

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
Московский государственный областной университет
Физико-математический факультет**

**Инновационное развитие и
современные образовательные
технологии в системе физико-
математического образования:
актуальные вопросы теории, методики
и практики**

*Сборник научных статей по итогам
Международной междисциплинарной конференции
(МГОУ, 19–20 апреля 2018 г., Москва)*



**Москва
2018**

Ответственные редакторы и составители:

- В.Г. Шевченко** – кандидат педагогических наук, доцент
Московского государственного областного университета;
М.В. Шевчук – кандидат физико-математических наук, доцент
Московского государственного областного университета

Редакционная коллегия:

- Н.Н. Барабанова** – кандидат физико-математических наук, доцент
Московского государственного областного университета;
А.Л. Бугримов – доктор технических наук, профессор
Московского государственного областного университета;
И.М. Смирнова – доктор педагогических наук, профессор
Московского государственного областного университета;
В.А. Смирнов – доктор физико-математических наук, профессор
Московского педагогического государственного университета;
В.В. Лаврентьев – кандидат физико-математических наук,
научный сотрудник факультета вычислительной математики и кибернетики
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Рецензенты:

- А.Ш. Комили** – доктор физико-математических наук, профессор,
академик АПСН РФ, проректор по науке и инновации
Курган-Тюбинского государственного университета имени Носира Хусрава;
М.М. Рассудовская – кандидат педагогических наук, профессор
Московского государственного областного университета.

И66

Инновационное развитие и современные образовательные технологии в системе физико-математического образования: актуальные вопросы теории, методики практики [Электронный ресурс] : сборник научных статей по итогам Международной междисциплинарной конференции (19–20 апреля 2018 г., Москва) / отв. ред. и сост. В.Г. Шевченко, М.В. Шевчук. – Электрон. текстовые дан. (3,24 Мб). – М. : ИИУ МГОУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; привод CD ROM; операционная система Microsoft Windows XP SP 2 и выше; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).
ISBN 978-5-7017-2945-0

В сборнике рассматриваются актуальные научные исследования ведущих учёных, преподавателей и аспирантов по различным областям знаний. Симбиоз представленных научных работ авторов даёт возможность расширить кругозор, выйти за рамки узкоспециализированных направлений исследовательской деятельности.

Система навигации электронного издания построена на гипертекстовой технологии. С её помощью обеспечивается переход от Содержания к тексту определённой статьи и обратно. Также система включает в себя ссылки на контекстно-связанные независимые Интернет-ресурсы.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бабенко О.Ю.</i> Совершенствование педагогической практики студентов направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» профиля «Физика и информатика»	4
<i>Барыбина И.А.</i> О формировании коммуникативных навыков при обучении алгебре студентов-заочников	6
<i>Буш А.Ф.</i> Робототехника как одна из форм возрождения инженерной культуры.	9
<i>Власов Д.А.</i> Развитие обучения математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств	11
<i>Власов Д.А., Сергеева А.А.</i> Проблемы игрового моделирования развития высшего образования	14
<i>Грань Т.Н.</i> Проблемно-ориентированная образовательная среда урока математики.	16
<i>Дерюжкова О.М., Андреев В.В., Максименко Н.В.</i> Использование системы Wolfram Mathematica для моделирования колебательных процессов.	19
<i>Забелина С.Б., Ибрагимова Н.О.</i> Моделирование как универсальное учебное действие при обучении алгебре и началам анализа в средней профильной школе	23
<i>Зайцева О.С.</i> Развитие исследовательских способностей учащихся на уроках физики	26
<i>Иванов В.Р., Гаврилов П.Л.</i> Исследование свариваемости рельсов Р65 Тагильского и Азовского заводов машиной ПРСМ.	29
<i>Каладзе В.А., Ганцева Е.А.</i> Модификация нейросетевых вычислительных комплексов.	33
<i>Кондратьева Г.В.</i> Проблема востребованности историко-педагогического знания для современной модернизации школьного математического образования.	36
<i>Кононенко А.В.</i> Приемы активизации познавательной деятельности при обучении информатике	38
<i>Кулешова Ю.Д.</i> Проблемы преподавания математики в современной школе.	42
<i>Лаврентьев В.В.</i> Разработка интерактивных веб-приложений на языке R для обучения и визуализации с помощью пакета Shiny	44
<i>Нижников А.И., Распопчина О.М.</i> Учебное пособие по высшей математике для будущих специалистов биоресурсной отрасли: профессиональный контекст	48
<i>Никишина С.Н.</i> Использование информационных технологий в обучении биологии в условиях реализации ФГОС ООО	52
<i>Новиков А.Н.</i> Технология и методика обучения информатике в школе.	54
<i>Оздобекова Н.Б.</i> Распределение дробных частей квадратичного многочлена, аргумент которого принимает значения из коротких интервалов	58
<i>Пантелеймонова А.В.</i> Деятельностный подход к формированию умения решать задачи по информатике.	61
<i>Погожев С.Э.</i> Реализация принципа историзма в лекционном курсе дисциплины «Электродинамика»	64
<i>Птицына И.В.</i> Преподавание аналитической геометрии в высшей школе на основе принципа фузионизма	69
<i>Синчуков А.В.</i> Особенности дозирования учебного материала для подготовки бакалавра педагогического образования по математическим дисциплинам	71
<i>Синчуков А.В., Пукискис Ю.У.</i> Проблемы актуальности теоретико-игрового моделирования в исследовании социально-экономических процессов	75
<i>Смирнова И.М.</i> Критерии оценки выпускной квалификационной работы по методике обучения математике.	78
<i>Тестов В.А.</i> Содержание математического образования: современный этап	80
<i>Харитонов П.И.</i> Использование библиотеки Matplotlib при построении графиков функций на уроках математики	83
<i>Холина С.А.</i> Методический практикум по физике в системе подготовки студентов педагогического образования.	85

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 44.03.05 «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» ПРОФИЛЯ «ФИЗИКА И ИНФОРМАТИКА»

Бабенко О.Ю.

Доцент кафедры методики преподавания физики, к.п.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации педагогической практики студентов направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профиля «Физика и информатика». Требования, предъявляемые к студентам во время прохождения педагогической практики. Проблемы и пути решения в организации педагогической практики. В статье освещены цель прохождения педагогической практики, задачи. Теоретические и практические знания, сформированные у студентов в результате прохождения педагогической практики. Рассмотрено научно-практическое сотрудничество с общеобразовательными учреждениями Московской области.

Ключевые слова: педагогическая практика, образовательный процесс в высшем учебном заведении, образовательный процесс в средней общеобразовательной школе, процесс изучения физики, демонстрационный эксперимент по физике, физический эксперимент.

В настоящее время образование претерпевает множество изменений. Приоритеты отведены практико-ориентированному обучению [3]. Изменяются учебные планы. В учебных планах увеличиваются часы, отведенные на прохождение педагогической практики. Расширяется количество базовых школ Московской области, с которыми сотрудничает кафедра методики преподавания физики. Цель и задачи, поставленные перед студентами, с каждым годом усложняются. В период прохождения педагогической практики студенты приобретают профессиональные компетенции, позволяющие ещё в процессе обучения в высшем учебном заведении устраиваться в школы учителями физики и достаточно успешно осуществлять профессиональную, трудовую деятельность.

Многие студенты о своих достижениях докладывают на научно-практических конференциях различных уровней, в особенности на ежегодной конференции, проводимой кафедрой методики преподавания физики.

Целью прохождения практики бакалавров, является приобретение профессиональных компетенций и опыта профессиональной деятельности в качестве лаборанта, учителя физики и информатики в общеобразовательных учреждениях.

Задачами педагогической практики являются:

- ознакомление с нормативными документами учителя физики,
- изучение системы физического оборудования кабинета: общее, демонстрационное, лабораторное, оборудование для физических практикумов, технические средства обучения физике, измерительные приборы;

- ознакомление с системой итогового контроля по физике основной школы (ОГЭ).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- требования к деятельности учителя физики, лаборанта кабинета физики;
- нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя физики и лаборанта кабинета;
- структуру и содержание паспорта кабинета физики общеобразовательных учреждений;
- правила техники безопасности при работе в кабинете физики;

уметь:

- систематизировать оборудование кабинета физики по видам учебного эксперимента;
- использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной деятельности;
- оценивать техническое состояние оборудования, используемого в физическом эксперименте;
- производить мелкий ремонт оборудования;

владеть:

- методами диагностики технического состояния оборудования;
- технологиями выполнения демонстрационного эксперимента;
- методами анализа содержания курса физики основной школы;
- способами конструирования паспорта кабинета физики общеобразовательных организаций.

Педагогическая практика студентов – бакалавров второго, третьего и четвертого курсов проводится в четвертом, шестом и восьмом семестрах. Для проведения педагогической практики используются знания, умения и способы деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии», «Введение в физику», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Безопасность жизнедеятельности», «Общая и экспериментальная физика», «Педагогика», «Психология».

В 2017–2018 учебном году нововведением в педагогической практике студентов четвертого курса явилось представление отчетов по проведенным урокам физики в виде видеофрагментов и фотоотчетов [2]. С этим заданием студенты успешно справились.

Существуют и проблемы по организации практики, которые заключаются в оформлении документальной базы: договоры на оказание преподавательских услуг и ряда других финансовых документов. Данный вид работ очень трудоемкий, который не относится к преподавательской деятельности. Некоторая несогласованность между отделами закупок, планово-экономическим и кафедрами не позволяет своевременно производить оплату средним общеобразовательным учреждениям, обеспечивающим прохождение педагогической практики студентами физико-математического факультета Московского государственного областного университета.

В 2017 году заключен договор с Видновским художественно-техническим лицеем о том, что на базе данного лица будет создана базовая кафедра. Таким образом, совокупность профилей физико-математического факультета способно будет обеспечить Московскую область учителями физики, информатики, математики. Базовая кафедра послужит площадкой для апробации диссертационных исследований, проведения педагогических экспериментов при написании выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров. С помощью базовой кафедры будет реализована преемственность, школа-ВУЗ, осуществлено научно-практическое сотрудничество [1] между преподавателями ВУЗа, учителями лицея, магистрантами, студентами-бакалаврами, учащимися. В результате такого плодотворного сотрудничества будут разрабатываться совместные гранты, проекты, участие школьников в научно-практических конференциях. Такой результат совместной педагогической деятельности повысит качественные показатели ВУЗа и школы.

Список литературы:

1. Бабенко О.Ю. Организация исследовательской деятельности обучающихся по физике в средней школе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2017. №2. С. 102-109.
2. Бабенко О.Ю. Информационно-коммуникационная грамотность как средство формирования профессионально важных качеств будущего педагога-физика // Доклады научно-практической конференции «Проблемы создания образовательной среды по физике в

условиях реализации новых стандартов. Общеобразовательные учреждения, педагогические вузы». Москва: ИИУ МГОУ, 2016. С. 36-39.

3. Babenko O., Larionov V., Khanchich O. Problem-based learning for technical students on the base TRIZ (theory of inventive problem solving) // SHS WEB of conferences, eISSN: 2261-2424, 2016. Т. 29. С. 02001.

О ФОРМИРОВАНИИ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ АЛГЕБРЕ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ

Барыбина И.А.

Доцент кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики, к.ф.-м.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация: В работе обсуждаются возможности электронной почты и системы ЭОС МГОУ в формировании коммуникативных навыков при различных видах самостоятельной деятельности студентов в процессе обучения алгебре на заочном отделении МГОУ.

Ключевые слова: коммуникативные навыки, высшая школа, компетенции, устная речь, письменная речь, виртуальное общение.

Ещё в 1974 г. А.А. Леонтьев отмечал, что «в современной науке об общении существует столь огромное количество несовпадающих определений общения (коммуникации), что вопрос о дефиниции этого понятия становится самостоятельной научной проблемой» [5, с. 26]. Поскольку за прошедшие 44 года в этом вопросе ничего не изменилось, то воспользуемся наиболее понравившейся нам трактовкой содержания понятия «коммуникативная компетентность» члена-корреспондента РАО Е.А. Быстровой, в которой обязательными составляющими понятия «коммуникативная компетентность» являются «коммуникативные умения и навыки». В её классификации коммуникативных умений и навыков разведены понятия «речевые умения и навыки» и «умения и навыки общения», что «отражает один из новых подходов к его описанию, представление его не только в знаниевой, но и в деятельностной форме» [3, с. 73].

Речевые умения и навыки, несомненно, очень важны при коммуникации и в математической научной области, но они лежат не в нашей сфере научных исследований (это область лингвистов), поэтому в данной статье мы обсудим в основном вторую половину понятия «коммуникативные умения и навыки», а именно «умения и навыки общения», которыми до последнего времени занимались психологи и социологи. В психологии менеджмента (например, А.В. Карпов [4]) давно разработаны основные правила общения «переговорщиков»:

- Правило «понимания собственной мысли».
- Правило «постоянной готовности к пониманию чужой мысли».
- Правило конкретности.
- Правило контроля над невербальными сигналами.
- Правило «собственной неправоты».
- Правило места и времени.
- Правило открытости.
- Правило «активного и конструктивного слушания».

Этими правилами, разработанными для бизнесменов - переговорщиков, несомненно, должны руководствоваться также и преподаватели, и студенты при общении в процессе

изучения всех дисциплин. Заочная форма обучения предполагает сочетание устного общения (лекции, практические и лабораторные занятия, защита контрольных и курсовых работ, приём зачетов и экзаменов) и письменного (проверка контрольных работ, рефератов). В последнее время, в связи с развитием информационно-коммуникативных технологий обучения, имеет место тенденция сокращения аудиторных часов занятий на заочном отделении и большего переноса всей тяжести обучения на самостоятельную деятельность студентов, которая теперь должна происходить не только в реальном виде, но и в виртуальном. Поэтому вопросы методики формирования коммуникативных умений и навыков у студентов-заочников в процессе обучения встали во весь рост.

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования требуют, чтобы выпускник программы бакалавриата обладал целым рядом общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК). Не все из этих компетенций могут формироваться в процессе обучения студентов математическим дисциплинам, поэтому в этой работе будут обсуждаться только некоторые из них, а именно: ОК-4: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; ОК-5: способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личные различия; ОК-6: способность к самоорганизации и самообразованию; ОПК-2: способность осуществлять обучение, воспитание и развитие обучающихся с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей; а также ПК-1 - ПК-14 [7, с. 6].

На заочном отделении устная речь и реальное общение преподавателя и студентов ограничены количеством аудиторных часов в учебных планах [8] соответственно ограничены возможности формирования коммуникативных навыков. Т.е. объём устной речи на заочном очень невелик: лекции, практические и лабораторные занятия, защиты контрольных и курсовых работ, зачеты и экзамены. Остаются письменная речь и виртуальное общение при различных видах самостоятельной деятельности студента:

А) Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. Математика – трудный предмет, а абстрактные разделы алгебры – особенно, поэтому для самостоятельного изучения теории требуются не обычные учебники, а особые методические пособия, с учетом основных правил общения. Их формат и структура должны служить образцом для студентов, способствовать формированию у них коммуникативных навыков. Необходимо размещение таких пособий в электронной образовательной системе ЭОС МГОУ [1].

Б) Самостоятельное обучение решению задач, сначала простых, алгоритмического характера, потом более сложных, комплексных, и, наконец, творческих, креативного характера. Должны быть разработаны не только семестровые задания, но и методические рекомендации по выполнению их. Самостоятельно выполненные задания должны просматриваться и оцениваться преподавателем (количество выполненных задач, качество их выполнения). Оценка преподавателем этого вида работ должна учитываться в балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ [6]. К сожалению, существующая система ЭОС МГОУ не обладает возможностями помочь преподавателю проводить виртуальную проверку выполнения задач семестрового задания по алгебре, т.к. сложность математического материала высшей школы почти не допускает формулирования контрольных задач в тестовом виде. Как правило, ответов типа «да/нет» или множественного выбора, или установления соответствия элементов множеств недостаточно. Это приемлемо только для самых простых задач, где не особенно важен путь решения, достаточно только ответа. Решение же сложных математических задач, введение ответов к ним, а тем более, их решений требуют от обучающегося умения набирать математические формулы в текстах, а это слишком трудоёмко, а иногда даже необходимо изучение новых математических редакторов, что делает трудоёмкость работы студентов недопустимой.

В) Выполнение контрольных работ по алгебре, предусмотренных учебными планами и РПД [8]. Должны быть выработаны и доведены до студентов требования к оформлению контрольных работ, которые тоже должны формировать коммуникативные навыки. Но и преподаватель должен давать свои оценки и излагать свои замечания в соответствии с правилами общения. Оценка преподавателем этого вида работ также должна учитываться в балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ [6]. Применение ИКТ в обучении позволило ускорить процесс формирования коммуникативных навыков при проверке контрольных работ по алгебре: электронная почта, возможности электронной образовательной системы (ЭОС МГОУ).

Г) Подготовка к зачетам и экзаменам. В ЭОС размещаются: программа экзамена/зачета, вопросы к экзамену/зачету, образцы экзаменационных/зачетных задач. Но теперь задачи предлагаются студентам в ином виде, чем когда они предлагались для семестровых заданий. Часть из них предлагается вообще без решений, иные – только с указанием метода решения, другие со ссылками на решения аналогичных в семестровых заданиях. Меняются условия для решения задач, должна измениться и письменная речь, описывающая их: она должна стать более краткой, четкой, ёмкой. У студентов должны формироваться адекватные навыки письменного (виртуального) общения.

Д) Переэкзаменовки при задолженностях. Как правило, студент становится задолжником по двум причинам. 1) Он пропустил какое-то количество занятий. Этой группе задолжников надо просто самостоятельно проработать пропущенные занятия по уже имеющимся у студентов пособиям. 2) Студент не понял какие-то разделы теории, методы или алгоритмы решений. Здесь желательно иметь более подробно разработанные пособия, с тщательными пояснениями и повторениями предыдущего материала, с яркими иллюстрациями и разнообразными и подробными решениями типовых задач.

Процесс формирования коммуникативных навыков у студентов заочной формы обучения усиливается при использовании новой педагогической технологии «перевернутого обучения», экспериментально опробованной автором при обучении алгебре студентов, зачисленных в МГОУ с 2016-2017 учебного года. Этому способствует сама технология «перевернутого обучения», являющаяся «формой смешанного обучения, которая меняет местами традиционные этапы обучения: вначале обучающиеся самостоятельно проходят теоретический материал, а всё аудиторное время, когда учитель или преподаватель рядом, используется для проработки трудных разделов теории и совместного выполнения практических заданий» [8, с. 65]. Поскольку технология «перевернутого обучения» требует самостоятельного изучения всего теоретического материала и самостоятельного научения решению сначала типовых задач, а потом более сложных, то требуются учебно-методические пособия нового типа, существенно более ориентированные на самостоятельную работу обучающихся, чем ранее.

Список литературы:

1. Барыбина И.А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие для студентов физико-математического факультета / под науч. ред. М.М. Рассудовской. Электрон. текстовые дан. (2,12 Мб). – М.: ИИУ МГОУ, 2017.
2. Барыбина И.А. Опыт применения педагогической технологии «перевернутого обучения» на заочном отделении физико-математического факультета МГОУ // Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Научно-методические подходы к формированию образовательных программ подготовки кадров в современных условиях» (7-8 декабря 2017 г). М.: ИИУ МГОУ, 2017.
3. Быстрова Е.А., Львова С.И., Капинос В.И. Обучение русскому языку в школе Учебное пособие. М.: Дрофа, 2004. 240 с.

4. Карпов А.В. Психология менеджмента. Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. М.: ГАРДАРИКИ, 2005.
5. Леонтьев А.А. Психология общения. 2-е изд., испр. и доп. М.: Смысл, 1997. 365 с.
6. Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ. URL: http://txts.mgou.ru/17.10.2017/ballno_reyt_sistema.pdf (дата обращения 01.04.2018).
7. Приказ № 142 от 04 декабря 2015 года об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.02 Педагогическое образование (уровень бакалавриата). URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf> (дата обращения 01.04.2018).
8. Рабочая программа по дисциплине «Алгебра» для направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профиль подготовки «Математика», квалификация (степень) выпускника – бакалавр, форма обучения заочная. М: ИИУ МГОУ, 2017.

