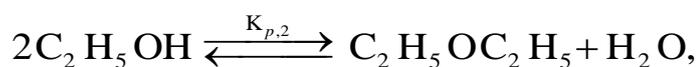
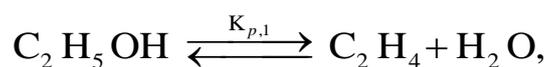
3. Построение кривых концентрации взаимодействующих веществ в процессе протекания химической реакции (элементы компьютерного моделирования в химии). В этом случае для решения систем дифференциальных уравнений использовали пакет Maxima.

Традиционный односеместровый курс информатики, изучаемый на естественных и гуманитарных факультетах многих университетов и вузов, как правило, включает в себя работу с текстовыми документами и электронными

таблицами в MS Office или OpenOffice.org. Кроме этого, иногда добавляют задания, связанные с обработкой файлов в операционной системе, созданием презентаций, поиском информации в Интернет, работой с графическим редактором. Мы на лабораторных занятиях использовали свободно распространяемый пакет OpenOffice.org и часы распределили следующим образом: на работу с текстовым редактором Writer – 10 часов, на работу с табличным процессором Calc – 20 часов, причем тематика задач была связана с численными методами [3]. Оставшиеся часы были распределены на пакет Maxima (4 часа) и зачет (2 часа).

Работа с текстовым редактором позволяет научиться форматировать текст, работать с таблицами, редактором математических формул, вставлять оглавления и нумерацию страниц, проводить орфографический анализ текста. Все это позволяет в дальнейшем достаточно быстро оформлять отчеты, курсовую и выпускную работы. Работа с электронными таблицами дает возможность применить численные методы для решения ряда практических задач химии. Тематику данных задач можно найти в [3-7]. Приведем пример решения одной из таких задач [4].

Задача. Найти равновесный состав контактного газа для процесса дегидратации этанола при 150° С и давлении 1 атмосфер



если известно значение констант равновесия при 150° С: $K_{p,1} = 10,28$ ат, $K_{p,2} = 20,04$ ат.

Отметим, что в [4] для решения задач такого типа предлагается написать программу на одном из языков программирования или использовать систему компьютерных вычислений MathCad. Коротко опишем решение задачи без использования программирования с помощью электронной таблицы Calc. Составим таблицу 1 материального баланса сложной равновесной реакции, обозначив за x_1 – количество этилена, за x_2 – количество диэтилового эфира в

равновесной смеси соответственно; а за p_0 – общее давление в системе (реакторе).

Таблица 1. Материальный баланс равновесной реакции

Компонент	В исходной смеси	В состоянии равновесия	Мольная Доля	Парциальное давление, ат
C_2H_5OH	1	$1-x_1-2x_2$	$(1-x_1-2x_2)/(1+x_1)$	$p_0(1-x_1-2x_2)/(1+x_1)$
C_2H_4	0	x_1	$x_1/(1+x_1)$	$p_0x_1/(1+x_1)$
$C_2H_5OC_2H_5$	0	x_2	$x_2/(1+x_1)$	$p_0x_2/(1+x_1)$
H_2O	0	x_1+x_2	$(x_1+x_2)/(1+x_1)$	$p_0(x_1+x_2)/(1+x_1)$
Сумма	1	$1+x_1$	1	$p_0/(1+x_1)$

Система уравнений относительно неизвестных x_1 и x_2 имеет вид

$$\begin{cases} K_{p,1} = \frac{P_{C_2H_4} \cdot P_{H_2O}}{P_{C_2H_5OH}} = \frac{p_0 \cdot x_1 \cdot (x_1 + x_2)}{(1 + x_1) \cdot (1 - x_1 - 2x_2)}, \\ K_{p,2} = \frac{P_{(C_2H_5)_2O} \cdot P_{H_2O}}{P_{C_2H_5OH}^2} = \frac{x_2 \cdot (x_1 + x_2)}{(1 - x_1 - 2x_2)^2}. \end{cases} \quad (1)$$

Поиск решения системы (1) можно свести к задаче нахождения минимума функции двух переменных $Z(x_1, x_2) = F_1(x_1, x_2)^2 + F_2(x_1, x_2)^2$, где

$$F_1(x_1, x_2) = K_{p,1} - \frac{P_{C_2H_4} \cdot P_{H_2O}}{P_{C_2H_5OH}}, \quad F_2(x_1, x_2) = K_{p,2} - \frac{P_{(C_2H_5)_2O} \cdot P_{H_2O}}{P_{C_2H_5OH}^2}.$$

Так как целевая функция $Z(x_1, x_2)$ – нелинейная, то необходимо установить расширение `nlpsolver.oxt`, в котором присутствуют эволюционные алгоритмы поиска оптимума нелинейной функции нескольких переменных. Для установки данного расширения необходимо выполнить команду *Сервис* → *Управление расширениями...* → кнопка «Добавить» → выбрать файл «`nlpsolver.oxt`» → кнопка «Открыть» приведет к автоматической установке данного расширения.

После этого надо перезапустить `OpenOffice.org Calc`. Для некоторых версий `OpenOffice.org` необходимо устанавливать расширение `scsolver.uno.oxt`.

Поиск минимума производим с помощью «Решателя». На Рис. 1 приведено решение системы (1), в частности, $x_1 = 0,8815$, $x_2 = 0,0383$.

Рисунок 1. Решение системы (1)

	A	B	C	D	E	F
1	x1 =	0,8815	-4,1949E-005	'=(B1+B2)*B1/(1+B1)/(1-B1-2*B2)-B3		
2	x2 =	0,0383	-3,6649E-005	'=(B1+B2)*B2/(1-B1-2*B2)/(1-B1-2*B2)-B4		
3	Kp1 =	10,28	3,1029E-009	'=C1^2+C2^2		
4	Kp2 =	20,04	Z(x1,x2)			
5	C2H5OH =	0,0223				
6	C2H4 =	0,4685				
7	C2H5OC2H5 =	0,0203				
8	H2O =	0,4889				
9						

Сложности в освоении материала заключаются в следующем:

1. Теоретический материал, связанный с построением регрессионных кривых, изучается позже в третьем семестре в курсе теории вероятностей и математической статистики.

2. В курсе математики мало времени отводится матричным вычислениям.

3. Задачи, относящиеся к численным методам, не изучаются вообще (численное решение уравнений, оптимизационные задачи).

4. Большинство студентов не имеют конспектов или скриншотов лекций из-за онлайн обучения.

Остается небольшой объем материала, который студенты воспринимают достаточно хорошо и успешно справляются с заданиями на зачете (работа с текстовым документом и построение графиков и поверхностей). В то же время они испытывают большие трудности при решении вышеупомянутых задач. Использование систем компьютерной математики (пакет Maxima) позволяет повысить интерес к изучаемым понятиям, быстрее достичь желаемых результатов, но не приближает к пониманию сути новых для студента понятий и алгоритмов. Ранее в курсе информатики использовался пакет MathCad.

Основное его преимущество перед пакетом Maxima состоит в том, что оформление решения задач в MathCad очень сильно похоже на решение, которое записывает пользователь в обычной тетради. В Maxima для решения задач приходится применять функции и разбирать алгоритмы их решения.

В заключение отметим, что студент, изучающий информатику, должен **знать**

- основные приемы работы в текстовом редакторе;
- основные функции электронных таблиц и системы компьютерной

математики;

уметь

- набирать и форматировать текстовый документ;
- строить графики функций и поверхностей;
- находить корни нелинейных уравнений;
- проводить матричные вычисления, в том числе решать системы линейных алгебраических уравнений;
- строить регрессионные модели, используя как встроенные средства, так и проводить построение моделей на основе линейной модели;
- решать простейшие оптимизационные задачи с линейной и нелинейной целевой функцией;

владеть

- навыками создания, форматирования и редактирования текстовых документов;
- навыками применения функций электронных таблиц и систем компьютерной математики для решения учебных и практических задач без использования элементов программирования.