РОБОТОТЕХНИКА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ВОЗРОЖДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ

Буш А.Ф.

*Аспирант кафедры методики преподавания физики, ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва
Учитель физики, МОУ «Гимназия №4», Россия, г. Лыткарино*

Аннотация. Современной России нужны специалисты, имеющие более широкую фундаментальную подготовку в физико-математических и инженерных областях, владеющие IT-технологиями, способные не только проектировать новые устройства, но и умеющие реализовывать свой продукт, получать прибыль. По Федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) ставится на первый план формирование у учащихся универсальных учебных действий (УУД), которые определяются как способности ребёнка к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного приобретения нового опыта. Для решения этих проблем автор предлагает активизировать работу во внеурочной деятельности, конкретно проводить занятия по робототехнике.

Ключевые слова: инженерная культура, робототехника, конструирование, программирование.

Актуальность возрождения инженерной культуры связано с потребностями общества в новейших технологиях, не только умение создавать и управлять, но и не маловажно сейчас уметь «продвигать» свои разработки, продавать и получать прибыль. В современной школе есть такая возможность – робототехника, Лего-конструирование (на начальных этапах). По ФГОС обучающиеся должны освоить основы конструкторской и проектно-исследовательской деятельности. В начальной школе используя Лего-конструктор учатся собирать простейшие модели, моделируют свои, проходят азы программирования и алгоритмизации. В средней школе осваивают и отрабатывают навыки из разных предметов: по механике, кибернетике, информатике, физике. Работая командой, развиваются коммуникативные навыки.

Функции инженерной культуры:
- социальная

- преобразовательная
- сохранение и передача знаний
- нормативная
- компенсаторная



Рис. 1. Инженерная культура

Что в себя включает инженерная культура можно представить в виде рисунка 1. Опираясь на это можно построить образование в школе, которое поможет детям достигнуть высот инженерной культуры.

В робототехнике применяется проектное обучение, что является одним из требований ФГОС. Дети применяют теоретические знания по математике, физике, информатике на практике. Если знаний недостаточно они начинают изучать дополнительную литературу, привлекают старших товарищей. Вследствие чего повышается мотивация обучения. То, что они программируют в виртуальном игровом мире на компьютерах, в робототехнике виртуальное становится реальным.

В начальной школе дети занимаются Лего-конструированием. С удовольствием собирают по инструкции. Далее модель видоизменяют. Работают в группах. Первое время бывает, в группе не все могут найти общий язык. В процессе работы каждый находит по себе деятельность. Что интересно, по наблюдениям, группа, состоящая из мальчиков, быстрее собирает модель, чем группа девочек. Развиваются конструкторские способности, моделирование, коммуникативные способности.

В среднем звене собираем роботов. Процесс очень занимательный и познавательный. Приходится применять знания по информатике, физике, умение читать инструкции и разбираться в программировании. Есть увлеченные дети, которые продолжают после занятий дополнительно заниматься программированием, конструированием. Идет работа не только по применению знаний и навыков, и профессиональной ориентации. Будущее определяется уже сегодня.

В старшей школе трёхмерное моделирование. Используя знания программирования, на 3D принтере могут смоделировать свои объекты. Данная возможность может помочь ребятам в выборе профессии связанные современными технологиями.

Данная структура дает непрерывное инженерное образование. На каждой ступени ребенок получает оптимальные для данного возраста задачу, связанную с моделированием, конструированием. Занимаясь детьми Лего-конструированием, робототехникой, моделированием мы готовим специалистов нового поколения, которые смогут совершить прорыв в науке и технике.

Список литературы:

1. Бичева И.В., Китов А.Г. Теоретические аспекты развития инженерной культуры обучающихся // Современные проблемы науки и образования (электронный журнал). 2015. №3. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=1869>
2. Ершов М.Г. Применение элементов образовательной робототехники как средства реализации политехнической направленности обучения физике: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2015. 240 с.
3. Желонкин А.В. Основы обучения робототехнике в школе // Сборник научных статей международной молодежной школы-семинара «Ломоносовские чтения на Алтае», Барнаул, 5-8 ноября, 2013г: в 6 ч. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. Ч. III. С.141-142.
4. Орешников И.М. Философия техники и инженерной деятельности: учеб. пособие. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. 109 с.
5. Салахова А. Образовательная робототехника на практике [Электронный ресурс] // URL: <https://en.ppt-online.org/314091>

РАЗВИТИЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ В ЭКОНОМИКЕ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Власов Д.А.

*Доцент кафедры математических методов в экономике, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, г. Москва*

Аннотация. Цель данной статьи – анализ проблем и перспектив развития обучения математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств. Представленные аспекты содержания обучения математическим методам в экономике раскрывают потенциал современных педагогических и информационных технологий. Выделенные особенности обучения математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств легли в основу проектируемой методической системы прикладной математической подготовки будущих бакалавров.

Ключевые слова: математические методы, инструментальные средства, математическая подготовка, моделирование, модель.

С целью реализации идей компетентностного подхода при обучении математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств необходим анализ структуры и содержания как учебной, аналитической, так и научно-исследовательской деятельности студентов, организация и дозирование в учебном процессе учебного материала (математических моделей и методов в экономических исследованиях). Мы придерживаемся точки зрения о том, что решение выше обозначенных задач лежит в плоскости исследования логической структуры будущей профессиональной деятельности и технологического проектирования [7].

Практика реализации прикладной математической подготовки будущего бакалавра экономики свидетельствует о том, что необходимо большое внимание уделять методике и содержанию самостоятельной работы студентов по освоению ключевых и предметных компетенций. Внедрение новых педагогических технологий [6] способствует повышению эффективности учебного процесса в условиях систематического сокращения часов на аудиторную работу. В условиях внедрения новых инструментальных средств необходима

адаптация методов обучения [3] к новым прикладным и исследовательским возможностям, связанным с элементами аналитической и научно-исследовательской деятельности будущего экономиста.

Обучение математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств ставит перед методикой обучения математике в высшей школе ряд задач, связанных с проектированием содержания прикладной математической подготовки будущего специалиста [4], уточнением исследовательского и прикладного потенциала специальных математических пакетов в системе математической подготовки будущих специалистов [2].

Остановимся на особенностях обучения математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств, имеющих существенное значение для повышения качества прикладной математической подготовки бакалавра экономики в экономическом университете.

Во-первых, при обучении математическим методам в экономике необходимо использовать потенциал дифференциальных моделей в экономических исследованиях, в частности моделей в виде систем дифференциальных уравнений с периодическими коэффициентами [10], а также используемых для анализа задач нелинейной динамики, в частности для анализа динамики изменения национального дохода в макроэкономической модели Калецкого [5]. Отметим, что необходимо уделять должное внимание особенностям информационной среды [1] исследуемой социально экономической ситуации, принимать во внимание динамику её изменения.

Во-вторых, важным компонентом реализации прикладного усиления курсов высшей математики и математических методов в экономике является направленность на развитие вероятностных представлений будущих бакалавров экономики, основные идеи по практической реализации которого представлены в работе [11]. Перспективным направлением для развития представлений будущих бакалавров о моделировании экономических проблем и ситуаций в дискретно-событийной интерпретации является моделирование деятельности отделения банка в среде Simevents системы Matlab+Simulink, основные идеи которого представлены в работе [17].

В-третьих, следует отметить направленность обучения математическим методам в экономике в условиях внедрения новых инструментальных средств на широкое применение новых методов вычислительной математики [9].

В-четвертых, особое место в развитии прикладной математической подготовки будущего бакалавра экономики занимает понятие «Чистая приведённая стоимость», «Net present value». Особенности работы с суммой дисконтированных значений потока платежей, которые приведены к сегодняшнему дню представлены в исследовании [16]. Естественно, что глубокое понимание категории «Экономическая эффективность инвестиционного проекта» повышает конкурентноспособность будущего бакалавра экономики. В работе [12] предложены новые методы количественной оценки, отражающие многоаспектный механизм соответствия рассматриваемого инвестиционного проекта целям и интересам его участников. Методы социально-экономического прогнозирования [14] направленные на исследования динамики характеристик социально-экономических условий, стали неотъемлемым компонентом содержания прикладной математической подготовки будущего бакалавра экономики в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова.

В-пятых, среди актуальных задач социально-экономического прогнозирования следует отметить задачу количественной оценки вектора развития человеческого потенциала в субъектах РФ [16], по существу объединяющего различные аспекты социальной ориентации экономики, а также процессы глобализации и постиндустриализации. Модернизация нефтяных месторождений, а также введение их в промышленное освоение стимулирует поиск лучших вариантов ведения работ, необходимым условием оптимизации которых является эконометрическое моделирование зависимости затрат при освоении

нефтяных месторождений от геолого-технологических факторов. В исследовании [8] представлены новые механизмы, позволяющие по существу одновременно количественно учитывать технологические аспекты работ и систему экономических показателей. Важными прикладными задачами являются задачи оценивания экономических потерь от заболевания населения, методологические аспекты которых представлены в работе [15].

Включение элементов данных прикладных задач социально-экономической тематики позволяет по-новому организовать уровневую дифференциацию обучения математическим методам в экономике.

Список литературы:

1. Алёшина И.Ф. Учет инвестиционных проектов в информационной управленческой системе организации // Маркетинг МВА. Маркетинговое управление предприятием, 2015. Т.6. № 4. С. 56-62.
2. Власов Д.А. Возможности профессиональных математических пакетов в системе прикладной математической подготовки будущих специалистов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования, 2009. № 4. С. 52-59.
3. Власов Д.А. Методы обучения как компонент методической системы прикладной математической подготовки // Ярославский педагогический вестник, 2009. № 4. С. 125-129.
4. Власов Д.А. Проблемы проектирования содержания прикладной математической подготовки будущего специалиста // Сибирский педагогический журнал, 2009. № 8. С. 33-42.
5. Геворкян Э.А., Синчуков А.В., Татарников О.В. Анализ динамики изменения национального дохода в макроэкономической модели Калецкого с учетом инвестиционного временного лага // Фундаментальные исследования, 2017. № 6. С. 121-126.
6. Монахов В.М. Введение в теорию педагогических технологий: монография / В.М. Монахов. – Волгоград: Перемена, 2006. 319 с.
7. Монахов В.М., Ярыгин А.Н., Коростылев А.А., Васекин С.В. Педагогические объекты. Педагогическое проектирование. Know Now–технологии: учеб. пособие. Тольятти, 2004.
8. Нехаев С.А., Ушмаев О.С., Тихомирова Т.М., Павлов В.А., Суртаев В.Н. Эконометрические модели зависимости затрат при освоении нефтяных месторождений от геолого-технологических факторов // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2011. № 2. С. 87-96.
9. Пантина И.В., Синчуков А.В. Вычислительная математика – Московский финансово- промышленный университет «Синергия», 2012. 176 с.
10. Синчуков А.В. Исследование устойчивости решений системы двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка с периодическими коэффициентами // Ярославский педагогический вестник, 2011. Т. 3. № 4. С. 55-58.
11. Синчуков А.В. Развитие вероятностных представлений будущих бакалавров экономики // Гуманитарные исследования Центральной России, 2017. № 3 (4). С. 86-93.
12. Тихомиров Н.П. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов в реальном секторе экономики в условиях неопределенности исходной информации // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2011. № 6. С. 86-94.
13. Тихомиров Н.П. Методы прогнозной оценки критерия NPV инвестиционного проекта при неопределенности исходной информации // Экономика природопользования, 2011. № 6. С. 3-13.
14. Тихомиров Н.П., Попов В.А. Методы социально-экономического прогнозирования, Москва, 1992. 228 с.

15. Тихомирова Т.М. Методологические основы оценки экономических потерь от заболевания населения // Экономика природопользования, 2002. № 3. С. 2-15.
16. Тихомирова Т.М., Сукиасян А.Г. Оценка вектора развития человеческого потенциала в субъектах РФ // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2013. № 2 (56). С. 81-91.
17. Щукина Н.А., Горемыкина Г.И., Тарасова И.А. Дискретно-событийное моделирование деятельности отделения банка в среде Simevents системы Matlab+Simulink // Фундаментальные исследования, 2016. № 10-2. С. 452-456.

ПРОБЛЕМЫ ИГРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Власов Д.А.

*Доцент кафедры математических методов в экономике, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, г. Москва*

Сергеева А.А.

*Студентка кафедры математических методов в экономике, ФГБОУ ВО Российский
экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, г. Москва*

Аннотация: в данной статье рассмотрена новая игровая модель взаимодействия абитуриентов и вуза, иллюстрирующая прикладные и исследовательские возможности аппарата теории игр в контексте рассмотрения современных социально-экономических проблем и ситуаций. Обоснована необходимость адаптации классической теории игр к особенностям функционирования и развития образовательной среды. Представленные примеры формализации игрового взаимодействия позволяют по-новому решать проблему повышения качества высшего образования.

Ключевые слова: высшее образование, игровая модель, игровое взаимодействие, стратегия, моделирование.

Теория игр на современном этапе развития представляет собой группу математических методов, направленных на изучение поведения участников в условиях взаимодействия, в процессе которого исходы зависят от решений и поведений нескольких игроков. Участник игрового взаимодействия реализует стратегии, руководствуясь собственными критериями относительно поведения других участников игрового взаимодействия, что и называется игровой стратегией. В исследованиях по игровому моделированию [4, 5] отмечается контекст использования способности человека имитировать реальное поведение людей в ситуациях риска, неопределенности, а также различно выраженного конфликта интересов. В большинстве случаев в процессе игрового взаимодействия нет какого-либо стремления к точному количественному анализу, хотя это могло быть и полезно. В этой ситуации ставятся цели, среди которых отметим обучение и тренировку, обоснование и принятие решений в процессе управления, исследование процесса обоснования и принятия решений игроком, деловые игры.

Раскроем далее структуру и специфику метода игрового моделирования в контексте исследования проблем системы образования. Анализ работ [2, 3] позволяет выделить следующие группы элементов игрового моделирования. Во-первых, контекст проблемного содержания. Под основным элементом деловой игры понимается соответствующая имитационная модель. Рассматривая весь комплекс методов обучения, применяемый в высшей школе, можно использовать в основе других игровых форм прикладные

содержательные задачи и проблемные вопросы. При этом создаваемая преподавателем игровая среда выступает системообразующим элементом реализации проблемного содержания. Во-вторых, акцент на организацию взаимодействия субъектов игры как важного элемента игровой модели, влияющего на способы формирования коалиций и распределении ролей в них. В-третьих, развертывание игрового взаимодействия. В этом контексте необходимо уточнение последовательности, а также способов действий участников игрового взаимодействия, определяющих правила. При этом под игровой обстановкой понимаются условия, в которых осуществляется игровое взаимодействие. В-четвертых, контекст методического обеспечения. Здесь проявляется требование формирования специальной дидактической модели игрового действия, а также практическая реализация принципа двойственности, выполняется при осуществлении перечисленных игровых элементов. Отметим важную роль игровых элементов в развитии системы оценивания достижений дидактических целей. Совокупность игровых элементов в контексте дидактической направленности трактуется в виде специально проектируемой игровой модели взаимодействия субъектов образования, акцентирующей внимание на развитие человеческого потенциала [6].

В рамках данной статьи построим и исследуем игровую модель взаимодействия вуза со своими абитуриентами. Базу модели исследования будет составлять биматричная игра [1]. Пусть в роли первого игрока (А) будет выступать совокупность вузов определенного региона. В качестве второго игрока (Б) рассмотрим абитуриентскую базу, состоящую из абитуриентов, поступивших в определенный год. В обобщенном виде, множество стратегий второго игрока показывают принципиально возможный спектр типов поведения. Например, высшие учебные заведения будут разрабатывать и осуществлять подготовку кадров по различным программам различного уровня сложности. Абитуриенты в свою очередь смогут учиться на различных направлениях подготовки. Ряд абитуриентов смогут закончить обучение только по какому-нибудь определенному направлению подготовки или могут быть не способны к интенсивной учебно-познавательной деятельности, следовательно, в их контексте мы тоже можем применить данный игровой подход. В простейшем варианте игровой модели нами выделены две базовые стратегии: «В» - высокое (продуктивное) качество подготовки; «Н» - низкое качество. Выигрыш игроков будет выражаться в условных единицах. Общий вид игровой модели взаимодействия вузов и их абитуриентов представим в таблице 1.

Таблица 1

Игровая модель взаимодействия вузов и их абитуриентов

		Абитуриенты	
		Стратегия 1	Стратегия 2
Вузы	Стратегия 1	a_{11} b_{11}	a_{12} b_{12}
	Стратегия 2	a_{21} b_{21}	a_{22} b_{22}

В данном случае под a_{ij} будем понимать полезность игрока А при выборе i -ой стратегии, в случае выбора игроком Б (абитуриентская база) стратегии j ; b_{ij} - полезность игрока Б при выборе стратегии j , в случае выбора игроком А стратегии i . Целесообразно рассматривать основные состояния высшего образования, среди которых отметим такие состояния, как «системная ловушка», «пространство для развития» и «идеальное состояние», для описания которых используются игровыми модели с равновесием по Нэшу в чистых стратегиях. Под чистой стратегией принято понимать поведение игрока, которое следует из специального анализа возможного поведения конкурентов. Равновесие Нэша представления собой точку соприкосновения интересов, в рамках которой каждый участник выбирает

вариант, являющийся для него наилучшим при условии, что и остальные участники игры выбирают определенную стратегию.

Особый интерес в контексте игрового моделирования проблем высшего образования представляет состояние «Пространство для развития», открывающее возможности для оптимизации системы образования. Мы считаем целесообразным рассматривать увеличенный спрос на высшее образование, при этом специальные «штрафы» за низкое качество подготовки могут распространяться как на студентов, так и на вузы. Выигрыш абитуриентов в случае, когда «качество» места обучения превышает «качество» абитуриентов, образует дополнительный выигрыш абитуриентской базы, чем, когда вузы и абитуриенты настроены на высокую интенсивность подготовки. Аналогичным образом, если «качество» абитуриентов превышает «качество» вуза, проявляется дополнительный выигрыш вузов.

Список литературы:

1. Власов Д.А., Синчуков А.В. Равновесие Нэша в биматричных играх: технология моделирования и визуализации Wolfram Demonstration Project // Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2016. Т. 12. № 4. С. 209-216.
2. Власов Д.А., Синчуков А.В. Теория игр: философские и методические особенности / В сборнике: Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2016) материалы VI Международной научно-практической конференции, 2016. С. 123-127.
3. Ольховик А.О. Теоретико-игровые модели развития высшего образования: дис. ... канд. экон. наук. СПб., 2015. 146 с.
4. Теория игр и экономическое поведение. / О. Моргенштерн, Дж. фон Нейман - М.: Наука, 1970. 708 с.
5. Тихомиров Н. П., Тихомирова Т. М. Риск-анализ в экономике. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. 318 с.
6. Тихомирова Т.М., Сукиасян А.Г. Оценка вектора развития человеческого потенциала в субъектах РФ // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2013. № 2 (56). С. 81-91.

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УРОКА МАТЕМАТИКИ

Грань Т.Н.

Доцент кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики, к.п.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация. В статье рассматриваются цели создания проблемно-ориентированной образовательной среды урока математики, ее особенности, описываются условия функционирования. Обосновывается целесообразность ее создания. Рассмотрен проблемно-поисковый метод как средство формирования проблемно-ориентированной образовательной среды урока математики.

Ключевые слова: образовательная среда; проблемно-ориентированная образовательная среда урока математики; учебно-познавательные проблемы; проблемно-поисковый метод; учебные проблемные задания.

В современном образовании происходит существенная модернизация, вызванная изменившимися требованиями к результатам образовательной деятельности, которые позволяют учитывать и удовлетворять образовательные потребности обучающихся. Актуальной становится проблема создания образовательной среды учебного занятия, способного сделать учебный процесс более продуктивным и эффективным.

Существуют различные подходы к определению образовательной среды. В.А. Ясвин рассматривает образовательную среду как некоторую систему влияний и условий формирования личности по определенному образцу, содержащую также возможности для ее развития, предоставляемые социальным и пространственно-предметным окружением.

Е.О. Иванова и И.М. Осмоловская понимают под образовательной средой педагогическое явление, включающее условия, в которых проходит образовательный процесс и с которыми взаимодействуют субъекты этого процесса.

В процессе такого взаимодействия обучающиеся развиваются как личность, поэтому стоит задача создания такой образовательной среды, которая создавала бы благоприятные условия для их самореализации, самовыражения, для построения ими оптимальной собственной траектории освоения знаний. Выполнение этих требований возможно при построении проблемно-ориентированной образовательной среды урока математики.

Целью создания проблемно-ориентированной среды является не только усвоение обучающимися результатов научного познания и системы математических знаний, но и овладение ими самим процессом познания, позволяющим получить эти результаты, а также формирование познавательной активности обучающихся и развитие их творческих способностей.

Учитель должен спроектировать и реализовать при обучении математики проблемно-ориентированную среду, обеспечивающую выполнение требований Федерального государственного образовательного стандарта в личностном, метапредметном и предметном направлениях. К познавательным универсальным учебным действиям, формирование которых предусматривает ФГОС общего образования, относится овладение обучающимися действиями постановки и решения проблем, включающие формирование проблем и самостоятельное создание способов их решения.

В «Концепции математического образования» предусматривается необходимость создания условий для организации для всех обучающихся развивающей интеллектуальной деятельности, используя красоту и увлекательность математики.

Выделим некоторые особенности проблемно-ориентированной образовательной среды урока математики. Образовательный процесс характеризуется насыщенностью проблемными ситуациями на различных этапах обучения, для него характерна постоянная включенность обучающихся в разрешение проблем с возможностью поиска собственного пути решения проблемы. Проблемно-ориентированная образовательная среда урока математики стимулирует учебно-исследовательскую деятельность обучающихся, создает условия для развития критического мышления, формирует умение искать пути решения поставленной задачи, создает развивающий эффект обучения.

Опишем условия функционирования проблемно – ориентированной среды урока математики. Все участники образовательного процесса должны осознавать поставленные цели, используемые методы обучения и принимать проблемно–ориентированное построение процесса обучения математики. Оно должно являться личностно–ориентированным и создавать ситуацию успешности для обучающихся.

Обучающиеся как участники проблемно–ориентированного образовательного процесса должны быть:

- мотивированы на решение учебно-познавательных проблем;
- сознательно принимать участие в разрешении учебно-познавательных проблем;
- проявлять познавательную активность, проявлять инициативу и самостоятельность;
- в разрешении проблем сотрудничать с одноклассниками и учителями.

– Средством формирования такой среды является проблемно-поисковый метод. Можно выделить основные этапы проблемно-поискового метода:

- возникновение проблемной ситуации и постановка проблемы;
- выдвижение предположений и обоснований;
- проверка правильности решения проблемы.

Применение проблемно-поискового метода обучения позволяет сформировать у обучающихся следующие умения:

- выявлять и формулировать проблемы;
- проводить анализ проблем;
- находить необходимые источники информации;
- находить собственные пути решения проблем;
- применять полученную информацию для решения поставленных задач;
- формулировать собственное мнение и позицию.

Одним из средств реализации проблемно-поискового метода являются учебные проблемные задания. Приведем пример такого задания.

В 5 классе обучающиеся должны освоить сравнение обыкновенных дробей и открыть алгоритм сравнения обыкновенных дробей с разным знаменателем. На этапе постановки проблемы прилагается следующая задача: «Два мальчика бросают мячи в корзину. Миша сделал 10 бросков и попал 5 раз. Толя сделал 6 бросков и попал 3 раза. Чей результат лучше?»

Для решения данной задачи организуется коллективное обсуждение, в результате которого приходят к выводу, что необходимо сравнить долю попаданий мяча в корзину каждым мальчиком. Получают соответственно $5/10$ и $3/6$. Обучающимися предлагается сократить дроби для их сравнения. Они выполняют действия и приходят к выводу, что результативность мальчиков одинаковая.

Затем изменяется условие задачи.

«Два мальчика бросают мячи в корзину. Миша сделал 10 бросков и попал 8 раз. Толя сделал 6 бросков и попал 5 раз. Чей результат лучше?»

Обучающиеся пытаются использовать этот же прием к решению задачи, но сталкиваются с затруднением. В совместном обсуждении выясняется причина затруднений, заключающаяся в отсутствии у обучающихся приема сравнения дробей с разными числителями и знаменателями. В результате коллективного обсуждения обучающиеся формулируют цель своей деятельности, которая состоит в поиске алгоритма сравнения дробей с разными знаменателями. Для открытия данного алгоритма можно организовать работу в группах.

Использование проблемно-поискового метода обучения способствует не только приобретению обучающимися необходимой системы знаний, умений, но и достижению высокого уровня их умственного развития, формированию у них способности к самостоятельному добыванию знаний путем собственной творческой деятельности; развивает интерес к учебной деятельности; обеспечивает прочные результаты обучения.

Формирование проблемно – ориентированной среды урока математики является педагогически целесообразным, так как способствует более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей обучающихся, развитию у них интереса к различным видам деятельности, желанию активно участвовать в продуктивной деятельности, умения формулировать собственное мнение и позицию.

Список литературы:

1. Грань Т.Н. Инновационные аспекты обучения математике на уровне общего образования // Профессионализм педагога: сущность, содержание, перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию со

дня рождения А.С. Макаренко. Москва, МГОУ./Под ред. Е.И. Артамоновой. В 2 ч. Часть 2. - М.: МАНПО, 2017. с. 329-332

2. Грань Т.Н. Образовательная среда курса математики в системе общего образования // Педагогическое образование и наука. Научно-методический журнал, 2015. № 6. С. 53-56

3. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе/ Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. М.: Просвещение, 2014. 192 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации.- 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2016. 62 с.

5. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 365 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ WOLFRAM MATHEMATICA ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Дерюжкова О.М.

Доцент кафедры теоретической физики, к.ф.-м.н., доцент УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины», Республика Беларусь, г. Гомель

Андреев В.В.

Зав. кафедрой теоретической физики, д.ф.-м.н., доцент УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины», Республика Беларусь, г. Гомель

Максименко Н.В.

Профессор кафедры теоретической физики, д.ф.-м.н., профессор УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины», Республика Беларусь, г. Гомель

Аннотация. В работе продемонстрированы возможности системы Wolfram Mathematica для исследования поведения одномерного пружинного маятника, на который действует вынуждающая сила.

Ключевые слова: Wolfram Mathematica, колебательные процессы, вынуждающая сила, аналитическое решение.

Непрерывное развитие науки ведет к тому, что все яснее становятся общие закономерности и связи качественно различных физических явлений. Единый подход в описании колебательных процессов различной природы играет все большую роль в современной науке и технике. Нелинейная динамика, используя различные математические и физические модели, устанавливает общие свойства колебательных процессов в реальных системах, определяет связь между параметрами и характеристиками системы без учета природы колебаний. К колебаниям относят любые движения, обладающие той или иной степенью повторяемости во времени. Они свойственны абсолютно всем явлениям природы и проявляют себя, выполняя определённые функциональные обязанности (колесо, маятник, колебательный контур и др.) или демонстрируя определенные физические свойства (вибрация машин, неустойчивость сооружений, вихревые потоки и др.). Все виды колебаний тесно связаны с огромным количеством технических процессов и физических явлений. В физике особо выделяются колебания двух видов – механические и электромагнитные, а также их электромеханические комбинации. Все колебания обладают одинаковыми

характеристиками, такими как: амплитуда – максимальное отклонение от положения равновесия колеблющейся величины, измеряется в метрах; период – время одного полного колебания, через которое повторяются характеристики системы, измеряется в секундах; частота – количество колебаний за единицу времени, она обратно пропорциональна периоду колебаний; фаза колебаний характеризует состояние системы. При изучении колебательных процессов используют два подхода: кинематический (базируется на анализе закона движения или траектории при различных начальных условиях) и динамический (основан на решении дифференциального уравнения, которому подчиняются все движения колебательной системы, независимо от начальных условий) [1].

Система Wolfram Mathematica (WM) [2] благодаря уникальным возможностям языка и алгоритмам анализа и обработки данных в полной мере способна реализовать все возможные подходы в изучении колебательных процессов. Применение системы WM для моделирования колебаний дает возможность визуализировать результаты вычислений, провести анализ и систематизацию полученных данных.

Лучший способ продемонстрировать возможности системы WM состоит в решении конкретных физических задач, показав способности этой системы отображать расчетные данные во многих формах. Рассмотрим с использованием WM поведение простейшего колебательного процесса: одномерного пружинного маятника.

Состояние одномерного пружинного маятника, на который действует вынуждающая сила описывается дифференциальным уравнением вида

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x + b \sin(\omega t), \quad b = F_0 / m, \quad \omega_0^2 = k / m, \quad (1)$$

где k – жесткость пружины, m – масса груза, ω_0 – собственная частота колебаний маятника, ω – частота колебаний вынуждающей силы.

WM позволяет решить это уравнение в аналитическом виде с произвольными начальными условиями с помощью оператора DSolve (рис. 1).

```

In[140] = ClearAll["Global`*"];
          |очистить всё

solv = DSolve[{x''[t] + ω0^2 x[t] - b Sin[ω t] == 0, x[0] == x0, x'[0] == v0},
          |решить дифференциальные урав... |синус
          x, t] // FullSimplify;
          |упростить в полном объеме

Print[Style["Решение уравнения (1) x(t) = ", 20, Bold, Blue]];
          |печа... |стиль                                |жир... |синий

First[x[t] /. solv] // FullSimplify
          |первый                                |упростить в полном объеме

Решение уравнения (1) x(t) =
          |косинус
          b (-ω0 Sin[t ω] + ω Sin[t ω0]) + v0 Sin[t ω0]
          (ω^2 - ω0^2) ω0
  
```

Рис. 1. Аналитическое решение дифференциального уравнения (1) для пружинного маятника

Аналитическое решение достаточно легко может быть преобразовано в вычислительную работу по исследованию влияния различных комбинаций характеристик

маятника (собственная частота, частота вынуждающей силы, время) на изменение поведения. Для этого применяют операторы Plot (построение графика), Manipulate и ряд основных команд.

```

In[258]:=
(* Начальные условия *)
x0 = 1; b = 1; v0 = 1;
f[t_, ω_, ω0_] = First[x[t] /. solv] // FullSimplify;
Plot[f[t, 1.01, 1.0], {t, 0, 50},
AxesLabel → {Style["t, сек", Bold, Italic, 14],
Style["x(t), м", Bold, Italic, 14]},
PlotLabel → Style["ω=1.01 Гц , ω0= 1 Гц ", Italic, Bold, 14]]

```

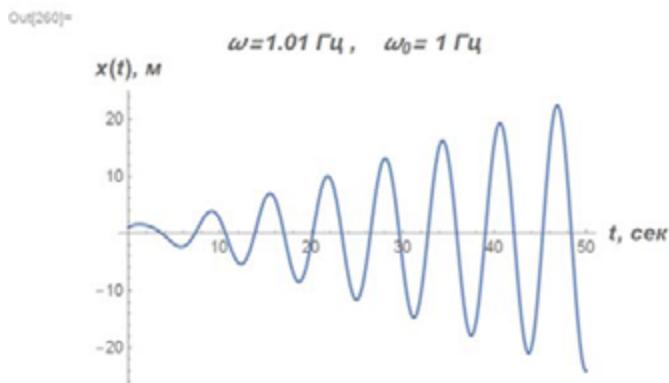


Рис. 2. Графическое отображение решения уравнения (1) для пружинного маятника при $\omega \approx \omega_0$

На рисунке 2 представлен результат использования оператора Plot в случае, когда частота колебаний вынуждающей силы ω практически совпадает с собственной частотой колебаний пружинного маятника ω_0 . Как следует из рисунка 2, амплитуда колебаний с течением времени увеличивается, что соответствует хорошо известному явлению резонанса.

Результат, полученный с помощью команды Manipulate, представляет собой объект, содержащий один или несколько элементов управления, которые можно использовать для изменения значений одного или нескольких параметров. При этом не требуется «пересчитывать» уравнение для других значений параметров, как при использовании оператора Plot. Оператор Manipulate создает объект, который представляет собой динамическую визуализацию (анимацию) поведения $x(t)$ при различных значениях частот ω и ω_0 . На рисунке 3 продемонстрирован статический «срез» поведения $x(t)$ для $\omega = 0,5$ Гц, $\omega_0 = 1,4$ Гц и промежутка времени $t = 50$ с.

```

In[265] := Manipulate[Plot[f[t,  $\omega$ ,  $\omega_0$ ], {t, 0, 50},
    варьировать график функции
    AxesLabel -> {Style["t, сек", Bold, Italic, 14],
    обозначения и стиль жир курсив
    Style["x(t), м", Bold, Italic, 14]}],
    стиль жир курсив
    {{ $\omega$ , 0.5, "Частота  $\omega$ "}, 0, 4},
    {{ $\omega_0$ , 1.4, "Собственная частота  $\omega_0$ "}, 0, 4}]
Out[265] :=

```

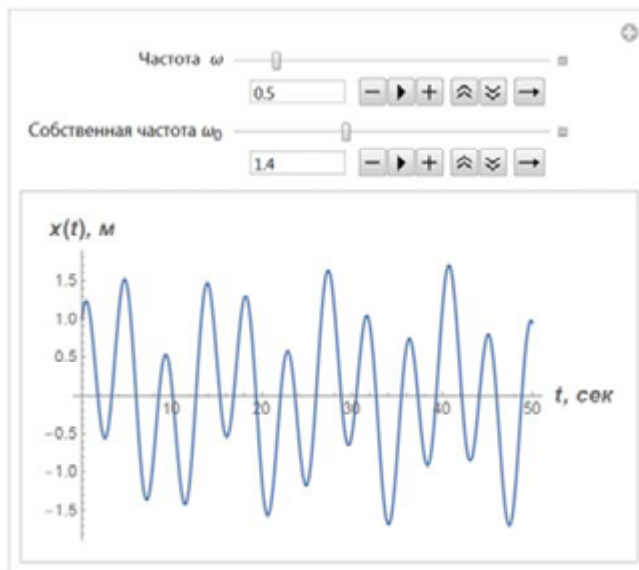


Рис. 3. Графическое отображение решения уравнения (1) с помощью Manipulate

Данные примеры не исчерпывают всех возможностей WM для моделирования колебаний и других физических процессов. В этой среде можно проводить исследования сложных колебательных систем с различными начальными и граничными условиями. Большой объем высокопроизводительных вычислительных алгоритмов (решение уравнений всех видов) делает WM мощным универсальным инструментом для моделирования, решения, анализа и структурирования задач из любой области физики и техники.

Список литературы:

1. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. 3-е изд. М.: Физматлит, 2007. 656 с.
2. Wolfram S. The Mathematica book. Addison-Wesley, 1999. 359 p.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК УНИВЕРСАЛЬНОЕ УЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА В СРЕДНЕЙ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Забелина С.Б.

Доцент кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики, к.п.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Ибрагимова Н.О.

Магистрант кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики, ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Учитель математики, ГБОУ «Школа № 1905», Россия, г. Москва

Аннотация. В статье поднимается проблема обучения действию моделирования на уроках алгебры в средней профильной школе. При формировании умения строить, анализировать математические модели для достижения более высоких результатов автор предлагает использовать прикладные задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

Ключевые слова: математическое моделирование, прикладные задачи, этап математизации.

В настоящее время в школьном математическом образовании одним из важнейших направлений является подготовка учащихся к использованию математических знаний в решении широкого круга проблем, возникающих ежедневно и ежечасно в реальном мире за пределами образовательного процесса. Это обусловлено, с одной стороны, возросшим в последние десятилетия значением математики в общей системе знаний. С другой стороны, причина изменений в сфере российского образования заключается в том, что знания основ (и не только) математики всё больше востребованы в повседневной жизни, а математические методы проникают в разнообразные сферы деятельности людей. Одним из таких методов является метод математического моделирования. В связи с чем, при обучении математическому моделированию обучающихся средней школы актуализировалась необходимость обеспечения перехода от предметно-ориентированного обучения к практико-ориентированному, реализующему системно-деятельностный подход, предполагающий подготовку школьника к профессиональной и общественной жизни [5].

Также, несмотря на высокую степень разработанности проблемы моделирования в работах таких исследователей как Аммосова Н.В., Горленко Н.М., Запятая О.В., Коваленко Б.Б., Лебединцев В.Б., Мельников Ю.Б., Поторочина К.С., Ушева Т.Ф. и др., а также на то, что все большее количество авторов начинают рассматривать моделирование как универсальное учебное действие (Асмолов А.Г., Богомолова Е.В., Васильева Е.А., Володарская И.А., Далингер В.А., Дёмина О.О., Матяж Т.В., Меркулова Т.В., Фаустова Н.П. и др.), сегодня все еще отсутствуют высокие результаты у обучающихся в освоении действия моделирования.

В методической и научной литературе выделяют этапы процесса математического моделирования: математизация проблемы, сформулированной на естественном языке; формирование математической модели; разрешение математической модели; интерпретация полученных результатов. Основным средством обучения моделированию в средней школе, по мнению методистов, выступают прикладные задачи, которые обеспечивают связь изучаемой предметной области с окружающей действительностью, будущей

профессиональной деятельностью и требуют «перевода» текста задачи на математический язык – этапа математизации, именно этому этапу в процессе обучения моделированию в средней школе необходимо уделять особое внимание, в силу того, что остальные этапы обучающиеся уже усвоили в основной школе [6, с. 14].

Результаты государственной итоговой аттестации в форме Единого Государственного Экзамена, к сожалению, демонстрируют недостаточно высокий уровень сформированности умений математизировать содержание прикладной задачи и строить её математическую модель. Очевидно, что данные результаты являются следствием недостаточного внимания к обучению школьников математическому моделированию, как универсальному учебному действию, в силу ряда причин: недостаточно разработаны методические аспекты обучения школьников математическому моделированию; отсутствует смысловая и методическая ясность в вопросе о том, в какой форме и в каком объеме обучение действию моделирования необходимо включить в образовательную программу школьного курса математики; недостаточно современных учебно-методических пособий, содержание которых ориентировано на реализацию практико-ориентированного обучения математике в средней школе [3].

И.В. Яценко, А.В. Семенов, И.Р. Высоцкий отмечают значимость практико-ориентированных задач в методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике. Важной частью ЕГЭ по математике и современных программ являются задачи на применение математических знаний в быту, математических моделей в реальных жизненных ситуациях. Также, авторы отмечают, чтобы выпускник средней школы был готов к дальнейшей профессиональной подготовке и деятельности необходимо, чтобы задачи на вычисление сумм налогов, процентов по вкладу или кредиту, другие задачи финансового характера и не только стали постоянным инструментом на уроках алгебры, поскольку эти задачи связывают школьный предмет с окружающим миром и повседневной жизнью [3].

В рамках концепции профильного обучения возникает резонная необходимость дифференциации и индивидуализации обучения школьников умению моделирования в зависимости от выбора профиля. Для каждого профиля необходимы специальные методы, формы и средства обучения действию моделирования для максимальной демонстрации применения математических знаний в будущей профессиональной деятельности. При обучении моделированию обучающихся социально-экономического профиля на уроках-практикумах можно использовать формат деловых игр, например, в ходе брокерских игр на бирже, оценки прибыльности производства, выбора наиболее благоприятной банковской структуры и т.п.