Литература

1. Задорин А.И. Издательская система LATEX 2ε для химиков: Учебно-методическое пособие / А.И. Задорин, Д.Н. Лавров, О.В. Червяков. Омск: Омск. гос. ун-т, 2001. 100 с.

2. Макаров С.Е. Задания по информатике: практикум / С.Е. Макаров. Омск: Омск. гос. ун-т, 2016. 45 с.

3. Жихалкина Н.Ф. Научные расчеты в Microsoft Excel. Учебно-методическое пособие (для студентов химического факультета) / Сост.: Н.Ф. Жихалкина, Д.Н. Лавров. Омск: Омск. гос. ун-т, 2001. 72 с.

4. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов. Практикум / В.В. Бочкарев, А.А. Троян. – Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. 160 с.

5. Бочкарев В. В. Оптимизация химико-технологических процессов: учебное пособие для вузов / В. В. Бочкарев. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. 263 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-00378-9. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/470112> (дата обращения: 13.06.2021).

6. Чен-Син Э.П. Методические указания к лабораторным работам по курсу Компьютерное моделирование: Учебное пособие / Э.П. Чен-Син, Л.Н. Панюшева. – М.: РГУ нефти и газа, 2004. 92 с.

7. Мойзес О. Е. Информатика. Углубленный курс: учебное пособие для вузов / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. Москва: Издательство Юрайт, 2021. 157 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-9916-7051-7. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/470194> (дата обращения: 13.06.2021).

Сведения об авторах:

Макаров Сергей Евгеньевич – доцент кафедры прикладной и вычислительной математики Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: mse1357@mail.ru.

Макарова Ирина Дмитриевна – доцент кафедры «Высшая математика» Омского государственного технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: irenmak26@gmail.com.

Основы киберкультуры: современное состояние и проблемы формирования

З. В. Семенова

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),

Омск, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ таких важных понятий сферы информационной безопасности, как цифровая грамотность, киберкультура и культура информационной безопасности. Обосновывается необходимость проведения тотальных тренингов для повышения осведомленности всех пользователей в области кибербезопасности. Раскрывается роль цифрового следа пользователей с точки зрения информационной безопасности личности.

Ключевые слова: цифровая гигиена, кибербезопасность, киберкультура, цифровой след, доксинг, культура информационной безопасности.

За последние несколько лет достаточно уверенно в нашу жизнь вошли такие понятия, как «цифровая гигиена», «киберкультура» и «культура информационной безопасности».

Безусловно, есть между ними существенное отличие, в чем-то они тесно перекликаются. Большинство специалистов дают следующее определение цифровой гигиене: «ЦГ – это свод правил безопасного поведения пользователя в общественных и корпоративных сетях» [1].

Более глубокое толкование этого термина дают поставщики телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения для транспортных сетей и сетей информационного доступа, которые специализируются на их разработке и производстве. Так, Генеральный директор ОАО «СУПЕРТЕЛ» К. Лукацкий, в своем докладе на X Международном форуме «Безопасный транспорт» (7–8 сентября 2020) подчеркивает: «ЦГ – это комплекс мер, направленный на безопасное формирование цифрового профиля человека, предупреждение вероятных

последствий цифрового следа, являющийся превентивной защитой при взаимодействии с цифровым пространством» [2].

Последнее время все чаще исследователи рассматривают цифровую гигиену как «элемент культуры» [4].

Нет единодушия и в трактовке понятия «киберкультура» (КК). В русскоязычном сегменте интернета чаще всего встречается следующая трактовка данного понятия: «Киберкультура – вид современной массовой культуры, основанной на использовании возможностей компьютерных игр и технологий виртуальной реальности». Фактически такая трактовка сводится к контексту субкультуры.

Следует отметить, что в академических кругах этот термин начали использовать не так давно – в конце 90-х годов прошлого века [5]. В среде специалистов по информационной безопасности отмечают, что КК – это культура, которая описывает множество проявлений использования компьютерных сетей для общения, развлечений, бизнеса и отдыха.

Реже эксперты сферы ИБ оперируют термином культура кибербезопасности (конструируя его на терминах «культура и кибербезопасность»). КК – это навыки, умения и набор правил, которыми руководствуется человек с целью защиты от цифровых атак различных аспектов своей деятельности [6].

Как видим ЦГ касается конкретной личности, ее поведения в цифровом пространстве, а киберкультура или культура кибербезопасности ставит акцент на способностях противостоять внешним угрозам цифрового пространства. Но заметим, без ЦГ не существует КК

Низкий уровень сформированности культуры кибербезопасности у населения начал резко проявляться в условиях пандемии, когда степень использования интернета резко возросла. Свидетельством могут служить и криминальные сводки, и криминальная статистика.

В УК РФ есть 159 статья, наказание по которой предусмотрено за мошенничество. Примечательным можно назвать тот факт, что в 2020 году количество преступлений, предусмотренных данной статьей существенно возросло по сравнению с предыдущим годом (их зафиксировано более 335 тысяч, тогда, как в 2019 году – 257000). Важным фоном здесь выступает существенное снижение обычных краж.

При этом специалисты указывают на то, что в 70% случаев мошенники прибегают к использованию цифровых технологий и возможностей глобальных сетей. Мошенников не останавливает даже то, что за преступления, совершенные с использованием информационных технологий УК РФ предусматривает более жесткие санкции, чем за те же преступления, но совершенные традиционным способом. Управляющий партнер Санкт-петербургского офиса коллегии адвокатов Pen&Paper Алексей Добрынин отмечает, что за мошенничество, при котором используются электронные средства платежа, наказание будет – три года, в то время как за обычное мошенничество – два [7].

Мошенникам, которые, как правило, владеют навыками социальной инженерии должны противостоять не только компетентные органы, но и каждый пользователь интернета. Для этого следует на регулярной основе проводить тренинги для студентов, сотрудников компаний, пенсионеров и домохозяек, словом для всех пользователей интернета и электронных платежных средств.

Учения должны не только обеспечивать повышение осведомленности в области информационной безопасности, но и ставить пользователя в условия, когда он должен сделать выбор дальнейших действий, а в случае ошибки, получить имитацию потери денежных средств, учетных данных, доступа к аккаунту и подобное.

Каждый пользователь должен, прежде всего, понимать, какой цифровой след он оставляет на просторах интернета.

Важно отметить, что специалисты выделяют активный и пассивный цифровой след [2]. Как правило, к активному цифровому следу относят:

– фото, видео, текстовые материалы, которые пользователь публикует в соцсетях;

– персональные данные, используемые для заполнения различных электронных форм;

– ответ об использовании файлов cookie, который дает пользователь, реагируя на запрос браузеров.

Еще более небезопасным является пассивный цифровой след. Любой специалист в области цифровых технологий не устает замечать, что в интернете ничего не может никуда исчезнуть. Однажды разместив любой контент, пользователь оставляет след навсегда (даже, если позже пользователь удалил данные).

Навсегда остается история поисковых запросов, которая активно используется, например, для таргетированной рекламы.

Отслеживание некоторыми приложениями геолокации пользователя (важные сведения в том числе и для мошенников).

Современные достижения цивилизации – интернет вещей, без которых мы сегодня не мыслим свою жизнь, но которые не только собирают о своем пользователе стандартные сведения, но биометрические данные.

Все это несет в себе колоссальные угрозы, включая доксинг, который может нанести крайне опасный ущерб не только репутации пользователя, но и его информационной безопасности.

Напомним, что доксинг – это поиск и опубликование персональной или конфиденциальной информации о человеке без его согласия.