Рассмотрим пример прикладной задачи для классов социально-экономического профиля, которая будет способствовать обучению учащихся математическому моделированию. В таком классе профилирующими предметами выступают право, экономика, обществознание, география и математика. Несмотря на то, что в таких классах математика изучается как профильный предмет, уровень мотивации может быть снижен, если обучающиеся не будут осознавать необходимости изучения математики на повышенном уровне для решения, прежде всего, прикладных задач, которые могут быть поставлены при изучении вышеупомянутых профильных предметов и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задача. Капитал размером в 1 миллиард у.е. может быть размещен в банке под 50% годовых или вложен в качестве инвестиций в прибыльное производство с ожидаемой эффективностью вложений в размере 100%, издержки задаются квадратичной зависимостью. На прибыль необходимо заплатить налог в $r\%$. При каких значениях r инвестиции в производство являются более эффективными, в сравнении с чистым размещением капитала в банке?

Краткое решение:

Пусть x млрд у.е. инвестируется в производство, затем составим функцию, которая определяет общую сумму прибыли через год, она примет вид:

$$Q(x) = \frac{3}{2} + \left(2\left(1 - \frac{p}{100}\right) - \frac{3}{2}\right)x - a\left(1 - \frac{p}{100}\right)x^2.$$

Затем, необходимо найти максимальное значение этой функции на отрезке $[0;1]$. Для этого вычислим производную:

$$Q'(x) = 2\left(1 - \frac{p}{100}\right) - \frac{3}{2} - 2a\left(1 - \frac{p}{100}\right)x.$$

Приравняем производную к нулю и найдём значение x .

$$x_0 = \frac{2\left(1 - \frac{p}{100}\right) - \frac{3}{2}}{2a\left(1 - \frac{p}{100}\right)};$$

$$Q''(x_0) = -2a\left(1 - \frac{p}{100}\right) < 0,$$

тогда x_0 – точка максимума.

Теперь находим значение p , если $x_0 \in [0;1]$. Решим неравенство

$$0 < 2\left(1 - \frac{p}{100}\right) - \frac{3}{2} < 1,$$

получаем $p < 25$.

Ответ: если $p < 25$, то эффективнее вкладываться в производство, чем разместить весь капитал в банк.

Процесс математизации в ходе решения приведённых задач будет заключаться в подборе малой математической теории, необходимой для построения и разрешения математической модели. В данном случае, учащиеся обнаружат применение производной к исследованию свойств функции.

Обучение моделированию в технологическом профиле можно организовать, реализуя технологию проектной деятельности, поскольку математическая подготовка обучающихся данного профиля позволяет самостоятельно исследовать проблему, построить модель к задаче, найти приёмы её решения и сформулировать соответствующие выводы. В таком классе профилирующими предметами выступают физика, информатика и ИКТ, математика. Рассмотрим пример прикладной задачи для классов технологического профиля, которая будет способствовать обучению учащихся математическому моделированию.

Задача. Деталью прибора является вращающаяся катушка, которая состоит из трёх однородных соосных цилиндров. Центральный имеет массу 8 кг и радиус 10 см. Каждый из боковых цилиндров имеет массу 1 кг и радиус на h см больше, чем радиус центрального. При каком максимальном значении h (в сантиметрах) момент инерции катушки не будет превышать предельного значения $625 \text{ кг}\cdot\text{см}^2$?

Краткое решение:

Введём обозначения: $m=10 \text{ кг}$, $R=10 \text{ см}$; $M=1 \text{ кг}$.

Момент инерции, исходя из данных условий, задаётся формулой:

$$I = \frac{(m + 2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2).$$

Подставим числовые значения в формулу и получим:

$$I = h^2 + 20h + 500.$$

Для того, чтобы ответить на вопрос задачи, необходимо решить неравенство:

$$h^2 + 20h + 500 \leq 625.$$

Решение неравенства: $[-25;5]$. Следовательно, максимальное значение h равно 5 см.

Ответ: 5 см.

При решении приведённой задачи учащиеся столкнутся с проблемой конкретизации физической теории о моменте инерции и подбора малой математической теории для

построения и разрешения математической модели. В условиях этой задачи учащиеся обнаруживают необходимость применения знаний о телах вращения и теории решения неравенств с одной неизвестной.

Чтобы эффективно организовать обучение моделированию учащихся средней профильной школы необходимо демонстрировать универсальность метода математического моделирования путём решения прикладных задач в той профессиональной области, в которой обучающийся намерен в дальнейшем учиться и работать.

Список литературы:

1. Мамыкина Л.А. Математическое моделирование как метод познания и обучения математике в профильной школе // Сибирский педагогический журнал, 2008. № 4. С. 269-281.
2. Матяж, Т.В. Моделирование как универсальное учебное действие // Вестник АлтГПА. Студенческие и магистерские работы, 2015. С. 95–99.
3. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике [Электронный ресурс]. URL: http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1509023556/matematika_2017_.pdf (дата обращения: 18.03.2018).
4. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. Изд. 3-е, исправленное. М.: КомКнига, 2014. 192 с.
5. Старостина О.А. Формирование универсальных учебных действий в ходе реализации новых образовательных стандартов // Управление качеством образования, 2013. № 2. С. 87–90.
6. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики. Книга для учителя. М.: Просвещение, 2014. 96 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 15.03.2018).

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Зайцева О.С.

Учитель физики, МАОУ Лицей №17 г. Химки МО

Аннотация. В настоящее время все большую ценность приобретает не только получение новых знаний современных физических теорий, но и развитие исследовательских способностей учащихся. Что такое исследовательские способности и как их развивать? Также при изучении этой темы был выявлен ряд противоречий: между ростом требований ФГОС к организации учебного процесса с элементами учебно-исследовательской деятельности при изучении курса физики средней школы и невозможностью создания необходимых условий для развития исследовательских способностей. Все это стало стимулом для построения модели организации учебно-исследовательской и проектной деятельности при изучении современных физических теорий через интеграцию учебной и внеучебной деятельности направленной на развитие исследовательских способностей обучающихся.

Ключевые слова: исследовательские способности, метод проектов, учебное исследование, научно-исследовательская деятельность, поисковая активность, дивергентное мышление, конвергентное мышление.

В условиях современного общества, стремительного развития науки и техники и во исполнение Государственной программы РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы, Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения для основного и полного общего образования все большую ценность приобретает не только получение новых знаний современных физических теорий, но и развитие исследовательских способностей учащихся. Это не только вызывает и поддерживает интерес к изучению предмета, но и формирует познавательные, деятельностные, коммуникативные универсальные учебные действия, которые будут необходимы и значимы учащемуся на следующей ступени обучения. Надо начать с определения – «исследовательские способности».

Исследовательские способности - это индивидуально-психологические особенности личности, которые определяются поисковой активностью, уровнем дивергентного мышления, уровнем конвергентного мышления. Исследовательские способности представляют результат взаимодействия этих трёх элементов.

Фундаментом является поисковая активность – безусловный рефлекс (по И.П. Павлову «ориентировочно-исследовательский»), она же является и стимулятором к деятельности. И.П. Павлов писал также о том, что эта «бескорыстная любознательность» имеет самостоятельное побуждающее значение: она не выводится из других побуждений и несводима к ним.

Джой Гилфорд писал: «Под креативностью следует понимать способность отказываться от стереотипных способов мышления. Основой креативности является дивергентное мышление...».

Под конвергентным («сходящимся») мышлением понимается поиск единственного решения.

Основы развития исследовательских способностей закладываются уже в дошкольном возрасте и начальной школе.

Какие методики развития исследовательские способности в средней и старшей школе на уроках физики? Также при изучении этой темы был выявлен ряд противоречий:

1) между ростом требований ФГОС к организации учебного процесса с элементами учебно-исследовательской деятельности при изучении курса физики средней школы и невозможностью создания необходимых условий для развития исследовательских способностей и неразработанностью методики изучения современных физических теорий с учетом их развития;

2) между сформированностью у учащихся средней школы компетенций необходимых для дальнейшего обучения на следующей ступени.

Все это стало стимулом для построения модели организации учебно-исследовательской и проектной деятельности при изучении современных физических теорий через интеграцию учебной и внеучебной деятельности направленной на развитие исследовательских способностей обучающихся.

Была предложена трехступенчатая модель развития:

1 ступень: учащиеся начальной школы и 5-6 класс пропедевтический курс через внеурочную деятельность по курсу «Робототехника»: Lego Wedo, Простые механизмы, Возобновляемые источники энергии, LEGO MINDSTORMS NXT. В основе лежит метод проектов, позволяющий спланировать исследование, конструкторскую разработку, управление и т. д. с тем, чтобы достичь результата оптимальным способом. Такой подход позволяет детям легко и естественно продвигаться вперед. Совместное активное участие детей в конструировании и апробации моделей, а также в исследовании с их помощью

различных процессов заметно расширяет их кругозор и знакомит их с широким кругом вопросов из различных областей знаний: информатика, технология, математика, физика.

2 ступень: учащиеся 7-8 классов через учебное исследование, проведенное в команде. Целью проведения учебного исследования является приобретение обучающимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитии способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе.

«Люди, научившиеся наблюдениям и опытам, приобретают способность сами ставить вопросы и получать на них фактические ответы, оказываясь на более высоком умственном и нравственном уровне в сравнении с теми, кто такой школы не прошел» – К.Е. Тимирязев.

3 ступень: учащиеся 9-11 классов через индивидуальное научное исследование. Главная цель – получение новых и углубление знаний в физике. Для этого необходимым условием является сотрудничество с социальными партнёрами – представителями высшей школы. Для теоретических занятий и лекций используются учебные классы школы, для практических занятий – лаборатории высшей школы. При этом уровень работ и появляется возможность участия в конференциях более высокого уровня, что дает дополнительные баллы при поступлении в ВУЗы. Учащийся получает навыки выполнения и требования к научно-исследовательским работам в высшей школе, что обеспечивает более плавный переход от системы школы к системе ВУЗа. Учащийся сам выбирает тему научно-исследовательской деятельности исходя из своих интересов, предпочтений, планов на дальнейшую детальность. В совокупности с всесторонним психологическим анализом личности, интеллекта, желаний (склонностей), ценностных ориентаций, личностных качеств и способностей ученика проводимом школьным психологом => профориентация. Ученик узнает профессию изнутри.

Данная модель своей целью ставит воспитать свободных, образованных, творчески мыслящих людей будущего!

Список литературы:

1. Книжные обзоры: природа человеческого интеллекта Дж. П. Гильфорда. Нью-Йорк: Книга Макгроу-Хилла, 1967.
2. Леонтович А.В. В чем отличие исследовательской деятельности от других видов творческой деятельности // Журнал «Завуч», 20012. №1. С.105-107
3. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся как средство воспитания // Журнал «Завуч», 2001. №1.
4. Савенков А.И. Путь в неизведанное: как развивать свои исследовательские способности. М.: Генезис, 2005. 94 с.
5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 29.03.2018).

ИССЛЕДОВАНИЕ СВАРИВАЕМОСТИ РЕЛЬСОВ Р65 ТАГИЛЬСКОГО И АЗОВСКОГО ЗАВОДОВ МАШИНОЙ ПРСМ

Иванов В.Р.

Докторант, научный исследователь в области железнодорожного транспорта, Рижский технический университет, Институт транспорта, факультет машиностроения, транспорта и аэронавтики, Латвия, г. Рига

Гаврилов П.Л.

Ассоциированный профессор, д.т.н., Рижский технический университет, Институт транспорта, факультет машиностроения, транспорта и аэронавтики, Латвия, г. Рига

Аннотация. Данная статья посвящается исследованию свариваемости рельсов Р65 Тагильского и Азовского заводов производителя машиной ПРСМ-4. В процессе исследования был произведен анализ свариваемых стыков на Латвийской железной дороги. Определена твердость металла по шкале НВ и химический состав металла. Дано заключение о качестве сваренного соединения рельсов Р65 электроконтактной сварочной машиной ПРСМ-4.

Ключевые слова: статистика, рельс, сварной стык, стандарт, твердость, химический состав.

В последние годы с 2015 по 2017 (рис.1), на Латвийской железной дороги заметно увеличилось количество свариваемых стыков путевой рельсосварочной самоходной машиной (ПРСМ-4). Данная машина предназначена для сварки электроконтактным способом стыков железнодорожных рельсов. Общее число сваренных стыков на Латвийской железной дороги за период с 2013 – 2017 год составило 6324 стыка.

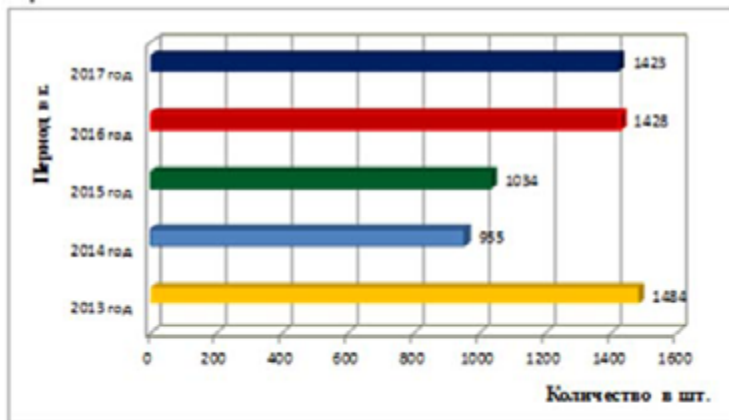


Рис. 1. Количественная диаграмма свариваемых сварных стыков машиной ПРСМ-4 в период с 2013 по 2017 г.г.

Исходя из действующих инструкций Государственного акционерного общества «Латвийской железной дороги», Управление инфраструктуры, «Технологические указания по восстановлению поврежденных и изломанных рельсовых плетей в пути с помощью электроконтактной сварки» [1, с. 2] и ОАО «РЖД» Технических условий ТУ 0921-290-01124323-2012, второго раздела Технические требования подпункта 2.1.2. и 2.3.2 [3, с. 3],

написано, что рельсы, подлежащие сварке между собой в рельсосварочных предприятиях (РСП) и в составе ПРСМ, должны быть одного типа, завода изготовителя, одного вида термообработки, износа головки у рельсовой вставки и плети должны быть одинаковые. В нашем исследовании предстояла задача выяснить последствия нарушения данных инструкций и определить риски угрожающие безопасности движения поездов по сваренным рельсам данных характеристик. В качестве эксперимента на Латвийской железной дороге линейной станции Мента в пути были сваренные два рельса со следующими характеристиками: А VII 74 Р-65 (А–Азовский завод изготовитель, VII–месяц июль, 74–год 1974 и Р65–тип рельса) и Т VIII 86 Р-65 (Т–Тагильский завод изготовитель, VIII- месяц август, 86–год 1986 и Р65–тип рельса) с длиной каждого рельса по 6,25 м. Для определения твердости рельсовой стали, химического состава и структуры металла было вырезано рельсорезной пилой сварное соединение двух сваренных рельсов.

На первом этапе исследования в лаборатории Рижского технического университета, была произведена проверка, рельсовой стали на твердость по шкале БриНеля (НВ) с помощью современного прибора «Tinius O Olsen» Firmware Version 1.07, FH – 31 Series. Процесс определения твердости рельсовой стали производился в соответствии со стандартам (ISO 6508). Результаты исследования отображены на (рис. 3).

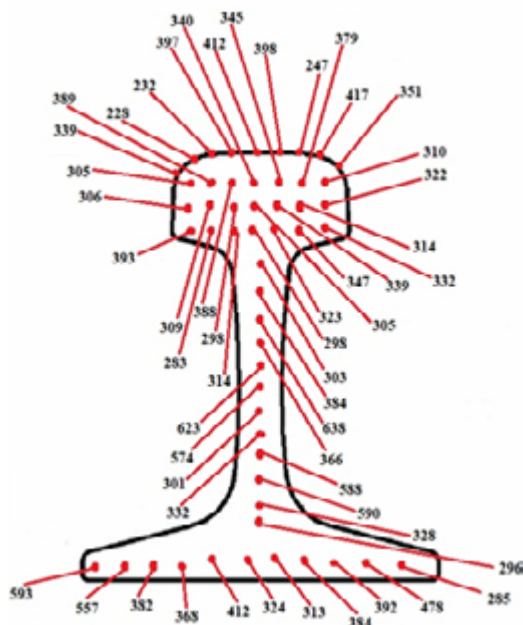


Рис. 3. Определение твердости сварного соединения рельса Р-65 в НВ

На поверхности катания головки: 339, 228, 232, 397, 412, 398, 247, 417, 351.

В головке рельса: 305, 389, 388, 340, 345, 379, 310, 306, 309, 298, 305, 339, 314, 322, 393, 283, 314, 298, 323, 347, 322.

В шейке рельса: 303, 384, 638, 366, 623, 574, 301, 322, 588, 590, 328, 296.

В подошве рельса: 593, 557, 382, 368, 412, 324, 313, 384, 392, 478, 285.

На основе полученных данных составлена таблица и произведены сравнения с Национальным Стандартом Российской Федерации [4, с. 1-30]. Результаты сравнений сведены в таблицу.

Таблица 1

*Сравнение твердости сварных соединений рельсов Р-65 А и Т,
с маркой стали 76ХАФ, с ГОСТ Р 51685-2013*

Место определения твердости	Марка твердости рельсовой стали 76ХАФ	
	Твердость по ГОСТ Р 51685-2013 (НВ)	Средне установленная твердость (НВ)
На поверхности катания головки НВ	352 – 405	336
В головке НВ	331	330
В шейке, не более	341	443
В подошве, не более	363	408

Наиболее важным объектом в исследовании твердости рельсовой стали, является показатель твердости, поверхности катания головки рельса. В проведённых исследованиях твердость составила 336 НВ, что не соответствует показателям завода изготовителя (352-405 НВ).

Средняя твердость в головке сварного рельса составляет 330 НВ, что соответствует допустимым значениям по ГОСТ Р 51685-2013. Средняя твердость в шейке сварного рельса составила 443 НВ, что на 102 НВ выше по ГОСТ Р 51685-2013. Исходя из полученных результатов, средняя твердость в подошве рельса составила 408 НВ, что на 45 НВ выше в соответствии с ГОСТ Р 51685-2013.

На втором этапе исследования был произведен анализ химического состава металла в трех точках сварного рельса (головки, шейки, подошве) [6, с. 354]. С помощью рельсорезной пилы из сварного соединения рельсов, подлежащего исследованию, был вырезан фрагмент сварного соединения. С помощью шлифовальной машинки, данный образец был отполирован до зеркальной поверхности.

Для определения химического состава металла использовался оптико-эмиссионный анализатор PMI – Master PRO, работающий по принципу местного выжигания поверхности образца с последующим определением химического состава и выводом полученных данных на печатное устройство [6, с. 608]. Измерения производились в трех разных точках, в головке, шейке и подошве рельса. Средние результаты анализа химического состава образцов приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2

*Среднее – допустимые значения химического состава в % соотношении исследованного
сварного соединения рельса (головка, шейка, подошва) с типом Р-65 А VII 74 и Т VIII 86*

Значения	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
Макс / Мин	-	±0,02	±0,02	±0,05	+0,005	+0,005	±0,02	-	-
ГОЛОВКА	97,6	0,815	0,301	0,940	0,0456	0,0437	0,0517	0,0030	0,0723
ШЕЙКА	97,6	0,820	0,292	0,930	0,0434	0,0412	0,0509	0,0030	0,0649
ПОДОШВА	97,6	0,856	0,303	0,942	0,0409	0,0446	0,0520	0,0030	0,0701
СРЕДНИЕ	97,6	0,830	0,299	0,937	0,0433	0,0432	0,0515	0,0030	0,0691
ЗНАЧЕНИЯ	Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W	Pb	Zr
Макс / Мин	+0,001	-	-	-	-	+0,02	-	-	-
ГОЛОВКА	0,0062	0,0161	0,0214	0,0030	0,0138	0,0051	0,0250	0,0100	0,0034
ШЕЙКА	0,0059	0,0162	0,0200	0,0030	0,0118	0,0047	0,0250	0,0100	0,0030
ПОДОШВА	0,0095	0,0153	0,0218	0,0030	0,0144	0,0052	0,0250	0,0100	0,0030
СРЕДНИЕ	0,0072	0,0159	0,0211	0,0050	0,0133	0,0050	0,0250	0,0100	0,0031

Таблица 3

Таблица химического состава стали 76ХАФ с типом рельса Р-65 (ГОСТ Р 51685-2013)

Значения	C	Mn	Si	V	Cr	N	P	S	Al
МАКС/ МИН	±0,02	±0,05	±0,02	+0,02	±0,02	±0,005	+0,005	+0,005	+0,001
МАССОВАЯ ДОЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ, %	0,71- 0,82	0,75- 1,25	0,25- 0,60	0,05- 0,15	0,20- 0,80	0,010- 0,020	0,020	0,020	0,004

При исследовании химического состава стали сварного соединения в лаборатории Рижского технического университета, были обнаружены следующие расхождения [2, с. 3]. В стандарте ГОСТ Р 51685-2013 не были указаны следующие химические элементы: (Mo) молибден, (Co) кобальт, (Nb) ниобий, (Ti) титан, (W) вольфрам, (Pb) свинец, (Zr) цирконий и (Cu) медь. Сравнивая основные, допустимые значения химических элементов состава рельсовой стали (табл. 2 и табл. 3), содержание (C) углерода находится в допустимом интервале и составляет 0,83%. По результатам исследований, содержание (Mn) марганца, находится в норме и составляет 0,937%. Химический элемент (Si) кремний, соответствует допустимому процентному соотношению и составляет 0,299%. Процентное содержание (Cr) хрома находится в не установленном стандартом значениях и составляет 0,0515%. Процентное содержание (P) фосфора выше установленного на 0,0183%, а процентное содержание (S) серы выше на 0,0182%. Химического элемента, как (N) азот, в ходе исследований выявлено не было. Содержания (Al) алюминия увеличено на 0,0022%.

Выводы

1. Твердость исследованного сварного соединения, сваренного машиной ПРСМ – 4 по общим критериям соответствует стандарту ОАО «РЖД» ГОСТ Р 51685-2013 и Европейскому EN 13674-1:2011.
2. По результатам исследований твердость стали, в головке, шейке и подошве, за исключением на поверхности катания, соответствует стандарту завода изготовителя, после выполнения сварочных работ машиной ПРСМ-4.
3. В ходе исследования химического состава (в головке, шейке, подошве) было установлено, что содержание таких основных химических элементов, как: (C) углерод, (Mn) марганец, (Si) кремний, соответствуют стандарту (ГОСТ Р 51685-2013).
4. Процентное содержание (Cr) хрома в стали, составляет 0,0515%, что не соответствует стандарту. Как известно, хром способствует увеличению твердости и прочности.
5. Исходя из перечисленных выше выводов, можно сделать следующие заключение: сваривать рельсы разных заводов изготовителей и производить термическую обработку не рекомендуется.

Список литературы:

1. Государственное акционерное общество «Латвийская железная дорога» Управление инфраструктуры. Технологические указания по восстановлению поврежденных и изношенных рельсовых плетей в пути с помощью электроконтактной сварки. Рига. Риекстиньш М, 2007. С. 1-12.
2. Машеков С.А., Абсадыков Б.Н., Алимкулов М.М. Влияние химического состава стали 76Ф на качество рельсов [Журнал Современные проблемы науки и образования, 2015. № 2 (часть 2)] // Казахский национальный исследовательский

технический университет имени К.И. Сатпаева Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы 2015. УДК 621.771.25/.26:669.1. С. 1-8.

3. ОАО «Российские Железные Дороги» Утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 20 мая 2013 г. N 1133р. Рельсы железнодорожные типа Р65 импортного производства категории ВС250AB, сваренные электроконтактным способом. Технические условия ТУ 0921-290-01124323-2012. Вице-президент ОАО «РЖД» А.В. Целько. Москва 2013. С. 1-7.

4. Федеральное Агенство по Техническому Регулированию и Метрологии. Национальный Стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 51685-2013. Рельсы железнодорожные Общие технические условия. (ЕН 13674-1:2011, NEQ). Москва Стандартинформ, 2014. С. 1-30.

5. Dijs S., Tipainis A. Assesment of Railway Turnout Element Restoration Using MMA and FCAF Welding. 15th International Scientific Conference ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT. Latvia University of Agriculture Faculty of Engineering. Proceedings, Volume 15 Jelgava, 25.-27.05.2016. ISSN 1691-5976. P. 606-611.

6. Dijs S., Tipainis A., Gavriloys P. Restoration of Railway Turnout Elements with Manual Metal Arc Welding and Flux-Cored Arc. TRANSBALTICA 2015: Proceedings of the 9th International Scientific Conference, Vol.134 Vilnius, 7-8.06.2015 ISSN 1877-7058. P. 353-358.

МОДИФИКАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Каладзе В.А.

Зав. кафедрой информатики и вычислительной техники, д.т.н., ст.н.с., профессор, АНОО ВО Международный институт компьютерных технологий (МИКТ), Россия, г. Воронеж

Ганцева Е.А.

Доцент кафедры автоматизированных и вычислительных систем, к.т.н., доцент, АНОО ВО Международный институт компьютерных технологий (МИКТ), Россия, г. Воронеж

Аннотация. Совершенствование образования обеспечивается следованием современным тенденциям расширения области фундаментальной и развитием прикладной науки. С этой целью в МИКТе разработана и внедрена экстенсивная дисциплина «Теория и технологии поиска эффективных решений», одним из разделов которой является «Нейросетевые вычислительные комплексы». В работе предложен подход к развитию этого направления.

Ключевые слова: нейронные сети, функциональные слои, фильтрация, динамика.

Искусственные нейронные сети (ИНС) представляют собой вычислительный комплекс, структура и процедуры которого поверхностно скопированы с биологических нейронных сетей. Активно совершенствуется архитектура ИНС, расширяется область их применения. Но поскольку здесь нет адекватного математического подхода к системному синтезу, то модификация структур ИНС идёт в основном эвристически, по принципу «графы различной степени связности».

Однако отсутствие на каждом этапе идентификации ИНС обоснованных критериев эффективности (используется лишь общее требование «эффективность работы ИНС») приводит к необоснованной громоздкости нейросети, большой длительности периода сходимости её процедур.

Упрощение структуры и ускорение сходимости алгоритмов ИНС, при возможности, предлагается достичь специализацией отдельных (возможно первых) скрытых слоёв, реализующих вычислительные методы, адекватные решаемым задачам.

Эвристический способ развития ИНС за счёт здорового интуитивного прозрения в большинстве случаев следует сохранить для решения сложных задач. Так для распознавания изображений на основе толковой эвристики формализованы свёрточные сети, существенно экономящие структуру и память нейросети. Однако и в этом случае использование специализированных слоёв сети, безусловно, повысит эффективность ИНС.

В данной работе рассматривается реализация первых слоёв ИНС для решения задач 1) фильтрации входных сигналов сети от возмущений статистического типа и 2) численного моделирования систем, обладающих динамикой. Синтез таких слоёв облегчается тем, что структуру адаптивного фильтра (параметры которого настраиваются в условиях неопределённости) и структуру численного моделирования динамики легко приспособить к структуре скрытых слоёв нейросети. В обоих случаях на каждом уровне формируемого слоя устанавливаются рекуррентные связи, с обучением (адаптацией) их параметров. В работе описание синтеза слоя фильтрации и динамической модели приводится для одноуровневого [4, с. 147] фильтра и динамики первого порядка, для реализации которых достаточно по одному слою. Повышения порядка модели и фильтра потребует соответственно увеличения количества слоёв, построенных на тех же принципах.

Пусть на вход ИНС подаётся зашумлённый сигнал

$$x(t) = s(t) + \zeta(t),$$

где $s(t)$ – полезный сигнал, а $\zeta(t)$ – несвязная статистическая помеха, интерпретируемая как эргодический случайный процесс.

Для снижения влияния помехи наблюдения используется экспоненциальный фильтр [4, с. 149], реализуемый как рекуррентная вычислительная система

$$S_i(x) = (1 - \alpha) S_{i-1}(x) + \alpha x_i.$$

Активирующая функция этого слоя определяется в виде пороговой, при этом величина порога вычисляется как коэффициент правдоподобия, а решающее байесовское правило слоя сводится к оцениванию текущего отношения правдоподобия и сравнению его с пороговым значением.

Требование повышения качества фильтрации приведёт к увеличению числа фильтрующих слоёв, на которых будет реализован каскадный фильтр.

В задаче моделирования ИНС динамической линейной системы первого порядка [3, с. 190] используются простые процедуры метода Эйлера. Пусть задана система n дифференциальных уравнений 1-го порядка

$$dY(x) = A Y(x) dx,$$

где A – постоянная квадратная матрица размера $n \times n$;

Y – n -мерный вектор оцениваемой функции аргумента x .

Решение такой системы можно представить в виде матричного уравнения

$$Y_{t+1} = Y_t + hAY_t = (E + hA)Y_t = B_t Y_t,$$

где E – единичная матрица размера $n \times n$; B – матрица коэффициентов разложения Тейлора; h – приращение аргумента.

Покомпонентное представление матричного уравнения позволяет сформировать структуру соответствующего слоя ИНС с учётом начальных условий для решения исходной системы уравнений. Функция активации нейронов этого слоя линейная, однако, существенные отличия в конфигурации динамического слоя от остальных скрытых слоёв нейросети обеспечат нормальный режим работы даже при линейной активации следующих слоёв.

Параметрическое обучение внутри каждого специализированного слоя может осуществляться на единой для сети основе, например, по методу так называемого «обратного распространения ошибки».

Обучение синаптических весов связано с настройкой их относительно условия оптимальности функции цели, которая в общем случае многоэкстремальна. Традиционные регулярные алгоритмы локальной оптимизации не приспособлены для решения глобальных задач.

При решении задач глобального поиска наиболее перспективно использовать поисковые алгоритмы со случайными стратегиями. Из процедур такого класса в настоящее время наиболее известны генетические алгоритмы, относящиеся к классу эвристических алгоритмов поисковой оптимизации. В результате большого числа повторяющихся простых расчётов они позволяют получить приемлемые оценки искомых характеристик. При этом именно генетические алгоритмы являются наиболее близкой к ИНС по идеологии процедурой обучения.

Однако поиск экстремума без учёта условий [1, с. 52] глобальной экстремальности, отражающих смысловое содержание задачи, приводит к получению адекватных оценок за очень большое число шагов (эпох).

Повысить точность генетических алгоритмов можно используя стратегию *hyperplane sampling* в операторе кроссовера, что приведёт к существенному увеличению объёма обрабатываемой популяции. А попытка увеличения скорости сходимости эволюционного поиска, с сохранением глобальных свойств на малом объёме обрабатываемых данных приводит к применению стратегии *hill-climbing*, в которой основным эволюционным оператором является мутация. Но мутация сдерживает рост хороших результатов, разрушая их случайным образом в промежуточных особях.

Основными недостатками генетических алгоритмов являются: 1) наличие неуправляемой случайности, формирующей стратегию поиска, что не обеспечивает пошагового поступательного движения к оптимуму и 2) генетические алгоритмы статистически не устойчивы, что указывает на востребованность специализированных слоёв в нейросети.

Доказать сходимость таких алгоритмов аналитически методами фундаментальной математики не представляется возможным из-за эвристичности их структуры. Поэтому вывод о качестве функционирования алгоритма такого типа делается по результатам вычислительного эксперимента, в ходе которого исследуется работа алгоритма на специальных тестовых функциях, обладающих «нехорошими» особенностями типа овражности, полимодальности, резко выраженной нелинейности и т.п.

Для проверки работоспособности алгоритмов поисковой оптимизации, нами разработаны две специальные функции [2, с. 113], удовлетворяющие требованиям таких задач. Это глобально-унимодальные функции со сложными склонами, являющиеся хорошим инструментом для тестирования и обучения поисковых процедур, работающих с трудно формализуемыми объектами.

Функция CT_1 (Caterina's Function)

$$CT_1(\bar{x}) = \sum_{i=1}^n \left(x_i + \sin \left(kx_i + \sin \left(kx_i + \sin \left(kx_i + \sin kx_i \right) \right) \right) \right)^2$$

Это одна из самых сложных для алгоритмов оптимизации функция. В частности, она представляет серьезную проблему для поисковых алгоритмов из-за большого числа локальных экстремумов, в окрестности каждого из которых постоянно меняется направление градиента при незначительном изменении значений аргумента. Похожие функции встречаются в производственных задачах оптимизации и иллюстрируют проблему отбора оптимальных параметров на множестве субоптимальных решений по Парето.

Эта функция обладает двумя глобальными стационарными минимумами вблизи нуля и также глобальным минимумом в начале координат с крутыми склонами и узким входом.

Функция CT_2 (Cet's Function) довольно простая на вид

$$T_2(\bar{x}) = \sum_{i=1}^n (x_i + \cos kx_i)^2,$$

но имеет схожие особенности в районе начала координат, что и предыдущая.

Функции CT_1 и CT_2 могут имитировать функцию цели в условиях функциональных ограничений, в которых поисковые процедуры, использующие штрафы, сталкиваются со сложностями в пограничном слое.

Список литературы:

1. Ганцева Е.А. Эволюционный подход к структурному синтезу системы поисковой оптимизации // Системы управления и информационные технологии: Научно-технический журнал, № 3 (33). Москва-Воронеж: ООО Издательство «Научная книга», 2008. С. 51-55.
2. Ганцева Е.А., Каладзе В.А., Тюкачев Н.А. Тестовые функции алгоритмов поисковой оптимизации // Сборник трудов I Всероссийской науч. конф. «Критические технологии вычислительных и информационных систем». Воронеж: МИКТ, 2011. С. 108-120.
3. Ганцева Е.А., Каладзе В.А. Функциональные слои искусственных нейронных сетей, предназначенные для описания динамики // Матер. XIV междунар. науч. конф. «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж: ВГУ, 2014. С. 188-192.
4. Каладзе В.А. Одноуровневые методы фильтрации как инструмент исследования динамических случайных процессов // Системы управления и информационные технологии. Москва-Воронеж, 2011. № 3.1 (45). С. 147-151.

ПРОБЛЕМА ВОСТРЕБОВАННОСТИ ИСТОРИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кондратьева Г.В.

*Доцент кафедры математического анализа и геометрии, к.п.н., доцент ГОУ ВО МО
«Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва*

Аннотация: В статье обсуждается проблема использования историко-педагогического знания для определения стратегии современного развития школьного математического образования. Выявлено три типа научных исследований, использующих историко-педагогическое знание для решения приоритетных проблем школьного математического образования: собственно методическое, профессионально-педагогическое, социально-культурное. Историко-педагогическое знание, экстраполированное на современную образовательную ситуацию, не может дать однозначного ответа на современные вызовы. Но оно может и должно стать важнейшей теоретико-аксиологической основой для принятия и нахождения осмысленных решений в критических ситуациях бифуркации, в условиях неопределенности и высокой социальной ответственности.

Ключевые слова: математическое образование, полная школа, историко-педагогическое знание, модернизация, приоритеты развития.

В Концепции развития математического образования РФ, утвержденной Распоряжением Правительства РФ № 2506-р от 24 декабря 2013 г. говорится, что «без высокого уровня математического образования невозможны выполнение: поставленной

задачи по созданию инновационной экономики, реализации долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации, модернизации 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 году» [2]. Таким образом, математическое образование рассматривается как основа для создания высокотехнологичной и наукоемкой экономики, база конкурентоспособности России, что особенно значимо в современной геополитической ситуации.

Однако, несмотря на постоянный поиск путей обновления математического образования (новые ФГОС, изменения в ЕГЭ по математике, привлечение возможностей новых информационных технологий и т.п.) уровень подготовки российских школьников по математике нельзя считать удовлетворительным. Крайне низкие результаты ЕГЭ 2014 г. потребовали вмешательства первых лиц государства для их искусственной корректировки. Традиционно на протяжении десятилетий выходя в лидеры на Международной математической олимпиаде, в 2015 г. российская сборная не завоевала ни одной награды высшей пробы и не вошла в число лидеров.

Преодоление сложившейся ситуации, создание прочной, современной системы математического образования, выработка оптимальной стратегии ее развития на ближайшую и отдаленную перспективы должно опираться на имеющийся опыт реформирования школьного математического образования. Но востребованность историко-педагогического знания для решения современных задач еще продолжает оставаться крайне низкой. Историко-педагогические исследования нередко ограничиваются обращением к историко-педагогическому прошлому как таковому без приложений полученного знания к современным процессам. Причиной подобной гносеологической ситуации на взгляд автора являются следующие факторы: непроработанность инструментария, позволяющего использовать историко-педагогическое знание для решения современных задач, отсутствие комплексного теоретического видения стратегических линий историко-педагогических разработок в области математического образования, выраженного в конкретно разработанном планировании, в свою очередь базирующемся на принципе приоритетности рассмотрения бифуркационных точек развития, нечеткость, размытость требований социального заказа, низкая востребованность педагогического знания в целом для решения современных проблем модернизации. Данные факторы выдвигают четкие задачи для исследователей, однако решение этих задач связано с рядом объективных трудностей.

Действительно, использование опыта прошлого не означает тривиальное копирование или механическое перенесение конкретных ретрофеноменов в современную образовательную практику. Творческое использование исторического опыта, реконструкция наиболее успешных ретрофеноменов с учетом современной ситуации являются залогом прогрессивного развития. Подчеркнем, что историко-педагогическое знание, экстраполированное на современную образовательную ситуацию, не может дать однозначного ответа на современные вызовы. Но оно может и должно стать важнейшей теоретико-аксиологической основой для принятия и нахождения осмысленных решений в критических ситуациях бифуркации, в условиях неопределенности и высокой социальной ответственности. Позволит укрепить доказательность современных педагогических исследований в области прогнозирования. Именно поэтому приоритетными должны сегодня стать историко-педагогические исследования, направленные на вскрытие успешных решений прошлого в условиях социальных вызовов. И здесь важна координация историко-педагогических исследований по наиболее важным проблемам. Такими проблемами являются вопросы отбора содержания математического образования, проблема разработки курсов математики для профильной школы, проблема совершенствования средств обучения (например, задачников для подготовки к итоговой аттестации), проблемы кадрового обеспечения модернизации.

Важнейшим условием конструктивного использования историко-педагогического знания является выявление теневых проблем развития, вопросов, которые сегодня еще не

поставлены на повестку дня, но вместе с тем требующего серьезного внимания исследователей. Такими вопросами являются проблемы развития репетиторства, особенности организации обучения математике в частных школах и др.

Научные исследования, которые решают задачу использования потенциала историко-педагогического знания для развития школьного математического образования, можно разделить на следующие типы:

1. Собственно методическое:

1.1. использование методического наследия педагогов-математиков для совершенствования современного преподавания математики (И.И. Баврин, В.Е. Пырков, Р.А. Симонов и др.);

1.2. изучение истории развития учебно-методической литературы для совершенствования современного учебника (И.К. Парно и др.);

1.3. изучения истории методики преподавания отдельных тематических линий школьного курса математики для совершенствования преподавания математики (О.А. Саввина, О.В. Тарасова).

2. Профессионально-педагогическое. Использование материалов истории развития математического образования и методики обучения для совершенствования подготовки и повышения квалификации современных педагогических кадров (Т.К. Авдеева, Т.С. Полякова, Н.А. Терновая и др.).

3. Социально-культурное. Использование исторического прошлого ради извлечения уроков для сегодняшнего дня с позиций совершенствования современной школы как важного общественного института, обеспечивающего социализацию личности, ее приобщение к общекультурным ценностям (И.К. Андронов, Ю.М. Колягин, В.М. Бусев, Л.Л. Кутявина и др.).

На сегодняшний момент наименее активны исследования последнего типа, фактически отсутствует включение историко-педагогических феноменов прошлого в процесс осмысления модернизации современного школьного математического образования, разработки основных стратегических ориентиров и приоритетных направлений развития.

Список литературы:

1. Днепров Э.Д. Образование и педагогика дореволюционной России: неизученные проблемы: справ. пособие для исследователей. М.: Мариос, 2014. 87 с.

2. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р). URL: <http://минобрнауки.рф/документы.3894> (дата обращения: 04.04.2018).

**ПРИЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ**

Кононенко А.В.