Подводя итоги, следует отметить, что киберкультура пользователя должна стать не только его личной заботой, но и заботой работодателя и государства.

Литература

1. Цифровой след и цифровая гигиена: портал КГ НИЦ [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://kgnic.ru/articles/2020/tsifrovoj-sled-i-tsifrovaya-gigiena/> (дата обращения: 05.06.2021)
2. Лукин К. И. Цифровая гигиена как основа безопасности в новой цифровой среде. [Электронный ресурс]. URL: <http://smartevent.tbforum.ru/2020/expo/supertel/> (дата обращения: 05.06.2021)
3. Что такое доксинг – определение и описание. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-doxing> (дата обращения: 05.06.2021)
4. Чемоданова Ю. В., Федоткин А. М. и др. Цифровая гигиена граждан // Colloquium-journal. 2019. № 22-6 (46). С. 20-23.
5. Сакин М. Киберкультура отрывает нас от жизни? [Электронный ресурс]. URL: <https://inosmi.ru/world/20141101/224023083.htm/> (дата обращения: 15.06.2021)
6. Лопатина К. Формирование и повышение культуры кибербезопасности. Опыт Сбербанка. URL: <https://lib.itsec.ru/articles2/focus/formirovanie-i-povyshenie-kultury-kiberbezopasnosti-opyt-sberbanka> (дата обращения 22.06.2021)
7. Добрынин А. Комментарий о ст. 159 УК РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://pen-paper.ru/novosti/prensa-o-pen-i-paper/kommentarij-alekseya-dobryinina-o-st.-159-uk-rf/> (дата обращения: 15.06.2021)

Сведения об авторе:

Семенова Зинаида Васильевна – доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой информационной безопасности Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ), e-mail: semenova.z.v@gmail.com.

О преподавании дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение» студентам-математикам

Т. А. Сергиенко, А. А. Романова

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В работе представлен опыт преподавания дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение», которая читается у студентов бакалавриата направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиля «Прикладная математика» Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского. Подробно описано содержание дисциплины; приведены задания к лабораторным работам.

Ключевые слова: методика преподавания, программирование, прикладная математика.

Дисциплина «Системное и прикладное программное обеспечение» читается студентам бакалавриата направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиля «Прикладная математика» Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского в 5 и 6 семестрах. На третьем курсе студенты уже выбрали профиль обучения (в нашем случае «Прикладная математика»), и традиционно на протяжении уже многих лет в содержание дисциплины включаются темы и задания, связанные со специализацией студентов. Эта специфика в большей степени проявляется в 5 семестре, в связи с чем в статье будет уделено внимание описанию содержания обучения именно в пятом семестре. По учебному плану в данном семестре на лекционные занятия отведено 32 часа, на лабораторные работы – 64 часа и на самостоятельную работу – 84 часа.

Целями изучения дисциплины являются:

- формирование у студента системных представлений и основ разработки программного обеспечения;
- формирование компетенций в области системного и прикладного программного обеспечения, формирование практических навыков работы с пакетами прикладных программ различного назначения;

- освоение типовых приемов, возможностей и средств, предоставляемых современными операционными системами и системами программирования.

Перечислим задачи дисциплины:

- изучение структуры, основных характеристик и принципов построения и функционирования программного обеспечения (ПО) различных типов, классификация ПО;

- изучение основ организации и особенностей реализации операционных систем;

- знакомство с современными технологиями разработки информационных систем;

- получение навыков программирования;

- изучение приемов разработки прикладного программного обеспечения;

- изучение приемов программирования, закрепляющих знания, полученные при изучении теоретического материала.

Дисциплина в соответствии с учебным планом формирует компетенции ПК-1 (Способен на основе анализа научно-технической информации проводить фундаментальные и прикладные работы по созданию и исследованию математических моделей и алгоритмов актуальных задач прикладной математики и информатики) и ПК-5 (Обладает навыками тестирования программного обеспечения и исследования результатов).

Приведем разделы дисциплины и их краткое содержание.

1. Пакеты прикладных программ. Основные понятия. Программное обеспечение. Системное ПО. Прикладное ПО. Пакет прикладных программ (ППП). Жизненный цикл построения ППП. Структура ППП. Компоненты ППП. Примеры ППП. Тестирование программного обеспечения. Основные понятия. Мотивация. Цели тестирования. Качество программного обеспечения. Количественные показатели в тестировании. Принципы поиска ошибок. Методы тестирования модулей. Тестовые данные. Проверка в нормальных

условиях. Проверка в экстремальных условиях. Проверка в исключительных ситуациях.

2. Построение моделей и решение задач оптимизации в среде GAMS [4].

Этапы построения модели. Примеры. Структуры данных языка GAMS: множества, параметры, переменные, ограничения. Построение модели, решение и анализ результата. Работа с файлами.

3. Углубленное изучение возможностей языка программирования Java.

Повторение основ Java. Создание объектов. Конструкторы. Удаление объектов. Сборщик мусора. Поколения объектов. Структурные и ссылочные типы. Модификаторы доступа. Модификаторы параметров методов. Свойства класса. Массивы. Исключения. Работа с файлами. Коллекции на основе: List, Map, Set. Структуры данных: бинарные деревья. Сбалансированные деревья.

4. Оформление научных результатов в системе LaTeX, создание презентаций с помощью пакета Beamer. Основные пакеты при работе с документом article. Формулы. Ссылки. Рисунки и Таблицы. Оформление титульного листа, гиперссылки, колонки. Создание презентаций с использованием пакета Beamer. Основы работы с русским языком (тире, отступы, необходимые пакеты).

Дисциплина носит практический характер, и лекционный материал содержит теоретическую основу для выполнения лабораторных работ. На лекциях используются технологии мультимедиа, преподаватель наглядно показывает предлагаемые принципы и технологии программирования, которые студенты уже сами будут применять при выполнении лабораторных работ.

Опишем тематику и содержание лабораторных работ.

1. Реализация метода оптимизации без ограничений.

2. Построение математической модели и решение задачи в среде GAMS; реализация симплекс-метода для данной задачи и сравнительный анализ результатов.

3. Оформление текста с использованием системы LaTeX, создание презентации с помощью пакета Beamer.

В лабораторной работе № 1 необходимо создать класс, реализующий поиск экстремума функции одной переменной на отрезке, используя класс Point2D. Студенту достается по вариантам один из методов (метод дихотомии, метод Фибоначчи, метод золотого сечения, метод квадратичной интерполяции). Также необходимо реализовать чтение данных из консоли и файла; покрыть код тестами (использовать JUnit); предусмотреть обработку ошибок.

Лабораторная работа № 2 состоит из двух частей. Студент получает текст содержательной постановки по вариантам (обычно используется учебное пособие [1]). Далее необходимо построить математическую модель данной задачи, которая, как правило, представляет собой задачу линейного программирования (ЛП) либо целочисленного линейного программирования (ЦЛП). В первой части лабораторной работы необходимо в среде GAMS реализовать решение полученной задачи с помощью подходящего решателя; запись случайно сгенерированных входных данных задачи в файл problem.txt; после решения задачи вывести ответ задачи в файл result.txt. Во второй части необходимо реализовать алгоритм симплекс-метода решения полученной задачи (в случае получения модели ЦЛП – ее ЛП-релаксации). Отметим, что алгоритм симплекс-метода предварительно изучен студентами на дисциплине «Методы оптимизации». В ряде случаев при затруднениях студентов во второй части работы им предлагается упрощенная постановка задачи, которая может быть сведена к приведенной задаче ЛП. Завершающим этапом работы является сравнение решений задачи, полученных реализованным алгоритмом и решателями системы GAMS на случайно сгенерированных данных (если произведено упрощение задачи, то в системе GAMS также решается упрощенная задача).