Учитель информатики, МБОУ СОШ №14, Россия, г.о. Коломна

Аннотация. Современный урок информатики требует использования активных методов обучения. Статья посвящена игровым технологиям как технологиям активизации учебной деятельности. Их использование в сочетании с другими приёмами при изучении темы «Архитектура ЭВМ» в 8 классе.

Ключевые слова: приемы активизации познавательной деятельности, активизация мышления, универсальный приём ТРИЗ, приём «Игра» в групповой форме, рефлексия, приём «До-После».

Очевидно, что обучение информатике, как и любому предмету, нужно организовать так, чтобы учащимся было интересно получать новые знания, и они стремились сами усваивать новый материал, а учитель не должен их заставлять.

Современный урок информатики требует использования активных методов обучения. Только в процессе активной умственной деятельности происходит осознанное и прочное усвоение получаемых знаний. В процессе умственного труда, разрешения проблем, поиска новых знаний, не стандартных способов решения поставленных задач у учащихся пробуждается интерес к обучению, возникает внутренняя заинтересованность, формирующая мотивационную среду, стимулирующую выполнять некую обязательную работу. Поэтому работу на уроке следует организовать так, чтобы учебный материал становился предметом активных действий ученика. К. Д. Ушинский отмечал, что: «Важно серьезное занятие сделать для детей занимательным».

Важнейшими факторами активизации познавательной деятельности учащихся являются:

- сотрудничество учащихся и учителя;
- создание проблемных ситуаций;
- самостоятельная работа на уроке;
- дифференциация обучения;
- применение фронтальной, групповой, индивидуальной форм работы;
- контроль знаний, умений, навыков;
- поощрение учащихся;
- использование занимательного практического материала;
- проектные работы.

Активное обучение предполагает использование такой системы методов, которая направлена главным образом не на сообщение обучающимся готовых знаний, а на организацию их самостоятельного получения, освоение умений в процессе активной познавательной деятельности.

Сюда можно отнести:

- интригующее анонсирование темы;
- актуализацию и новизну темы;
- раскрытие практической значимости темы, эмоциональность подачи;
- постановку проблемных вопросов и, проблемные ситуации;
- эффект парадоксальности;
- интенсивный опрос, мозговой штурм, мозговую атаку;
- коммуникативную атаку;
- опорные схемы;
- сравнение и аналогия;
- игровые моменты, познавательные игры;
- тренинги, использование музыки и других эстетических средств художественного воздействия.

Я работаю в школе «Эстетического воспитания», основной лозунг в которой: «Воспитание через искусство и игру». В школе приветствуется включение на уроках элементов театрализованных постановок (например, учащиеся разыгрывают созданную модель стихотворения) и элементов игровых технологий для активизации познавательной деятельности.

Известный американский врач и биохимик Майкл Стюарт Браун (13 апреля, 1941 г. р., Бруклин, Нью-Йорк, США) утверждал, что игры жизненно необходимы для нашего

здоровья, хорошего самочувствия, социального развития, интеллекта, креативности, создания инноваций и способности решать проблемы. Игра – это состояние сознания, благодаря которому получаем знания и умения приспосабливаться к новым не стандартным ситуациям. «Игра открывает дверь в мир успешной и счастливой жизни». Поэтому своё выступление я хотела бы посвятить игровым технологиям, как технологиям активизации учебной деятельности, в сочетании с другими приёмами при изучении темы «Архитектура ЭВМ» в 8 классе.

Традиционно начало урока отводится для наведения дисциплины, привлечения внимания учащихся к уроку. Порой, потеря нескольких минут не даёт ожидаемого эффекта, дети не могут включиться в работу, очень важно экономно использовать учебное время, заинтересовать и привлечь их к уроку.

Быстрое включение учащихся в познавательную деятельность, активизация их мышления происходит через необычное начало урока, интригующее анонсирование темы: «Что это такое? Давайте разгадаем ребус». Использую приём «Необъявленная тема». С первых минут ребята включены в работу и заняты разгадкой ребуса (рисунок 1), незаметно игра активизирует и плавно включает их в урок. Дети и сами не осознают, что перемена закончилась, и они приступили к изучению новой темы.

Этот универсальный приём ТРИЗ, направлен на создание внешней мотивации изучения темы урока. Он привлекает интерес учащихся к изучению новой темы, не блокируя восприятия непонятными терминами. Результатом предложенной работы по разгадыванию ребуса, становится открытая тема урока (рисунок 2) и учащиеся сами её озвучивают (рисунок 3).

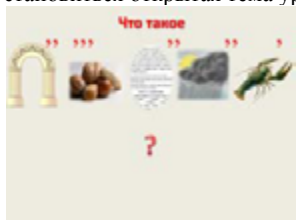


Рис. 1. Ребус

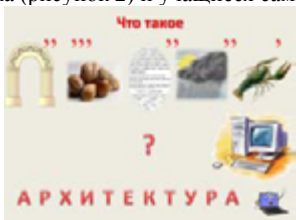


Рис. 2. Архитектура

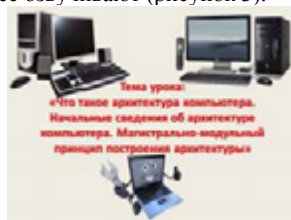


Рис. 3. Тема урока

Следующие приёмы активизации познавательной деятельности, которыми я воспользовалась на уроке, это – сочетание приёмов игры, и групповых технологий.

Использую межгрупповую работу, каждой группе выдаётся свое задание в общей цели. У каждой группы учащихся свой набор заданий для практической работы, выполняя которые за компьютером, они выделяют группы и составляющие устройств компьютера; свой набор ребусов, разгадкой которых являются названия устройств компьютера.

Групповая форма работы лучше, чем фронтальная, так как она

- обеспечивает учет индивидуальных особенностей учащихся,
- открывает большие возможности для кооперирования, для возникновения коллективной познавательной деятельности.

«У ребенка есть страсть к игре и надо ее удовлетворить. Надо не только дать время ему поиграть, но надо пропитать этой игрой всю его жизнь. Вся его жизнь – это игра» – А. С. Макаренко.

Универсальный приём-игра, направлен на активизацию мыслительной деятельности учащихся на уроке. Он позволяет включить в игровую оболочку большое число однообразных примеров или заданий.

Формирует:

- учебные умения;
- умение работать в команде;
- умение слушать и слышать друг друга.

Я предлагаю в игровой форме в группе учащимся выполнить ряд однотипных заданий на скорость и правильность. Одно из них разгадать ребусы, а результатом будут комплектующие компьютера. Учащиеся озвучивают отгадки, находят на столе свой ребус и с обратной стороны убеждаются в правильности отгадки, а после этого, назвав правильно, что это - устройство ввода, или вывода, или устройство находящееся, в системном блоке, прикрепляют на доску в соответствующую группу устройств.

Сочетание этих приёмов позволяют реализовать основные условия коллективности: осознание общей цели, целесообразное распределение обязанностей, взаимную зависимость и контроль. Каждая группа понимает, что достижение общей цели зависит и от их вклада, это активизирует процесс познания.

Используя приём «Кластер» «Соберём модель компьютера» (Рисунок 4) на доске.



Рис. 4. Модель компьютера



Рис. 5. Минимальная компоновка компьютера

1. Графически организую материал, показывая смысловые поля понятия архитектура

2. В центре доски прикрепляется модель шины, от которой отходят группы устройств: ввода, вывода, и системный блок.

3. Магистрально-модульный принцип построения архитектуры представлен как результат работы на уроке.

4. Далее анализирую минимальную компоновку компьютера (Рисунок 5).

При организации рефлексии важно помнить, что рефлексия проводится не для учителя, не для логического завершения урока, а для ученика. Использую приём «До-После», т.к. все учащиеся уверены что, эта тема им знакома. На первом этапе урока учащимся предлагается записать свои предположения о теме урока. В таблице из двух столбцов заполнить часть «До», в которой учащиеся перечисляют какие устройства компьютера они знают и к какой группе устройств (ввода, вывода или в системный блок) могут их отнести, а на этапе рефлексии в конце урока им предлагается заполнить часть «После», и сравнить содержание «До» и «После» и сделать вывод.

Этот прием из технологии развития критического мышления, активизируя познавательную деятельность, формирует:

- умение прогнозировать события;
- умение соотносить известные и неизвестные факты;
- умение выражать свои мысли;
- умение сравнивать и делать вывод.

Это далеко не полный перечень всех методов и приёмов, которыми я пользуюсь для активизации познавательной деятельности в процессе обучения информатике.

Стараюсь организовать учебный процесс так, чтобы ученики, работая с информацией, приобретая систему, умели превращать в знания полученную информацию.

Я считаю, что именно учитель формирует у учеников этические и интеллектуальные качества. Поэтому продолжаю работать над поиском и совершенствованием приёмов и методов активизации познавательной деятельности, используя опыт коллег-педагогов.

Список литературы:

1. Айламазян А.М. Актуальные методы воспитания и обучения: деловая игра. Учебное пособие для студентов. М.: МГУ, 1989. 56 с.
2. Андреева Г.М. Социальная психология. М.: 1980. 391 с.
3. Златопольский Д.М. Внеклассная работа по информатике // Газета «Информатика», 1-7 июня 2002 г. №21.
4. Игры-обучение, тренинг, досуг. / Под ред. В.В. Петрушинского. М.: Новая школа, 1994. 368 с.
5. Молодцов В.А., Рыжикова Н. Б. Современные открытые уроки информатики. 8-11 классы. Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2002. 352 с.
6. Орехова В.А. Педагогика в вопросах и ответах: учебн. пособие. М.: КНОРУС, 2006. С. 147.
7. Сухомлинский В.А. Избранные педагогические сочинения; В 3-х т. Т. 2 / Сост. О. С. Богданова, В. З. Смаль. М.: Педагогика, 1980. С. 251.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Кулешова Ю.Д.

Доцент кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики обучения математике, к.ф.-м.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые проблемы преподавания математики на современном этапе развития математического образования: нехватка учебного времени, получение информации в «готовом виде», бедность словарного запаса современного школьника, реализация межпредметных связей; а также представлены ключевые проблемы математической подготовки выпускников по результатам ЕГЭ 2017 г.

Ключевые слова: проблемы преподавания математики, математическое образование, несформированность базовой логической культуры, бедность словарного запаса современного школьника, межпредметные связи.

На современном этапе развития математического образования в РФ перед учителями встает ряд проблем при реализации ФГОС. Рассмотрим некоторые из них, которые носят наиболее массовый характер.

Одна из наиболее часто встречающихся проблем была, есть и - скорее всего - будет оставаться – нехватка учебного времени, которая особо остро ощущается в выпускных классах, когда зачастую изучение и отработку нового материала приходится «ужимать во времени» для того, чтобы уделить время «наreshиванию» шаблонных задач, входящих в ОГЭ и ЕГЭ. Это, в первую очередь, связано с тем, что объективной оценкой качественного образования на уровне государства на данный момент является спешная сдача ОГЭ или ЕГЭ. Именно поэтому первостепенной задачей педагога, преподающего в выпускных классах, стала эффективная подготовка к сдаче экзамена, а не стремление «научить учиться», хотя это и требует от него ФГОС. Одним из неотъемлемых атрибутов «умения учиться» - это самостоятельное добывание информации, ее обработка и применение в любой сфере деятельности. И здесь также возникают некоторые трудности: во-первых, многие школьники не умеют самостоятельно работать с учебной литературой; во-вторых, в настоящее время существует огромное количество различных источников, из которых учащиеся получают

информацию «в готовом виде». Стандартный вопрос современного школьника: «Зачем, если это все есть в интернете?». А последствия такого обилия «готовой» информации довольно плачевны: изменение хотя бы одного слова в определении или в условии задачи зачастую ведет к невозможности ее решения. Кроме того, практически все вычисления старшеклассники производят с помощью калькулятора. В итоге полностью забываются навыки действий с дробями, порядок действий, а самыми распространенными вопросами становятся «А зачем тратить на это время? Зачем нам это нужно?». Также нельзя не отметить, что самое большое «зло», с точки зрения получения «готовой» информации, являются доступные для любого современного школьника Интернет-ресурсы с готовыми домашними заданиями, которыми пользуются очень многие современные школьники, не заставляя себя думать и занимать свое свободное время на подготовку к урокам, а также использование ими различных приложений, таких как Photomath, которые позволяют решить практически любое задание не только дома, но и прямо на уроках.

Еще одна проблема, которая год от года становится все более острой и насущной – это бедность словарного запаса современного школьника. Дело в том, что отсутствие достаточного лексикона влечет за собой целый ряд трудностей – непонимание текста задачи и неумение выстроить логическую цепочку рассуждений.

Одним из основных направлений реализации Концепции развития математического образования в РФ является обеспечение непрерывной поддержки и повышения уровня математических знаний для удовлетворения любознательности человека, его общекультурных потребностей, приобретение знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности. И тем не менее, основной проблемой преподавания математики, как и ранее, остается недостаточная мотивация школьников в приобретении математических знаний, которая связана с низкой оценкой общества значимости математического образования.

Математические знания используются школьниками при решении задач по многим предметам: физике, химии, биологии, информатике, географии, социологии и др. Но, как показывает практика, нередки случаи, когда учащиеся, достаточно хорошо владеющие некоторыми математическими алгоритмами и вычислительными навыками, «теряются» при необходимости их применения в другой сфере, отличной от математики. При проектировании эффективного преподавания математики необходимо учитывать особенности реализации межпредметных связей в соответствии с требованиями ФГОС. На современном этапе развития математического образования в РФ одной из важнейших задач является формирование совокупности универсальных учебных действий, имеющей надпредметный характер.

Взаимосвязь предметных областей играет большую роль и в повышении уровня подготовки обучающихся к ОГЭ и ЕГЭ по математике, делает знания более значимыми, раскрывает возможности их практического применения в жизни. Практико-ориентированные задания, включенные в экзаменационные варианты, представлены достаточно широко: задачи на движение, тепловое расширение, давление, свободное падение, задачи с экономическим содержанием и др.

Итоги ЕГЭ 2017 года выявляют ключевые проблемы, определяющие недостаточное количество выпускников с уровнем подготовки, достаточным для успешного продолжения образования в профильных вузах:

- несформированность базовой логической культуры;
- недостаточные геометрические знания, графическая культура;
- неумение проводить анализ условия, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;
- неразвитость регулятивных умений: находить и исправлять собственные ошибки.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно сделать вывод о том, что на современном этапе развития математического образования в РФ существует немало проблем, которые требуют обсуждения и принятия мер по их решению.

Список литературы:

1. Горячев И. И. Проблема математического образования современного школьника. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://repetitors.info/library.php?b=377>.
2. Концепция развития математического образования в РФ. URL: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения: 03.04.2018).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт РФ. URL: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения: 30.03.2018).
4. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 03.04.2018).
5. Яценко И. В., Семенов И. В., Высокий И. Р. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике. URL: <http://www.fipi.ru> (дата обращения: 30.03.2018).

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ НА ЯЗЫКЕ R ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА SHINY

Лаврентьев В.В.

*Научный сотрудник факультета вычислительной математики и кибернетики, к.ф.-м.н.,
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия, г. Москва*

Аннотация. В статье рассматривается простой метод создания веб-приложений с помощью пакета Shiny на языке R. Описана структура такого приложения, этапы его создания, а также способы его использования для целей обучения и визуализации.

Ключевые слова: веб-приложение, shiny, markdown, язык R, обучение, визуализация.

Язык программирования R

В настоящее время R стал всемирно известным свободно распространяемым языком программирования. R широко используется в подавляющем большинстве университетов мира в учебном процессе, в научных кругах для проведения исследований, а также для нужд промышленности.

В 1993 г. двое молодых новозеландских учёных Росс Ихака (Ross Ihaka) и Роберт Джентльмен (Robert Gentleman), анонсировали новый язык программирования, который назвали R [1]. За основу они взяли язык программирования S развитой коммерческой системы статистической обработки данных S-PLUS и создали его бесплатную свободную реализацию. Вскоре была организована распределенная система хранения и распространения библиотек к R «CRAN» (Comprehensive R Archive Network – [3]). Основная идея этой организации – постоянное расширение, коллективное тестирование и оперативное распространение прикладных средств обработки данных.

Продукт непрерывных и хорошо скоординированных усилий тысяч бескорыстных разработчиков оказался значительно эффективнее коммерческих статистических программ. Энтузиастами со всего мира по состоянию на конец марта 2018 г. написано более 14.5 тысяч библиотек для R [4].

Кроме традиционной статистики, разработанные пакеты включают большой набор алгоритмов численной математики, методов оптимизации, решения дифференциальных

уравнений, распознавания образов и др. Многие специалисты могут обнаружить в составе пакетов R свои специфические методы обработки данных. Привлекает он и хорошим набором библиотек для работы с графикой и визуализацией данных. Примеры использования R можно найти в самых разнообразных областях – в страховании, банковском деле, маркетинге, спорте, медицине, автомобилестроении, а также и в обучении.

Система программирования R состоит из следующих основных частей:

- языка программирования высокого уровня R, позволяющего одной строкой реализовать различные операции с объектами, векторами, матрицами, списками и т.д.;
- большого набора функций обработки, графики и визуализации данных, собранных в отдельные пакеты (package);
- развитой системой поддержки, включающей обновление компонентов среды, интерактивную помощь и различные образовательные ресурсы.

RStudio – интегрированная среда для работы с R

Для работы с R есть несколько интегрированных сред разработки, среди которых выделим бесплатную RStudio [4]. Инсталляторы интерпретатора R и RStudio доступны для всех наиболее распространенных операционных систем, в частности Windows, Mac, Linux.

Установку лучше всего производить с официального сайта [5] проекта RStudio. Там имеется последняя версия RStudio и указание на то, какая для нее минимальная версия R требуется. Когда необходимая версия R определена, ее или более позднюю версию можно скачать и установить с официального сайта [3]. Затем устанавливается RStudio - бесплатная интегрированная среда разработки для R. Этот активно развивающийся программный продукт делает работу с R очень удобной.

Инсталляция R и RStudio происходит стандартно, без каких-либо особенностей. После того, как среда разработки R и RStudio установлены, можно погружаться в изучение их интересных и весьма полезных для ИТ-специалиста возможностей.

Shiny

В 2012 г. в официальном блоге проекта RStudio было объявлено о выходе их нового продукта - пакета Shiny («сияющий») для создания интерактивных веб-приложений непосредственно на языке R. От других аналогичных пакетов Shiny отличается особой простотой, с которой пользователи могут создавать свои веб-приложения без знания HTML, CSS и JavaScript.

Так как и RStudio и Shiny – разработки одной и той же компании, то именно интегрированная среда RStudio наиболее удобна для Shiny. На сайте [5] можно найти обширную документацию и примеры использования пакета Shiny.

Установить Shiny в RStudio можно двумя способами:

- набрать команду в консольном окне:
`> install.packages("shiny")`
- или выбрать пункты меню: 'Tools' – 'Install packages...' и ввести название пакета – 'shiny'.

Приложение на Shiny состоит из двух основных компонент:

- код с интерфейсом пользователя;
- код для сервера.

Код с интерфейсом пользователя (user interface, UI) описывает расположение элементов управления, внешний вид приложения, предоставляет пользователю возможность ввода данных и выводит результаты. Он находится в исходном файле ui.R. Код server.R принимает входящие данные от ui.R, обрабатывает их и передаёт результаты ui.R. Эти 2 файла могут быть объединены в один с названием app.R, содержащий 2 функции ui, server и строку для запуска приложения:

```
shinyApp(ui = ui, server = server)
```

Все приложения Shiny имеют одинаковую структуру: несколько файлов с кодом R, сохранённых в одной общей папке. В простейшем варианте - это уже знакомые нам ui.R и

server.R или app.R. Вы можете создать приложение Shiny, создав новую папку и поместив в неё файлы ui.R и server.R или app.R. Каждое приложение располагается в отдельной папке, а имя этой папки совпадает с именем приложения. Кроме того, вы можете создать приложение Shiny с помощью мастера *New Project...* из меню *File RStudio*. В этом случае будет создан файл app.R с реальным примером shiny приложения.