Большинство студентов профиля «Прикладная математика» специализируется в области дискретной оптимизации, поэтому навыки,

полученные при выполнении лабораторных работ № 1 и 2, пригодятся в дальнейшем при изучении специальных дисциплин, в научно-исследовательской работе, при подготовке курсовой работы и выпускной квалификационной работы (ВКР) [2,3].

Лабораторная работа № 3 посвящена оформлению текста с использованием системы LaTeX и созданию презентации с помощью пакета Beamer. Задание удобно выполнять в онлайн редакторе LaTeX [5]. Данная работа выполняется студентами по вариантам и охватывает следующие темы:

- 1) Формулы, списки, таблицы;
- 2) Оформление титульного листа;
- 3) Представление результатов исследования в форме презентации.

Отметим, что при написании большинства курсовых работ и ВКР на факультете используется система LaTeX, поэтому выполнение данной лабораторной работы является тренировкой перед подготовкой текстов данных работ и соответствующих презентаций.

В целом, анализ успеваемости и качества знаний студентов по дисциплине «Системное и прикладное программное обеспечение» показывает эффективность применяемой нами системы организации учебной деятельности студентов.

Литература

1. Борисовский П. А., Еремеев А. В., Филимонов Д. В., Щербинина Т. А. Разработка пакетов прикладных программ. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2012. 96 с.

2. Коваленко Ю. В. К вопросу об организации научных мероприятий для студентов в ОмГУ // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 30 июня 2021 г.). Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2021. (см. настоящий сборник).

3. Леванова Т.В., Романова А.А. О роли научно-исследовательского семинара в достижении ряда профессиональных компетенций // Методика

преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2018. С. 28-31.

4. Система моделирования GAMS. Режим доступа : <https://www.gams.com>.

5. Онлайн-редактор LaTeX. Режим доступа: <https://ru.overleaf.com>.

Сведения об авторах:

Сергиенко Татьяна Александровна – доцент кафедры прикладной и вычислительной математики Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, e-mail: sergienko.ta@bk.ru.

Романова Анна Анатольевна – доцент кафедры прикладной и вычислительной математики Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: anna.a.r@bk.ru.

Некоторые особенности представления наукометрических показателей в различных библиографических базах данных

С. В. Тиховская

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. На оценку научной деятельности в современном научном сообществе все большее влияние оказывают наукометрические показатели. В данной статье рассмотрены наукометрические показатели авторов в системах РИНЦ, Math-Net, Scopus, Web of Science.

Ключевые слова: наукометрические показатели, профиль автора, процентиль по ядру РИНЦ, цитирование, библиографические базы данных.

В современном научном сообществе появляются различные показатели оценки эффективности научной деятельности, и среди них большее место занимают наукометрические показатели. Такие показатели характеризуют как научные издания, так и авторов. Для студентов магистратуры и аспирантов обязателен такой вид научной деятельности, как написание статей, что качественно формирует их профессиональное мышление [1–8]. В связи с этим важно привить им верные научно-этические нормы, научить грамотно ориентироваться в научных изданиях, составлять представления об авторах научных результатов, а также грамотно представлять себя как авторов в дальнейшей научной карьере.

Существует много международных реферативных и библиографических баз данных. Наиболее известные из них – Web of Science, Scopus и РИНЦ, которые охватывают публикации по различным направлениям. Среди специализированных баз данных можно выделить MathNet, MathSciNet, ZentralMath (ZbMath) – по математике, dblp computer science bibliography (a database and logic programming bibliography site) – по компьютерным наукам, ads (astrophysics data system) – по астрономии и физике. Доступ к некоторым из них осуществляется исключительно на платной основе и часто позволяет автору только сгруппировать свои публикации в авторском профиле. Однако в

рамках некоммерческого использования, академического сотрудничества и популяризации научных результатов появились такие системы как Google Scholar, ResearchGate, ArXiv.org, где можно бесплатно скачать публикацию, или обратиться к автору и сделать запрос к тексту интересующей работы. Имеются также системы, где автор может самостоятельно внести публикации и экспортировать их из базы данных, например, ORCID для Scopus, Publons (раньше ResearcherID) для Web of Science.

Оценка научной деятельности выполняется с помощью наукометрических показателей: индекс Хирша, импакт-фактор, квартиль по направлению, цитируемость, проценты. Для авторов наиболее известен такой наукометрический показатель как *индекса Хирша*. Ученый имеет индекс Хирша, равный h , если h из его статей цитируются как минимум h раз каждая, тогда как оставшиеся статьи цитируются не более чем h раз каждая. Данный показатель рассчитывается в Web of Science, Scopus, РИНЦ по публикациям, представленных в этих системах.

Рассмотрим профили автора в некоторых системах. В системе Scopus профиль автора формируется автоматически, при этом у одного автора могут быть несколько профилей, но в этом случае можно через службу поддержки сделать слияние. Можно указать идентификатор ORCID и через профиль ORCID автоматизировано импортировать публикации, представленные в Scopus. В рамках некоммерческого использования можно просматривать количество документов, цитирований, индекс Хирша, график цитирования публикаций, 10 последних проиндексированных публикаций. При индексации публикации автоматически добавляются в профиль. В системе Web of Science тоже есть автоматическое формирование профиля, но слияние профилей организовать затруднительно, доступ осуществляется только на платной основе. Если зарегистрироваться в открытой бесплатной системе Publons, то тогда туда можно импортировать публикации из Web of Science.

Остановимся подробнее на возможностях отечественных систем Math-Net.Ru [9] и РИНЦ [10], которые предоставляются на некоммерческой основе.

Общероссийский портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам. Рассмотрим более подробно какую информацию может включить автор на Общероссийский портал Math-Net.Ru.

Профиль автора на Math-Net.Ru (личная страница) включает такую информацию как общее количество публикаций в профиле, в MathSciNet, zbMATH, Web of Science, Scopus, общее количество цитированных статей, в Math-Net.Ru, Web of Science, Scopus (данные показатели регулярно обновляются). Также приводится статистика просмотров. Есть возможность добавить ссылки на профили в Math-Net.Ru, Google Академия (Google Scholar), ZentralMATH, MathSciNet, elibrary.ru (по SPIN-коду), ORCID, ResearchID, publons, Scopus, а также IstinaResearcherID (система ИСТИНА, МГУ), ResearchGate, ArxivID, inSPIRE (Stanford Physics Information Retrieval System, SPIRES High Energy Physics database, INSPIRE-HEP, inspirehep.net). Для формирования таких ссылок достаточно указать персональный код (идентификатор) в соответствующей системе при заполнении раздела «Личная информация». Есть возможность указать ученую степень, ученое звание, специальность ВАК, организации (место работы), основные темы научной работы, ключевые слова, коды УДК и MSC (при этом автоматически генерируются ссылки, по которым можно посмотреть их описание), добавить научную биографию.

Для каждой публикации есть возможность указать идентификаторы в системах Math-Net.Ru, DOI, MathSciNet, zbMATH, ads, Web of Science (также будет указано ненулевое число цитирований), elibrary, Scopus (также будет указано ненулевое число цитирований), Youtube, а также ссылку на препринт

arXiv.org и на публикацию в интернете. Также имеется возможность некоторые из идентификаторов найти автоматически. Публикации в журналах, представленных в Math-Net, добавляются автоматически, но также имеется возможность добавить публикации вручную, в том числе список публикаций. При добавлении информации о публикации вручную можно это сделать как с помощью заполнения полей формы, так и используя формат AMSBIB (LaTeX2e с использованием команд AMS-TeX'a). У автора есть возможность отредактировать информацию, дополнить. Публикации можно сгруппировать по годам, по типам, по числу цитирований в Web of Science, по числу цитирований в Scopus. Можно отдельно создать список основных публикаций, который будет представлен до общего списка публикаций.