Этапы разработки shiny приложения

Разработка shiny-приложения начинается с планирования макета интерфейса, т.е. верстка веб-страницы. На сайте [5] есть галерея различных примеров интерфейсов.

Затем определяются элементы управления (виджеты ввода данных). Типы виджетов и примеры их применения также представлены на сайте [5]. Это *actionButton*, *checkboxInput*, *checkboxGroupInput*, *dateInput*, *dateRangeInput*, *fileInput*, *numericInput*, *radioButtons*, *selectInput*, *sliderInput*, *textInput*.

После этого определяются поименованные поля вывода результатов обработки входной информации, зависящие от типа выводимых объектов: *htmlOutput*, *imageOutput*, *plotOutput*, *tableOutput*, *dataTableOutput*, *textOutput*.

Вот пример простейшей пользовательской части shiny приложения:

```
# макет страницы
ui <- fluidPage(
  # заголовок
  titlePanel("Test page"),
  sidebarLayout(
    # панель ввода данных
    sidebarPanel(
      # ввод данных
      sliderInput("var", "Variable:", min = 1, max = 50,
        value = 30)),
    # панель вывода данных
    mainPanel(
      # вывод текста
      textOutput("text")
    )
  )
)
```

Особенностью приложений на Shiny является их реактивность. Такую реактивность мы наблюдаем в приложениях Excel, когда изменяем значения в ячейке, то все зависимые от неё ячейки пересчитываются. Здесь же мы меняем значения элементов управления в UI и в окне вывода получаем новые результаты.

В серверном приложении определяются необходимые функции, использующие входные данные, реализующие преобразования и подготавливают вывод результатов.

Структуру серверного приложения shiny рассмотрим на этом же простейшем примере:

```
server <- function(input, output) {
  output$text <- renderText({
    # приём входной переменной
    local_var <- input$var
    # преобразование
    local_var <- local_var + 100
    # вывод результатов
    local_var
  })
}
```

Здесь *renderText* имя функции, реагирующей на изменение *var* и передающий результат в виде текста. Имена таких функций зависят от типа выводимого объекта и, кроме приведенной, есть ещё *renderImage*, *renderPlot*, *renderPrint*, *renderTable*, *renderUI*.

При запуске shiny-приложения `server.R` (функция `server`) запускается один раз. Если другой пользователь запустит это же приложение, то для него на сервере откроется просто новая сессия с его данными. Объекты, определённые перед строкой с вызовом функции `server` являются общими объектами для всех сессий (пользователей). Таким образом, через объекты, определённые здесь, пользователи могут обмениваться данными.

Объекты, определённые после этой строки, но до вызова функции с префиксом `trender` - это объекты, определённые для каждой сессии (пользователя). Внутри же функций `trender` находятся локальные объекты, определяемые при каждом вызове функций.

Запустить shiny приложение можно с любого компьютера, на котором установлены R, shiny и необходимые библиотеки. Запуск осуществляется командой R: `runApp('имя приложения')`. Напомним, что имя приложения совпадает с именем папки, в которой оно хранится. Кроме того, можно запустить его из RStudio, что часто делается при отладке приложения.

Так как shiny разрабатывалась для людей, которые знают язык R и хотят применять его в интернете, то, естественно, shiny приложение можно разместить в интернет при помощи сервиса shinyapps.io [6] или на собственном сервере Shiny.

Open Source Shiny Server предоставляет платформу, на которой вы можете размещать несколько shiny приложений на своём сервере, каждый со своим собственным адресом (URL). Пока Shiny Server доступен для некоторых ОС типа Linux. Инструкцию по скачиванию и установке можно найти на сайте [4].

Shiny приложение на сервере можно вызвать из любого HTML файла с помощью элемента `iframe`:

```
<iframe src="адрес shiny приложения"></iframe>
```

Markdown и R

Для создания HTML файла в R есть библиотека `markdown`, которая объединяет одноимённый язык разметки с языком R. Напомним, что язык разметки `markdown` был создан с целью написания максимально читаемого и удобного для правки текста. `Markdown` является и лёгким для понимания, и легким для чтения даже *без каких-либо трансформаций*. Библиотека R `markdown` позволяет включать и выполнять код на языке R и даже включать код для shiny [5].

Объединение этих двух инструментов – `Markdown` и `Shiny` - уже используется в сфере обучения, так как даёт возможность не только легко перевести лекцию в HTML файл для размещения в интернете, но и дополнить её интерактивным shiny приложением. Обычная структура такого файла включает текст лекции и для иллюстрации описанных в лекции закономерностей используется shiny приложение, позволяющее увидеть эти закономерности при различных входных параметрах.

Возможность обмена данными через общие области на серверной части shiny позволяет также организовывать групповые практические занятия с распределением ролей между участниками. В этом случае участники вызывают одно и то же специально написанное для этой цели приложение на сервере.

Таким образом, пакет `Shiny` является полезным инструментом для создания интерактивных веб-приложений для обучения и визуализации данных. Реальные примеры shiny приложений, которые активно используются для обучения студентов в университетах МГУ и Чикаго, представлены на сайте ilykei.com [2].

Список литературы:

1. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. (2014) Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – Электронная книга. URL: <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Mastitsky%20and%20Shitikov%202014.pdf> (дата обращения: 28.03.2018).

2. Available Courses [Электронный ресурс]. URL: <https://ilykei.com/> (дата обращения: 29.03.2018).
3. CRAN. The Comprehensive R Archive Network [Электронный ресурс]. URL: <http://cran.r-project.org> (дата обращения: 29.03.2018).
3. RDocumentation [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rdocumentation.org> (дата обращения: 31.03.2018).
4. RStudio. Open source and enterprise-ready professional software for R [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rstudio.com/> (дата обращения: 29.03.2018).
5. Share your Shiny Applications Online [Электронный ресурс]. URL: <https://www.shinyapps.io/> (дата обращения: 29.03.2018).

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ БИОРЕСУРСНОЙ ОТРАСЛИ: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ

Нижников А.И.

*Зав. кафедрой прикладной математики, информатики и информационных технологий,
д.п.н., профессор ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,
Россия, г. Москва*

Растопчина О.М.

*Старший преподаватель кафедры математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО
«Керченский государственный морской технологический университет», Россия,
Республика Крым*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности изложения теоретического материала в учебном пособии по высшей математике, которое учитывает специфику изучения дисциплины студентами биологических специальностей, что способствует формированию профессиональных компетенций будущих специалистов биоресурсных отраслей.

Ключевые слова: обучение высшей математике, учебное пособие, профессиональный контекст, контекстное обучение.

Организация производства и технологических прогрессов требуют от современного специалиста не только владения теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками, но и сформированных профессиональных компетенций: способности и готовности планирования, проектирования, прогнозирования и перестраивания своей профессиональной траектории в соответствии с особенностями новейшего оборудования. Первой и немаловажной ступенью на пути формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций является овладение знаниями и методами высшей математики, при изучении которой развивается логическое и абстрактное мышление, формируются способности к анализу и синтезу, аргументации и прогнозированию.

В то же самое время современные преподаватели высшей математики решают проблему устранения противоречия между:

- с одной стороны, общей тенденцией сокращения количества часов, отводимых на аудиторные занятия по дисциплине;

- с другой стороны, не изменяющимися программой и требованиями к знаниям, умениям, навыкам студентов, приобретаемых ими при изучении высшей математики, а также компетенциями, формирование которых требует ФГОС ВО.

Пути решения указанной проблемы мы видим в организации контекстного обучения, допускающего к содержанию учебных дисциплин добавить «элементы будущей профессиональной деятельности» [2, с. 45]. По мнению А. А. Вербицкого эти элементы «содержат теоретическую информацию о конкретной области профессиональной культуры и предполагает ее индивидуальное присвоение каждым студентом (лекционный материал, традиционные учебные задачи, задания и т.п.)» [3, с. 11]. Например, в «Кратком курсе высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей» (автор И. И. Баврин [1]) наряду с изложением теоретических сведений широко представлены примеры профессионально-прикладного использования математического аппарата.

Соглашаясь с учеными, мы отмечаем, что материал в классических учебниках по математике не всегда доступен для понимания студентами, особенно нематематических специальностей. Поэтому важную роль в подготовке специалистов играют учебные пособия, учитывающие специфику обучения студентов, то есть имеющие профессионально-контекстную направленность.

Поэтому целью данной статьи является раскрытие контекстных особенностей изложения теоретического материала в учебном пособии по высшей математике для студентов направлений подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», 05.03.06 «Экология и природопользование», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 06.03.01 «Биология (биоэкология)», 44.03.05 «Педагогическое образование (биология и экология)».

Для реализации контекстного обучения высшей математике студентов выше перечисленных направлений обучения разработано и издано учебное пособие «Высшая математика» [4], представляющее собой теоретический материал, соответствующий ФГОС ВО и программе дисциплины.

Учебное пособие составлено из материала по основным разделам высшей математики, изучаемых студентами биоресурсных специальностей:

- элементы линейной алгебры,
- введение в математический анализ (предел функции и непрерывность),
- дифференциальное исчисление (производная ее приложения),
- интегральное исчисление (неопределенный и определенный интеграл),
- дифференциальные уравнения,
- основы теории вероятностей и математической статистики.

Каждый раздел учебного пособия состоит из темы и плана лекции, изложения теоретических сведений, а также примеров решения практических задач и заданий, имеющих профессиональную эколого-биологическую направленность.

Например, при изучении линейной алгебры целесообразно рассмотреть матричную запись первого и второго законов Менделя. Так первый закон Менделя, описывающий расщепление по фенотипу можно задать матрицей:

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Второй закон Менделя в матричном представлении имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 9 \\ 16 \\ 3 \\ 16 \\ 3 \\ 16 \\ 1 \\ 16 \end{pmatrix}$$

Если рассмотреть классический пример с горохом (желтым и зеленым), то при ожидаемом результате 200 штук, теоретический результат будет рассчитываться с применением операции умножения матрицы на число:

$$200 \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 150 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Следовательно, теоретически в результате должно получиться 150 желтых и 50 зеленых горошин [4, с. 10].

Профессиональный контекст при изучении дифференциального исчисления раскрывается, например, при определении скорости изменения объема популяции.

При изучении теории интегрального исчисления профессиональный контекст выявляется в расчетах изменения численности популяции во времени или при вычислении среднего значения длины пути (например, который проплывает утка на некотором пруду, предполагая, что утка переплывает пруд по прямой).

Разберем пример [4, с. 47]. Если форму пруда можно принять за круг радиуса $R=50$ м, тогда длина пути может быть равна любой величине от 0 до $2R=100$ м. Обозначим среднюю длину пути через P . Пусть начало координат находится в центре пруда (рис. 1). Рассмотрим случай, когда движение происходит параллельно оси OY (остальные случаи будут подобны). Средняя длина пути будет равна среднему расстоянию между дугами ACB и AC_1B . Уравнение окружности с центром в начале координат имеет вид: $x^2 + y^2 = R^2$, для пруда $x^2 + y^2 = 50^2$, тогда, если выразить из уравнения y , получим: $y = \pm \sqrt{2500 - x^2}$.

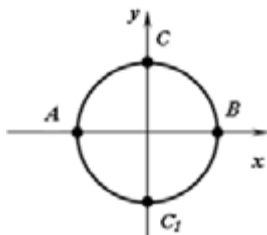


Рис. 1. Схема пруда

Уравнение дуги ACB : $y_1 = \sqrt{2500 - x^2}$, а уравнение дуги AC_1B $y_2 = -\sqrt{2500 - x^2}$.

$$\text{Найдем среднюю длину пути: } P = \frac{\int_{-50}^{50} (y_1 - y_2) dx}{100} = \frac{\int_{-50}^{50} 2 \cdot \sqrt{2500 - x^2} dx}{100}.$$

Заметим, что интеграл $\int_{-50}^{50} 2 \cdot \sqrt{2500 - x^2} dx$ равен площади круга, т.к.

$$S = \pi R^2 = 2500 \pi, \text{ тогда } P = \frac{2500 \pi}{100} = 25 \pi [3, \text{ с. 47}].$$

В рассматриваемом пособии по некоторым темам (основы математической статистики, элементы корреляционного и регрессионного анализа и др.) приведены алгоритмы проведения математических вычислений с помощью табличного процессора Excel, что демонстрирует студентам возможности информационных технологий в профессиональной деятельности и готовит к их применению в дальнейшем.

В процессе работы над пособием учитывались дополнительные методические формы и психолого-педагогические особенности студентов рассматриваемых направлений подготовки:

- 1) содержание и структура учебного пособия соответствуют учебным программам по высшей математике и требованиям ФГОС ВО;
- 2) учебный материал не перегружен доказательствами и громоздкими рассуждениями;
- 3) каждая тема представлена в виде опорного конспекта и сопровождается контрольными вопросами.

Анализируемое учебное пособие позволяет студентам ознакомиться с применением математического аппарата к биологии, экологии и технологии. Это способствует более эффективному изучению высшей математики и приобретению навыков ее практического использования, а также формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих специалистов биоресурсных отраслей в процессе реализации контекстного подхода.

Изложение сведений и примеров профессионального контекста, а также представление конспекта по теме в виде опорной схемы выявляет его отличие от существующих пособий такого типа.

Список литературы:

1. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 328 с.
2. Вербицкий, А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения: Материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г. / А. А. Вербицкий – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.
3. Вербицкий А.А., Ларионова О.Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Теория контекстного обучения. Извлечение из монографии. Инновации в профессиональной школе, 2013. №1. 36 с.
4. Растопчина О.М. Высшая математика: учебное пособие. Москва: МПГУ, 2018. 150 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО

Никишина С.Н.

Учитель биологии, МОУ СОШ №4, Россия, г.о. Павловский Посад

Аннотация. В данной статье представлен опыт использования современных педагогических технологий в процессе обучения биологии, преимущества уроков с применением информационных коммуникативных технологий. В статье особое внимание уделяется эффективному усвоению материала учащимися во время обучения биологии с применением образовательных ресурсов сети Интернет.

Ключевые слова: мультимедийные пособия, информационно-коммуникативная технология, проектная деятельность.

Средства информационных технологий входят в систему средств обучения биологии, обеспечивая усвоение обучающимися содержания биологического образования. Информационную основу процесса обучения составляют движение и преобразование информации, поэтому любую образовательную технологию, в том числе с использованием компьютерной техники, считают информационной. Оснащение предметного кабинета - важный этап информатизации обучения биологии.

Комплекс из цифрового микроскопа, компьютера и интерактивной доски (экрана) помогает мне провести вводный инструктаж перед лабораторной работой с традиционными микроскопами. Учитель выполняет работу, транслируя свои действия на экран при помощи веб-камеры микроскопа. После такой демонстрации лабораторная работа с оптическими микроскопами проходит более продуктивно.

Использование цифрового микроскопа при изучении биологии не только позволяет мне познакомить обучающихся с особенностями строения и функционирования микрообъектов, но и помогает сформировать у них представление о наблюдениях за микрообъектами.

Использование цифрового компьютера на уроках позволяет мне при объяснении нового материала использовать большой иллюстративный материал, что способствует лучшему его усвоению.

Активное применение цифровых технологий на уроках биологии и внеурочной деятельности позволяет мне делать более интенсивным учебно-воспитательный процесс; эффективно организовать познавательную деятельность учащихся; обеспечивать индивидуальный подход с помощью принципиально новых познавательных средств обучения; изучать процессы, происходящие внутри сложных биологических систем с помощью компьютерной графики и компьютерного моделирования; представлять в удобном для изучения промежутке времени различные процессы, которые в реальности протекают с различной скоростью. На уроках я активно использую электронные таблицы, схемы, карты, видеофрагменты, презентации. Свойства интерактивности электронных учебных приложений позволяют мне значительно экономить время обучения, способствуют организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

Например, на уроке в 6 классе по теме «Строение и значение побега. Почки» я использую такие иллюстрации: «Строение побега», «Строение почек», «Разновидности почек растений», «Развертывание побега из почки»

Применение электронных образовательных ресурсов для закрепления материала позволяет сделать этот этап более привлекательным для учащихся и удобным для меня. Например, после изучения строения почек, предлагаю выполнить задание: «Для каждого

вида почек выберите нужные характеристики и запишите в таблицу соответствующие им цифры»

При изучении темы «Пищеварение в ротовой полости и желудке» в 8 классе изучаем строение стенок желудка с помощью цифрового микроскопа, что способствует более наглядному и детальному изучению этого органа.

Современные ученики при подготовке домашних заданий в качестве источника информации активно пользуются ресурсами Интернет. На уроках биологии обучающиеся выступают с сообщениями по выбранным ими темам. Старшеклассники умеют создавать собственные презентации, которые в дальнейшем могут применяться и на уроках и в качестве повторения, что способствует закреплению полученных знаний.

Также активно использую ИКТ при подготовке учащихся к экзаменам и олимпиадам. Существуют обучающие сайты, где успешно можно повторить материал по любой теме: <https://solncesvet.ru/olimpiada/po-biologii>. В качестве тренировки для подготовки к олимпиадам, постоянно пользуемся заданиями (онлайн) в виде тестов.

На уроках биологии и во внеурочное время я использую такие электронно-образовательные ресурсы, как: «Репетитор по биологии Кирилла и Мефодия», «Уроки биологии, 6-11 класс», «Биология. Лабораторный практикум 6-8 класс», «Электронный атлас по анатомии» и другие.

С помощью Интернет-ресурсов представляется возможным принимать участие в различных конкурсах и мероприятиях (онлайн). Например, принимаю участие в ежегодном конкурсе на лучшую презентацию к урокам, провожу открытые уроки, например, Всероссийский экоурок «Хранители воды», Всероссийский экоурок «Разделяй с нами».

ИКТ является незаменимыми в организации проектной деятельности. Мои ученики активно участвуют в конкурсах и конференциях на муниципальном, региональном, всероссийском уровнях.

Интернет-ресурсы позволяют мне создавать страницы на профессиональных сайтах, где получаю возможность обмениваться опытом с коллегами.

Список литературы:

1. Андреев А.А. Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере // Школьные технологии, 2001. № 3. С.154-169.
2. Лебедев С.Н. Уроки биологии с применением информационных технологий. 6 класс: метод. пособие с электронным приложением, М.: Глобус, 2012. 107 с.
3. Лебедев С.Н. Уроки биологии с применением информационных технологий. 7 класс: метод. пособие с электронным приложением. М.: Глобус, 2012. 72 с.
4. Международный педагогический портал. URL: <https://solncesvet.ru/olimpiada/po-biologii> (дата обращения: 29.03.2018).
5. Новоковшинов Ю.А. Воспитание информационной культуры. М.: Народное образование, 2003. 123 с.
6. Хайбулина К.В. Использование цифрового микроскопа на уроках биологии // Биология в школе, 2017. №4. С. 49-55.

ТЕХНОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Новиков А.Н.

*Аспирант кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики,
ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва
Учитель МОУ «Гимназия №5», Россия, г.о. Люберцы Московской области*

Аннотация. Представлено как использование новых педагогических технологий в образовании, а также электронных образовательных ресурсов и метода проектов создает новые возможности для повышения качества образования, развития мотивации индивидуума в его учебной деятельности. Выявлены достоинства новой технологической модели обучения с использованием электронно-образовательных ресурсов. Показано, что использование посредника в виде ЭОР меняет роль учителя, преобразует эти отношения как субъект – объект – субъект.

Ключевые слова: педагогическая технология, электронный образовательный ресурс, интеллектуальные обучающие системы, информационно-коммуникационные технологии, метод проектов.