Таким образом, портал Math-Net.Ru предоставляет широкие возможности для сбора и представления информации по всем профилям и публикациям автора на некоммерческой основе.

Профиль автора на eLibrary.Ru страница «Анализ публикационной активности автора» включает такую информацию как организация, подразделение, SPIN-код, AuthorID. Отметим, что AuthorID является идентификационным номером автора, но в отличие от SPIN-кода не означает регистрацию автора в информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX. Именно регистрация в системе SCIENCE INDEX предоставляет инструменты и сервисы, предназначенные для авторов научных публикаций. Также на странице «Анализ публикационной активности автора» в разделе «Место работы» представлено количество публикаций (от каждой организации) и период, в разделе «Общие показатели» такие показатели, как число публикаций, цитирований, индекс Хирша. Недавно появилась такая новая информация как основная рубрика ГРНТИ (Государственный рубрикатор научно-технической информации), основная рубрика OECD (Организация экономического сотрудничества и развития – Organisation for Economic Co-operation and Development), проценты по ядру РИНЦ. Остановимся подробнее

на последнем показателе. Согласно описанию для расчета процентиля по ядру РИНЦ все авторы в данном научном направлении (в соответствии с рубрикой OECD) сортируются в порядке убывания числа цитирований из ядра РИНЦ на работы, опубликованные за последние 5 лет. Процентиль отражает место в полученном рейтинге в предположении, что все авторы в этом ряду разбиты на 100 равных групп. Первый процентиль соответствует одному проценту авторов с самыми высокими показателями. На текущий момент при расчете числа цитирований из ядра РИНЦ учитываются ссылки из публикаций 2015–2019 годов, входящих в ядро РИНЦ, на все работы автора в РИНЦ, опубликованные в этот же период. Процентиль рассчитывается для авторов, имеющих хотя бы одну публикацию в РИНЦ за 5 лет (2015–2019). При одинаковом числе цитирований из ядра РИНЦ сортировка осуществляется по числу цитирований из РИНЦ на публикации автора за 5 лет, затем по числу его публикаций за 5 лет. Отметим, что публикация включается в ядро РИНЦ, если она включена в базы данных Web of Science, Scopus или RSCI (Russian Science Citation Index).

Также у eLibrary.Ru есть сайт службы поддержки (<http://support.elibrary.ru/> или <http://support.elibrary.ru/KnowledgeBase/Category>), где, в том числе, имеется инструкция по работе в системе SUPPORT.eLIBRARY.RU.

Обратим внимание, что на странице «Список публикаций автора» по умолчанию отражаются «включенные в список работ автора (привязанные) публикации», а на странице «Список цитирований автора» умолчанию отражаются «включенные в список цитирований автора (привязанные) ссылки». Для того чтобы показатели в профиле были актуальными необходимо на странице «Список публикаций автора» просматривать «непривязанные публикации, которые могут принадлежать данному автору», на странице «Список цитирований автора» просматривать «непривязанные ссылки, которые могут принадлежать данному автору», на странице «Анализ публикационной активности автора» обращать внимание на информацию «Дата обновления показателей автора». Отметим также, что в показателе «общее количество

цитирований» на странице «Список публикаций автора» учитываются только публикации, рядом с которыми есть значок «Перейти на описание цитируемой публикации» (два красных треугольника), так как именно они идентифицированы в системе.

В некоторых организациях имеются специальные службы, которые ответственны за поддержание актуальной информации на страницах сотрудников в системе eLibrary.Ru, но нужно помнить, что это также личная ответственность автора, особенно учитывая то, что о своей публикационной активности (в каких изданиях и какие публикации «выходят») он осведомлен наиболее точно.

Литература

1. Коваленко Ю.В., Романова А.А., Тиховская С.В. Об использовании индивидуальных заданий разного уровня сложности в курсе «Исследование операций» // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ОмЮА, 2016. С. 211–215.

2. Коваленко Ю.В., Тиховская С.В. Выбор подхода преподавания математических дисциплин как непрофильных предметов // Методика преподавания дисциплин естественно научного цикла: современные проблемы и тенденции развития: материалы Всероссийской конференции. Омск: ОмЮА, 2014. С. 44–48.

3. Коваленко Ю.В., Тиховская С.В. Комплексный подход к обучению студентов написанию научных публикаций // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. С. 169–173.

4. Коваленко Ю.В., Тиховская С.В. О публикационной активности в научных изданиях разного уровня // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития:

материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2018. С. 218–221.

5. Тиховская С.В. Некоторые особенности преподавания математических дисциплин в высших учебных заведениях // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ОмЮА. 2015, С. 126–130.

6. Тиховская С.В. Некоторые особенности проведения индивидуальных работ по направлению «Информационные системы и технологии» // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С. 232–234.

7. Тиховская С.В. Использование возможностей инструментов Яндекс и Google для контроля знаний студентов // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 195–198.

8. Тиховская С.В. Об обучении студентов технологиям анализа данных на базе платформы Deductor Academic // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 199–203.

9. Общероссийский портал Math-Net.Ru. <http://www.mathnet.ru/>

10. Библиографическая база данных РИНЦ. <https://elibrary.ru>

Сведения об авторе:

Тиховская Светлана Валерьевна – доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике» Омского государственного технического университета, кандидат физико-математических наук, e-mail: s.tihovskaya@yandex.ru.

**Методические указания к типовому расчету
по дисциплине «Теоретическая механика»**

(темы «Подвижный и неподвижный аксоиды» и «Эллипсоиды инерции»)

Н. Л. Шаламова

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. Основной задачей данных методических разработок является помощь студентам в усвоении таких достаточно сложных тем дисциплины «Теоретическая механика», как сферическое движение твердого тела и моменты инерции. В работе отражены особенности подготовки отдельных типовых заданий, которые предлагается впоследствии выполнить учащимся. Внимание уделено конкретно двум заданиям: нахождению подвижных и неподвижных аксоидов, что полезно для хорошего понимания темы «Кинематические уравнения Эйлера», а также нахождению уравнения эллипсоида инерции, что помогает глубже изучить материал по теме «Моменты инерции».

Ключевые слова: теоретическая механика, типовой расчет, подвижный и неподвижный аксоиды, эллипсоид инерции.

Данная работа имеет своей целью улучшение усвоения некоторых разделов дисциплины «Теоретическая механика». Для раздела «Кинематика» предлагаются серии типовых заданий на сферическое движение твердого тела. В задачах предполагаются известными углы Эйлера: $\psi = \psi(t)$, $\varphi = \varphi(t)$, $\theta = \theta(t)$ для некоторого промежутка времени $t_0 \leq t \leq t_1$ [1, с. 51].

Для конкретных значений времени $t = t_1$, $t = t_2$ учащиеся должны изобразить положение движущейся вместе с телом системы координат $Oxuz$ (начало координат O совпадает с неподвижной точкой тела) по отношению к неподвижной системе координат $OXYZ$ для заданных углов Эйлера. В следующем пункте задания студентам предлагается найти неподвижный и подвижный аксоиды [1, с. 63]. Для этого учащиеся, используя кинематические уравнения Эйлера в подвижной и неподвижной системах координат [2, с. 149-150], должны найти направляющие вектор-функции мгновенной оси вращения $\vec{\omega}(x, y, z)$ и $\vec{\omega}(X, Y, Z)$ [1, с. 63].

Как известно, уравнения подвижного и неподвижного аксоидов имеют вид:

$$1) \frac{x}{\omega_x} = \frac{y}{\omega_y} = \frac{z}{\omega_z}, \text{ где } \begin{cases} \omega_x = \dot{\psi} \sin \varphi \sin \theta + \dot{\theta} \cos \varphi \\ \omega_y = \dot{\psi} \cos \varphi \sin \theta - \dot{\theta} \sin \varphi \\ \omega_z = \dot{\psi} \cos \varphi + \dot{\varphi} \end{cases}$$

$$2) \frac{X}{\omega_X} = \frac{Y}{\omega_Y} = \frac{Z}{\omega_Z}, \text{ где } \begin{cases} \omega_X = \dot{\varphi} \sin \varphi \sin \psi + \dot{\psi} \cos \psi \\ \omega_Y = -\dot{\varphi} \sin \varphi \cos \psi + \dot{\psi} \sin \psi \\ \omega_Z = \dot{\varphi} \cos \varphi + \dot{\psi} \end{cases}$$

Для произвольно заданных углов Эйлера нахождение аксоидов в явном виде затруднительно, поэтому в данных типовых заданиях будем предполагать, что $\psi = \psi_0 = const$, $\varphi(t) = \theta(t)$, $\dot{\varphi} \neq 0$.

В этом случае нетрудно показать, что уравнение подвижного аксоида всегда будет иметь вид: $x^2 + y^2 - z^2 = 0$, а уравнение неподвижного аксоида будет зависеть от угла $\psi = \psi_0$: $X^2 \cos 2\psi_0 + 2XY \sin 2\psi_0 + Y^2 - Z^2 = 0$. Поэтому написать десять различных вариантов заданий для типового расчета не представляет труда.

В разделе «Динамика» (тема «Геометрия масс. Моменты инерции») наибольшую трудность при изучении материала представляют центробежные моменты инерции [2, с. 265-269]. Поэтому написание уравнений эллипсоидов инерции [1, с. 149], где хотя бы один из центробежных моментов инерции J_{XY}, J_{XZ}, J_{YZ} отличен от нуля, будет, несомненно, полезным для усвоения данной темы.

Задания для типового расчета этого вида следующие. Берется однородный конус $K = \{(X, Y, Z) \in R^3: Z \geq \sqrt{X^2 + Y^2}; Z \leq H; H > 0\}$ или однородный цилиндр $C = \{(X, Y, Z) \in R^3: X^2 + Y^2 \leq R^2; R > 0; -H \leq Z \leq H; H > 0\}$ с известными массами. Указанные тела поворачиваются на угол α вокруг либо оси OX , либо оси OY . Для тел, полученных путем поворота, и систем координат, по отношению к которым они (конусы и цилиндры) задаются каноническими уравнениями, все моменты инерции хорошо известны. Остается

сделать замену переменных. Для поворота вокруг оси OX по часовой стрелке это преобразование выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} X = x \\ Y = y \cos \alpha + z \sin \alpha \\ Z = -y \sin \alpha + z \cos \alpha \end{cases}$$

Например, пусть конус K повернут на угол α по часовой стрелке вокруг оси OX . Для системы координат $Oxyz$ уравнение эллипсоида инерции для точки O (начала координат) будет таким: $J_x x^2 + J_y y^2 + J_z z^2 = 1$, поскольку плоскости Ozy , Ozx будут плоскостями симметрии конуса, и поэтому $J_{xz} = 0$, $J_{xy} = 0$, $J_{yz} = 0$. Для осевых моментов инерции имеем $J_x = J_y = \frac{3}{5} M(H^2 + \frac{r^2}{4})$; $J_z = \frac{3}{10} Mr^2$, где M – масса конуса, H – высота, r – радиус основания (в нашем случае $H = r$).

Для простоты приводим выкладки для нахождения моментов инерции системы материальных точек массами m_k с координатами x_k, y_k, z_k ($k = 1, \dots, n$):

$$\begin{aligned} J_z &= \\ &= \sum_{k=1}^n (X_k^2 + Y_k^2) m_k = \sum_{k=1}^n (x_k^2 + (y_k \cos \alpha + z_k \sin \alpha)^2) m_k = \\ &= \sum_{k=1}^n (x_k^2 + y_k^2 \cos^2 \alpha + z_k^2 \sin^2 \alpha + y_k z_k \sin 2\alpha) m_k = \\ &= \sum_{k=1}^n (x_k^2 + y_k^2 + \sin^2 \alpha (z_k^2 + x_k^2 - x_k^2 - y_k^2) + y_k z_k \sin 2\alpha) m_k = \\ &= J_z + \sin 2\alpha J_{yz} + \sin^2 \alpha (J_y - J_z) = J_z \cos^2 \alpha + \sin 2\alpha J_{yz} + \sin^2 \alpha J_y \end{aligned}$$

Учащимся будет предложено провести самостоятельно подобные необходимые выкладки с тем, чтобы получить уравнения эллипсоида инерции.

После того, как уравнение эллипсоида инерции для точки O и системы координат $OXYZ$ будет найдено, требуется найти момент инерции в указанном в задании направлении.

Автор данной работы надеется, что приведенные выше указания к типовым расчетам будут полезны студентам при изучении упомянутых ранее тем дисциплины «Теоретическая механика».

Литература

1. Маркеев А.П. Теоретическая механика: Учебник для высших учебных заведений. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007. С. 51, 63, 149.

2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов/ С.М. Тарг. – 20-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2010. С. 149-150, 265-269.

Сведения об авторе:

Шаламова Нина Леонидовна – доцент кафедры прикладной и вычислительной математики Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: parsifal8@inbox.ru.

К вопросу об отыскании суммы ряда

Р. А. Мельников

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец, Россия

Аннотация. В представленной работе рассмотрены методические подходы к решению задачи об отыскании суммы числового ряда – одной из важнейших задач классического математического анализа.

Ключевые слова: теория рядов, сумма ряда, метод Абеля.

Знание теории рядов играет едва ли не решающее значение при изучении приближенных методов вычислений. С помощью рядов можно устранять неопределенности, возникающие при нахождении пределов числовых последовательностей и функций действительного аргумента; при отыскании приближенных значений интегралов, которые не интегрируются в квадратурах; при поиске асимптотических решений обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, а также для нахождения приближенных решений интегральных и интегро-дифференциальных уравнений [2].

Если проанализировать современные сборники задач по математическому анализу, то можно заметить, что в них крайне редко встречаются задания, связанные с нахождением суммы ряда, либо таких заданий вовсе нет. Изучение основ теории рядов начинается с утверждения о том, что если ряд сходится, то он имеет сумму.

Задача о нахождении суммы ряда вызывает интерес тем, что её можно решать разными способами [1]. Перечислим основные из них: вычисление предела последовательности частичных сумм ряда, использование формулы суммы бесконечно убывающей прогрессии, дифференцирование или интегрирование функциональных ряда внутри области его сходимости, с помощью рядов Фурье и равенства Парсеваля, с помощью дифференциальных уравнений, а также с помощью операционного метода.

Пример 1. Найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2-3i)^n}$.

Решение.

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2-3i)^n} = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2-3i} \right)^n = \left(\frac{1}{2-3i} \right)^0 + \left(\frac{1}{2-3i} \right)^1 + \left(\frac{1}{2-3i} \right)^2 + \dots$$

бесконечная геометрическая прогрессия, у которой

$$b_1 = 1, |q| = \left| \frac{1}{2-3i} \right| = \left| \frac{2+3i}{(2-3i)(2+3i)} \right| = \left| \frac{2+3i}{13} \right| = \left| \frac{2}{13} + \frac{3}{13}i \right| = \sqrt{\left(\frac{2}{13} \right)^2 + \left(\frac{3}{13} \right)^2} = \sqrt{\frac{4+9}{169}} = \frac{1}{\sqrt{13}}.$$

Т.к. $|q| < 1$, то это бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, а,

значит, к ней применима формула $S = b_1 \cdot \frac{1}{1-q}$.

$$S = \frac{1}{1 - \frac{1}{2-3i}} = \frac{2-3i}{2-3i-1} = \frac{2-3i}{1-3i} = \frac{(2-3i)(1+3i)}{(1-3i)(1+3i)} = \frac{2+6i-3i+9}{1+9} = \frac{11+3i}{10} = \frac{11}{10} + i \frac{3}{10}$$

Ответ: $S = \frac{11}{10} + i \frac{3}{10}$.

Пусть дан степенной ряд

$$\sum_{n=0}^{\infty} C_n (x-a)^n \quad (1)$$

Если ряд (1) сходится в интервале $(a-R; a+R)$ к функции $S(x)$, то его сумму в граничной точке $x = a-R$ (или $x = a+R$) можно вычислить по формуле

$$S(a-R) = \lim_{x \rightarrow (a-R)+0} S(x) \quad \text{или} \quad S(a+R) = \lim_{x \rightarrow (a+R)-0} S(x) \quad (2)$$

При условии, что степенной ряд (1) сходится в точке $x = a-R$ (или $x = a+R$).

Вычисление суммы степенного ряда в граничных точках интервала сходимости с помощью формулы (1) называют *методом Абеля* [4, С. 67].

Пример 2. Найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$.

Решение.

Будем использовать вспомогательный степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n+1}}{2n+1}$, к

которому применим метод Абеля:

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} &= \lim_{x \rightarrow 1-0} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n+1}}{2n+1} = \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n+1}}{2n+1} \right)' dx = \\ &= \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x \left[\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1) \cdot x^{2n}}{2n+1} \right] dx = \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x \left[\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \cdot x^{2n} \right] dx = \\ &= \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x [(-x^2)^n] dx = \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x \left[\underbrace{1 - x^2 + x^4 - x^6 + \dots}_{\text{геом. прогр.}} \right] dx = \\ &= \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x \frac{1}{1 - (-x^2)} dx = \lim_{x \rightarrow 1-0} \int_0^x \frac{dx}{1 + x^2} = \lim_{x \rightarrow 1-0} \operatorname{arctg} x \Big|_0^x = \\ &= \lim_{x \rightarrow 1-0} (\operatorname{arctg} x - \operatorname{arctg} 0) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \operatorname{arctg} x = \operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

Ответ: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{\pi}{4}$.

Пример 3. Найти сумму числового ряда $\frac{1}{1 \cdot 7} + \frac{1}{3 \cdot 9} + \frac{1}{5 \cdot 11} + \dots$

Решение.

Заметим, что первые, а также вторые множители произведений, стоящих в знаменателях дробей, образуют арифметические прогрессии с разностью, равной 2, поэтому формулу общего члена этого ряда можно представить в виде

$$a_n = \frac{1}{(2n-1) \cdot (2n+5)}$$

Значит, имеем дело с числовым рядом вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1) \cdot (2n+5)}$$

Применим операционный метод для поиска его суммы. Для этого рассмотрим изображение некоторого оригинала $F(p) = \frac{1}{(2p-1) \cdot (2p+5)}$.

Разложим имеющуюся дробь на простейшие дроби

$$\frac{1}{(2p-1) \cdot (2p+5)} = \frac{a}{2p-1} + \frac{b}{2p+5}.$$

Откуда получаем, что $a = \frac{1}{6}$; $b = -\frac{1}{6}$.

Значит,

$$\frac{1}{(2p-1) \cdot (2p+5)} = \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{1}{2p-1} - \frac{1}{2p+5} \right).$$

Далее применим обратное преобразование Лапласа:

$$\frac{1}{2p-1} = \frac{0,5}{p - \frac{1}{2}} \equiv \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}}; \quad \frac{1}{2p+5} = \frac{0,5}{p + \frac{5}{2}} \equiv \frac{1}{2} e^{-\frac{5x}{2}}.$$

Выходит, что функция $f(x)$, являющаяся оригиналом для ранее упомянутого изображения $F(p)$, имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{12} \cdot \left(e^{\frac{x}{2}} - e^{-\frac{5x}{2}} \right).$$

Теперь воспользуемся формулой

$$S = \sum_{n=m}^{\infty} (\pm 1)^n \cdot \varphi(n) = (-1)^m \cdot \int_0^{\infty} \frac{f(x) \cdot e^{-mx}}{1 \mp e^{-x}} dx \quad [3, \text{С. 213}].$$

В нашем случае $m = 1$, поэтому получим

$$\begin{aligned} S &= \int_0^{\infty} \frac{\frac{1}{12} \cdot (e^{0,5x} - e^{-2,5x}) \cdot e^{-x}}{1 - e^{-x}} dx = \frac{1}{12} \int_0^{\infty} \frac{(e^{0,5x} - e^{-2,5x}) \cdot e^{-x}}{e^{-x} \cdot (e^x - 1)} dx = \\ &= \frac{1}{12} \int_0^{\infty} \frac{e^{0,5x} (1 - e^{-3x})}{e^x - 1} dx = \frac{1}{12} \int_0^{\infty} \frac{e^{0,5x} \cdot e^{-3x} (e^{3x} - 1)}{e^x - 1} dx = \\ &= \frac{1}{12} \int_0^{\infty} \frac{e^{-2,5x} (e^x - 1) (e^{2x} + e^x + 1)}{e^x - 1} dx = \frac{1}{12} \int_0^{\infty} e^{-2,5x} \cdot (e^{2x} + e^x + 1) dx = \\ &= \frac{1}{12} \int_0^{\infty} (e^{-0,5x} + e^{-1,5x} + e^{-2,5x}) dx = \\ &= \frac{1}{12} \cdot \lim_{b \rightarrow \infty} \left(-2e^{-0,5x} - \frac{2}{3} e^{-1,5x} - \frac{2}{5} e^{-2,5x} \right) \Bigg|_0^b = \frac{1}{12} \cdot \left(2 + \frac{2}{3} + \frac{2}{5} \right) = \frac{23}{90}. \end{aligned}$$

Ответ: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1) \cdot (2n+5)} = \frac{23}{90}.$

Литература

1. Мельников Р.А. О методах нахождения суммы ряда // Математическое образование: современное состояние и перспективы (к 95-летию со дня рождения профессора А.А. Столяра): материалы Международной научной конференции, 19-20 февраля 2014 г., МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев. Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2014. С. 99-102.

2. Мельников Р.А. Организация научно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении раздела «Ряды» // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы III всероссийской научно-практической конференции. Омск, 16 марта 2016 г. Отв. ред. А.А. Романова. Омск: Омская юридическая академия, 2016. С. 164-168.

3. Шелковников Ф.А., Такайшвили К.Г. Сборник упражнений по операционному исчислению. 2-е изд. М.: Высшая школа, 1968. 256 с.

4. Шмелёв П.А. Теория рядов в задачах и упражнениях: учебное пособие для студентов вузов. М.: Высшая школа, 1983. 176 с.

Сведения об авторе:

Мельников Роман Анатольевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики её преподавания ЕГУ им. И.А. Бунина, e-mail: roman_elets_08@mail.ru.

Изучение явления сверхпроводимости в курсе электродинамики

Н. А. Петухов, Л. М. Свирская

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

Аннотация. Обсуждается методика изучения сверхпроводящего состояния в рамках курса «Электродинамика» от классического феноменологического описания до макроскопического квантования.

Ключевые слова: электродинамика сверхпроводников, уравнения Лондонов, макроскопическое квантование.

Явление сверхпроводимости, открытое 110 лет назад (Камерлинг-Оннес, 1911 г.), имеет богатую историю экспериментального и теоретического изучения [2]. Природа сверхпроводящего состояния на основе микроскопической теории рассматривается в курсе физики твёрдого тела [1, 5]. Однако уже в рамках раздела «Электродинамика» курса «Основы теоретической физики» имеется возможность показать, как результаты теории Максвелла «преломляются» в физике сверхпроводимости [5, 7, 8]. Учитывая, что изучение электродинамики происходит параллельно с изучением квантовой физики как завершающего раздела курса общей и экспериментальной физики, целесообразно уже на этапе феноменологического описания сверхпроводимости перекинуть «мостик» от гипотезы Ампера о молекулярных токах к макроскопическому квантованию в сверхпроводниках.

В рамках относительно небольшого лекционного курса (34 час.) не удаётся рассматривать подробно вопросы физики сверхпроводимости. Однако это возможно в рамках студенческих научных конференций. Последняя такая конференция (апрель 2021 г.) была связана с 85-летним юбилеем доцента С.М. Горяиновой (1936-2014), посвятившей преподаванию электродинамики в ЮУрГГПУ полвека. Изданный к этому юбилею курс лекций в 2 частях [3, 4] явился по существу реализацией её научного завещания.

Классическая электродинамика была положена в основу первой феноменологической теории сверхпроводимости, построенной в 1935 г. братьями Ф. и Г. Лондонами. Уравнения Лондонов непосредственно вытекают из системы уравнений Максвелла [5, 8] с учётом экспериментальных данных об электрических и магнитных свойствах сверхпроводников. Из второго закона Ньютона

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = e\vec{E} \quad (1)$$

и выражения для плотности электрического тока

$$\vec{j}_s = n_s e \vec{v}, \quad (2)$$

где n_s – концентрация сверхпроводящих электронов, с учётом обращения в нуль электрического сопротивления ниже критической температуры сверхпроводящего перехода, следует первое (ускорительное) уравнение Лондонов:

$$\frac{d\vec{j}_s}{dt} = \frac{n_s e^2}{m} \vec{E}. \quad (3)$$

Это уравнение описывает идеальную проводимость.

Из первого уравнения Лондонов и второго уравнения Максвелла

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad (4)$$

с учётом эффекта Мейсснера-Оксенфельда вытекает второе уравнение Лондонов

$$\text{rot}\vec{j}_s = -\frac{n_s e^2}{mc} \vec{B}, \quad (5)$$

описывающее идеальный диамагнетизм сверхпроводника.

Согласно первому уравнению Максвелла для постоянного во времени поля

$$\text{rot}\vec{B} = \frac{4\pi}{c} \vec{j}_s \quad (6)$$

и третьему уравнению Максвелла

$$\text{div}\vec{B} = 0 \quad (7)$$

из (5) получается дифференциальное уравнение для магнитной индукции

$$\nabla^2 \vec{B} = \frac{1}{\lambda_L^2} \vec{B}, \quad (8)$$

где

$$\lambda_L = \sqrt{\frac{mc^2}{4\pi n_s e^2}} \quad (9)$$

– лондоновская глубина проникновения магнитного поля в сверхпроводник.

Более детальная картина поведения сверхпроводника в магнитном поле даётся в квантовой феноменологической теории Гинзбурга-Ландау (1950 г.) [1], построенной на основе общей теории фазовых переходов второго рода и рассматриваемой подробно в спецкурсе «Сверхпроводимость и состояние высокой проводимости». Однако уже из теории Лондонов вытекает вывод о квантовании магнитного потока в сверхпроводниках, который независимо получается в теории Гинзбурга-Ландау. В формуле (9), помимо массы электрона m , скорости света c и концентрации сверхпроводящих электронов n_s , входит фундаментальная константа – заряд электрона, являющийся квантом электрического заряда. Существование взаимосвязи лондоновской глубины с дискретностью электрического заряда уже прокладывает своеобразный мостик к квантованию процесса взаимодействия сверхпроводника с магнитным полем в макроскопическом масштабе.

Истоки понимания макроскопических квантовых эффектов следует искать ещё в работах Ампера, который в 1820 г. выдвинул гипотезу о существовании микроскопических молекулярных токов [3]. Это – замкнутые, незатухающие токи, приводящие к появлению намагниченности вещества. Т.е. Ампер, по существу, угадал половину I постулата Бора (но не мог в начале XIX века предвидеть квантование энергии). Теория Бора, созданная в 1913 г., описывала атомные системы с характерным масштабом 10^{-8} см, и поэтому соответствовала квантованию в микромире. Как показало в дальнейшем развитие теорий сверхпроводимости и сверхтекучести, именно эти явления

демонстрируют по-настоящему возможность существования «гигантских» квантов. В отличие от атомных орбит, электроны в сверхпроводящем образце движутся по «гигантским» боровским орбитам. Результатом этого является квантование силы тока, квантование индукции магнитного поля и магнитного потока через отверстие сверхпроводящего кольца:

$$\Phi = n\Phi_0, \quad (10)$$

где n – целое число ($n = 1, 2, 3, \dots$), а Φ_0 – квант магнитного потока [8]:

$$\Phi_0 = \frac{hc}{2e} \approx 2 \cdot 10^{-7} \text{ Гс} \cdot \text{см}^2. \quad (11)$$

Нетрудно установить связь лондоновской глубины (9) с квантом магнитного потока (11):

$$\lambda_L = \sqrt{\frac{\Phi_0}{h}}. \quad (12)$$

Формула (12) может служить основой для экспериментального определения постоянной Планка h , поскольку все остальные величины, входящие в (12), могут быть известными.

Квант магнитного потока связан также с квантом сопротивления R_1 [6]

$$\Phi_0 = \frac{ec}{2} R_1, \quad (13)$$

где

$$R_1 = \frac{h}{e^2}, \quad (14)$$

Это позволяет проложить «мостик» к рассмотрению другого макроскопического квантового явления – квантового эффекта Холла [6], наблюдаемого в двумерном электронном газе при низких температурах и в сильных магнитных полях.

Квант магнитного потока связан также с постоянной тонкой структуры α

$$\Phi_0 = \frac{\pi}{\alpha} e, \quad \alpha = 1/137, \quad (15)$$

и с величиной магнитного монополя [8]

$$q_m = \frac{\Phi_0}{2\pi}, \quad (16)$$

что является указанием на взаимосвязь макроскопического квантования в сверхпроводниках с фундаментальными константами.

Литература

1. Абрикосов А.А. Основы теории металлов. М: Наука, 1987, 250 с.
2. Величкова Е.П., Свирская Л.М. Сверхпроводимость как свойство коррелированных электронных систем // Усовские чтения. Материалы XIX международной научно-практической конференции (12-13 апреля 2012 г.) «Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов». Часть 1. Челябинск: Край Ра, 2012. С. 130-133.
3. Горяинова С.М., Свирская Л.М. Электродинамика. Курс лекций в 2 ч. Часть I. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман. пед. ун-та, 2019, 207 с.
4. Горяинова С.М., Свирская Л.М. Электродинамика. Курс лекций в 2 ч. Часть II. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман. пед. ун-та, 2020, 213 с.
5. Свирский М.С. Электронная теория вещества. М.: Просвещение, 1980, 288 с.
6. Свирский М.С. О кванте сопротивления // ВИНТИ, аннотация в «Известиях вузов. Физика». Томск: 1990, 12 с.
7. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. М.: Высшая школа, 1990, 352 с.
8. Ципенюк Ю.М. Физические основы сверхпроводимости: учеб. пособие для вузов. М: Изд-во МФТИ, 1996, 96 с.

Сведения об авторах:

Петухов Николай Александрович – студент 3 курса факультета математики, физики, информатики Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета (научный руководитель Свирская Л. М.), e-mail: nikolay200004@mail.ru.

Свирская Людмила Моисеевна – доцент кафедры физики и методики обучения физике Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: svirskayalm@mail.ru.