Проблема изменения человека была поставлена давно. Решение её кроется в образовании. Современный этап развития – информатизация общества и образования. Предшественником информатизации образования была технологизация [3]. Основное участие в исследовании вела школа Н.Ф. Талызиной, академик В.П.Беспалько, П.Я. Гальперин, Ю.К. Бабанский, В.И. Загвязинский [9]. Проблему исследовали Д.Ш. Матрос, М.М. Левина, И.Г. Захарова, Ш.А. Сихарулидзе, П.И. Образцов, В.А. Сластенин, Е.С. Полат. Г.К. Селевко представил систематизацию педагогических технологий по сущностно и инструметально значимым свойствам. Он также систематизировал ИКТ технологии. Хочется отметить зарубежных педагогов: Ф. Беннетт, Д. Дуайер, М. Идинг, К. Йокам, Б. Клемм. Н. Азизходжаева классифицировала технологии по направленности действий. М. Кларин, проанализировав зарубежный опыт, выделил исследовательские, диалоговые, игровые технологии в образовании. В исследовательских технологиях важное значение имеют технологии: проектного обучения, проблемного обучения, развивающего обучения, научного исследования, опытно-экспериментальной работы. Проблема определения понятия педагогическая технология присутствует в науке. Вот несколько авторов, которые трактуют её по разному: М.В. Кларин, В.П. Беспалько, И. Кучинов, В.Д. Симоненко, А.М. Воронин, С.А. Маврин, А.П. Аношкин, С. Полдинг, Пальчевский, Фридман, А.П. Беспалько, С.А. Симонов, В.Ю. Питюков, Н.Е. Щуркова, М.М. Левина, Д. Чернилевский, Т.П. Шамова, Г.К. Селевко, С.Г. Шаповаленко, И.Я. Лернер. Также имеется своя трактовка педагогической технологии в Ассоциации по педагогическим коммуникациям и технологии США и ЮНЕСКО.

С развитием информатизации образования и внедрением в педагогический процесс информационно-образовательной среды, электронных образовательных ресурсов, использование которых прописано в нормативных актах [11,12], цифровые информационные технологии и педагогические технологии становятся важным этапом при переходе на цифровую экономику. Наряду с традиционными технологиями проектного обучения, проблемного обучения, развивающего обучения, научного исследования, опытно-экспериментальной работы, стало экономически выгодно использовать при обучении интеллектуальные обучающие системы, тренировочные программные комплексы, моделирующие информационные системы, языки программирования, технологии дистанционного обучения. Методика использования нескольких технологий в процессе обучения информатике в школе способствует росту качества образования. Её применение

ведет к развитию мотивации индивидуума в его учебной деятельности. Например, использование метода проектов, технологии развития критического мышления, технологии исследовательского обучения не может обойтись без использования информационно-коммуникационных технологий, электронно-образовательных ресурсов, моделирующих и интеллектуальных систем. Интеграция этих методов и технологий способствует повышению качества обучения информатики в школе. Сокращает время на образовательный процесс, освобождает время на процесс творческий. Использование проектной деятельности на уроках информатики и во внеурочное время для обучения информатике в школе может иметь практическое применение как метод развития продуктивного мышления, как метод развития ключевых компетентностей, как метод подготовки обучающихся к реальным условиям жизнедеятельности, как форма контроля их предметных умений. В процессе обучения информатике целесообразно использовать методику использования общего сайта, программ совместной работы и электронной почты [7]. В этом смысле метод проекта выявляет активизацию личностного (творческого) потенциала, способность самостоятельно активно действовать, принимать решения в информационном обществе; повышает мотивацию обучающихся при изучении информатики; развивает познавательную компетентность и продуктивное мышление; формирует мотивацию учебной деятельности; развивает универсальные учебные действия и формирует ключевые компетентности. Вопрос баланса между методом (методикой) и технологией обучения информатики снова стал острым. Проблема осталась. Кто должен обучать учитель или робот.

В министерстве образования обсуждается вопрос, с какого года результаты выпускных экзаменов будут оцениваться с помощью «компьютерных интеллектуальных систем». Предполагается, что к 2030 году выпускники российских школ будут выполнять во время ЕГЭ задания по моделированию виртуальной реальности. Об этом рассказал замминистра образования и науки РФ – глава Рособнадзора Сергей Кравцов.

Фактически предполагается, что результаты выпускника школы будет определять робот (бот). Налицо субъект – объектные, или объект – объектные отношения.

Активно развивается дистанционное, смешанное образование. Университеты не представляют образовательный процесс без Moodle, в который пытаются интегрировать свои новые разработки. В школе подобный тестовый комплекс организован на платформе «Якласс», информационной системы контроля качества образования (ИСКО). При таком обучении изменится роль учителя. Он станет тьютором или консультантом.

Актуальность темы была подтверждена 24-25 ноября 2017 в МГУ им. Ломоносова на XII Международной НПК «Современные информационные технологии и ИТ-образование. Академики РАН, профессора различных университетов России скрепили свои копыя. Карпенко Михаил Петрович, д.т.н., профессор, президент Современной гуманитарной академии, президент Академии компьютерных наук выступил с докладом «Современная дидактика массового электронного образования», в котором показал, что электронное образование в нашей стране практически без учителей реальность, причем результаты выпускников высокие. Его в своем докладе «Научно-методологические аспекты проблемы интеграции технологий» поддержал Колин Константин Константинович, д.т.н, профессор, главный научный сотрудник Института проблем информатизации Федерального исследовательского центра «Информатика и управления» РАН. Оппонентом был Малинецкий Георгий Геннадьевич, д.ф.м.н., профессор, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша.

Цель – информационная цивилизация, поэтому обучение информатики в школе является важнейшим этапом на пути достижения цели. Задачи будут определяться потребностями цифровой экономики. После саммита G-20 в 2017 году президент и правительство приняли план перехода на цифровую экономику, за счет чего предполагается решить следующие задачи: получить увеличение роста ВВП, выполнить переход на цифровую экономику, приобрести и разработать новые технологии, сформировать кадровый

состав из лидеров. Как пояснил в своем докладе «Цифровая экономика и будущее образования» Славин Борис Борисович к.ф.-м.н., научный руководитель факультета прикладной математики и информационных технологий Финансового университета при Правительстве РФ на приобретение и развитие технологий будут потрачены значительные суммы. Это коснется и образования.

Метод и технология [6]. Изучение обучающихся только как объекты способствует продвижению «технологического подхода». В Америке эту идею продвигал Б. Скиннер [10]. Он предлагал алгоритм обучения, при котором обучающиеся лишались полностью автономии действия. А.Я. Коменский тоже лишал обучающихся возможности «свободно выражать свои мысли» и «проникать в суть вещей», оставляя за ними право: писать, читать и считать [5].

Педагог Ф. Бэннет предлагал изменить роль учителя. Для этого нужно передать образовательный процесс компьютерам, оставив за учителями роль наставников и воспитателей, которых он называл «Ведущими Учителями» (Leader Teachers) [14]. Сейчас в образовании складывается новая форма обучения, когда между учителем и обучающимся встает посредник в виде электронных образовательных ресурсов или информационной образовательной среды [2]. Интеграция использования электронных образовательных ресурсов в урок информатики описана в методике использования общего сайта, программ совместной работы и электронной почты [7]. Государственные стандарты основного общего образования и среднего общего образования предполагают в образовательном процессе субъект – субъектные отношения [1], в которых роль учителя велика. Использование посредника в виде ЭОР преобразует эти отношения как субъект – объект – субъект. В дальнейшем роль учителя может значительно измениться, как при дистанционном обучении. При дистанционном обучении, например, чтобы получить удостоверение о повышении квалификации не нужно общаться с каким либо преподавателем. Достаточно заплатить, пройти тестирование и выполнить определенный вид работ. Следовательно, при таком обучении доминантными отношениями станут отношения субъект – объект, то есть человек в основном будет общаться с программными средствами обучения. Если вспомнить дидактику А.Я. Коменского, то для нужд экономики большинство обучающихся нужно рассматривать только как объект. Тогда обучение может принять формулу: объект – объект. Проще говоря, роботы учителя будут учить людей киборгов. Почему людей киборгов? Потому что медицинские технологии шагнули далеко вперед. Уже никого не удивляют искусственные глаза, вживление в человека различных биологических чипов, аналогов электронным пластиковым картам, модулей Wi-Fi. На подходе замена внутренних органов напечатанных на 3D принтере, вживление в человека биологических жучков управляющих его нервной деятельностью. Разработка экзоскелета даст человеку силу и скорость, спасет его от проблем в позвоночнике. Остается подождать немного, когда человек сам захочет таких инноваций. Опрос на уроке информатики 100 человек обучающихся в 5-6 классах дал следующий результат. Большинство опрошенных респондентов – 67 % хотят стать киборгами. Такой же опрос среди обучающихся 10-11 классов показал, что 85% опрошенных в это не верят.

Увлечение технологиями в образовании (электронное обучение с помощью ЭОР) имеет недостатки. Игнорируя метод, игнорируя роль преподавателя использующего этот метод, методику обучения можно потерять сегодняшнего обычного человека, а используя электронное обучение, будем иметь совсем другого «цифрового» человека с электронным мышлением.

Азат Ханнанов (директор Автономной некоммерческой Организации «Институт информационных технологий в образовании») пишет: «главное отличие метода от технологии заключается в том, метод представляет собой осмысление коридора возможностей на «пути познания», а не принуждение к выполнению пошаговой инструкции». Информация, передаваемая через метод, в процессе осмысления

интериоризируется, погружается в контекст человеческих ценностей, установок, намерений и пр. Только таким образом «сращенную» с внутренним миром человека информацию можно назвать знанием [13].

Современный обучающийся сталкиваясь с интеллектуальными обучающими системами или тренировочными программными комплексами должен определиться, как ему преодолеть компьютерный заслон. Адаптироваться для тестирования в таких системах нужно на уроках информатики в школе. Первый путь, изучить материалы ЭОР, овладеть информацией и успешно пройти тестирование. Второй путь, найти готовые ответы у друзей или в интернете, сэкономить время и также пройти тестирование. Оба пути логичны для обучающегося человека, потому что мозг ищет наиболее легкий путь преодоления проблемы, чтобы сэкономить время; когда у человека нет интереса, ей заниматься. И наоборот, когда обучающегося человека интересует всё по данной проблеме, он хочет как следует разобраться в деталях. Его не интересуют ни временные, ни материальные затраты. Такой мотивации может способствовать метод проектов [4]. Когда тема проекта очень важна и интересна для индивидуума, он посвящает свое свободное время для её разработки [8]. Для достижения своей цели обучающийся задействует весь свой интеллектуальный багаж, использует известные ему технологии и методики, приобретая необходимые знания. Урок информатики или внеурочное занятие в компьютерном классе помогут обучающемуся самостоятельно решить лично или общественно значимую проблему, где степень решения этой проблемы прямо зависит от его усилий и усилий его товарищей. В данном случае роль учителя должна быть, как консультанта или супервизора.

Список литературы:

1. Вьюнова Д.С., Швец Тэнэта-Гурий О.А. К вопросу о применении понятий «педагогическая технология» и «методика обучения» // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика, 2017. № 3. С. 78-83.
2. ГОСТ Р 53620 – 2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082196> (дата обращения: 08.10.2017).
3. Даутова О.Б. Современные педагогические технологии. Основная школа. М.: КАРО, 2015. 176 с.
4. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления. (Как мы мыслим.). Пер. с англ. Н.М. Никольской; ред. Ю.С. Рассказова. М.: Лабиринт, 1999. 192 с.
5. Меськов В.С. Коменский, народный учитель. URL: <http://www.intelros.ru/readroom/vestnik-rossijskogo-filosofskogo-obshhestva/vestnik-1-61-2012/14431-komenskiy-narodnyy-uchitel-420.html> (дата обращения: 08.10.2017).
6. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. 268 с.
7. Новиков А.Н. Использование в школе на уроках информатики программ совместной работы, общего сайта и электронной почты // Приложение к международному научному журналу Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2017. Т.13. №3. С. 332-339.
8. Новиков А.Н. Методические основы использования программных средств в проектной деятельности // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика, 2017. №1. С.115-123.
9. Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Загвязинский, А.Ф. Закирова, Т.А. Строкова и др.; под ред. В.И. Загвязинского, А.Ф. Закировой. М.: Академия, 2008. 352 с.
10. Скиннер Б.Ф. Поведение организмов. Пер. с англ. М.: Оперант, 2016. 368 с.

11. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Офиц. сайт Минобрнауки РФ. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 19.01.2018).

12. Федеральный закон от 29. 12. 2012 № 273-ФЗ (ред. от 13. 07. 2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 24. 07. 2015). URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=182943;fl_d=134;dst=100291;0;rnd=0.9108307373244315 (дата обращения: 08.10.2017).

13. Ханнанов А.Д. Технология и метод // Блог директора АНО «ИИТО» Азата Ханнанова, 27.03.2014. URL: <http://ano-iito.ru/blog/tehnologiya-i-metod/> (дата обращения: 08.10.2017).

14. Bennet F. Education & future // Educational Technology & Society. 1999. V. 2 (1). P. 57–60.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ КВАДРАТИЧНОГО МНОГОЧЛЕНА, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРИНИМАЕТ ЗНАЧЕНИЯ ИЗ КОРОТКИХ ИНТЕРВАЛОВ

Озодбекова Н.Б.

Зав. кафедрой высшей математики и информатики, к.ф.-м.н., доцент Технологический университет Таджикистана, Таджикистан, г. Душанбе

Аннотация. Для количества дробных частей последовательности, где m пробегает натуральные числа из короткого интервала $x-y < m \leq x$, доказана асимптотическая формула, независимая от параметра x .

Ключевые слова: закон распределения, тригонометрическая сумма Г. Вейля, иррациональное число, дробная часть.

Пусть α - вещественное число, $x > x_0 > 1$, $y \leq 0.0001x$, $0 \leq \sigma \leq 1$. Вводим следующие обозначения:

- $F_\alpha(x, y, \sigma)$ - обозначает количество членов последовательности $\{\alpha m^n\}$ таких, что $x - y < m \leq x$ и $\{\alpha m^n\} < \sigma$.
- $T(\alpha h; x, y)$ - короткая тригонометрическая сумма Г. Вейля вида

$$T(\alpha h; x, y) = \sum_{x-y < m \leq x} e(\alpha h m^n).$$

В теореме 1 задача об исследовании поведении функции $F(x, y, \sigma)$ сведена к оценке $T(\alpha h; x, y)$.

Теорема 1. Пусть $M \geq \ln^3 x$, тогда справедлива следующая асимптотическая формула

$$F_\alpha(x, y, \sigma) = \sigma y + O\left(\left(\frac{y}{M} + \max_{1 \leq |h| \leq M \ln x} |T(\alpha h; x, y)|\right) \ln^2 x\right).$$

В теореме 2, для количества дробных частей последовательности $\{\alpha m^2\}$ где α - иррациональное число, m пробегает натуральные числа из короткого интервала $x - y < m \leq x$ и $\alpha m^2 < \sigma$, доказана асимптотическая формула независимая от параметра x .

Теорема 2. Пусть α - иррациональное число, $0 \leq \sigma \leq 1$, тогда для $F_\alpha(x, y, \sigma)$ - количество членов последовательности $\{\alpha m^2\}$ таких, что $x - y < m \leq x$ и $\{\alpha m^2\} < \sigma$, справедлива следующая асимптотическая формула

$$F_{\alpha}(x, y, \sigma) = \sigma y + O(y^{1/2+\varepsilon})$$

Приводим леммы, которые используются при доказательстве теорем 0 и 0.

Лемма 1. Для функции $\rho(u) = 0,5 - \{u\}$ и натурального $M > 1$ справедлива формула

$$\rho(u) = \sum_{1 \leq |h| \leq M} \frac{e(hu)}{2\pi i h} + r_M(u), \quad |r_M(u)| \leq \psi_M(u) = \frac{4}{\sqrt{1 + M^2 \sin^2 \pi u}}.$$

Доказательство см. [1].

Лемма 2. Пусть задано разложение в ряд Фурье функции

$$\psi_M(u) = \frac{4}{\sqrt{1 + M^2 \sin^2 \pi u}} = \sum_{h=-\infty}^{\infty} c_h e(hu),$$

тогда при $M \geq 1$ и $h \geq 0$ справедлива оценка

$$|c_h| = |c_{-h}| \leq \frac{4 + \ln M}{\pi M} \exp\left(-\frac{h}{M}\right).$$

Доказательство см. [1].

Лемма 3. Если α - иррациональное число и $c \leq \sqrt{5}$ - любое положительное действительное число, то существует бесконечно много рациональных чисел a/q таких, что

$$\left| \alpha - \frac{a}{q} \right| < \frac{1}{cq^2}. \quad (1)$$

Если же $c > \sqrt{5}$, то существуют иррациональные числа α , для которых указанное неравенство выполняется только для конечного множества рациональных числах a/q .

Доказательство см. [2].

Лемма 4. Пусть $\tau \geq 2n(n-1)x^{n-2}y$, $\{n\lambda x^{n-1}\} \leq \frac{1}{2q}$, $\lambda \geq 0$ или $\{n\lambda x^{n-1}\} \geq 1 - \frac{1}{2q}$, $\lambda \leq 0$,

тогда имеет место соотношение

$$T(\alpha, x, y) - \frac{S(a, q)}{q} T(\lambda; x, y) = q^{\frac{1}{2} + \varepsilon}.$$

Доказательство см. [3].

Лемма 5. Пусть $\tau \geq 2n(n-1)x^{n-2}y$, $\{n\lambda x^{n-1}\} > \frac{1}{2q}$, $\lambda \geq 0$ или $\{n\lambda x^{n-1}\} < 1 - \frac{1}{2q}$, $\lambda \leq 0$,

тогда имеет место оценка

$$|T(\alpha, x, y)| = q^{\frac{1}{2} - \frac{1}{n}} \ln q + \min_{2 \leq k \leq n} (yq^{\frac{1}{n}}, \lambda^{\frac{1}{k}} x^{\frac{1}{k} - \frac{n}{k}} q^{\frac{1}{n}}).$$

Доказательство см. [3].

Из этой леммы следует, что неравенство (1) при иррациональном α имеет решения a/q со сколь угодно большими знаменателями.

Доказательство теоремы 1. Вводим характеристическую функцию

$$g(u) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq \{u\} < \sigma; \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

которая имеет следующий явный вид

$$g(u) = -[\{u\} - \sigma] = \sigma + \rho(u) - \rho(u - \sigma),$$

где $\rho(u) = 0,5 - \{u\}$. Воспользовавшись при $M \geq \ln^3 x$ леммой 0, находим

$$g(u) = \sigma + \sum_{1 \leq |h| \leq M} \frac{1 - e(-h\sigma)}{2\pi i h} e(hu) + r_M(u) - r_M(u - \sigma).$$

Пользуясь функцией $g(u)$, представим функцию $F_{\alpha}(x, y, \sigma)$ в виде

$$F_\alpha(x, y, \sigma) = \sum_{x-y < m \leq x} g(\alpha m^n) = \sigma y + W(x, y, \sigma) + R(x, y, 0) + R(x, y, \sigma) + \theta,$$

$$W(x, y, \sigma) = \sum_{1 \leq |h| \leq M} \frac{1 - e(-h\sigma)}{2\pi i h} T(\alpha h; x, y),$$

$$R(x, y, \mu) = \sum_{x-y < m \leq x} r_M(\alpha m^n - \mu).$$

Переходя к оценкам, получим

$$F_\alpha(x, y, \sigma) - \sigma y = |W(x, y, \sigma)| + |R(x, y, 0)| + |R(x, y, \sigma)| + 1. \quad (2)$$

Отдельно оценим каждую из сумм $W(x, y, \sigma)$ и $R(x, y, \eta)$. Имеем

$$|W(x, y, \sigma)| \leq \max_{1 \leq h \leq M \ln x} |T(\alpha h; x, y)| \sum_{1 \leq h \leq M} \frac{1}{\pi h} \leq \max_{1 \leq h \leq M \ln x} |T(\alpha h; x, y)| \ln x. \quad (3)$$

Воспользовавшись леммой 1, затем при $M \geq \ln^3 x$ леммой 2, найдем

$$|R(x, y, \eta)| \leq \sum_{x-y < m \leq x} \psi_M(\alpha m^n - \eta) = \sum_{x-y < n \leq x} \sum_{h=-\infty}^{\infty} c_h e(h(\alpha m^n - \eta)) = R_1 + R_2, \quad (4)$$

$$R_1 = \sum_{|h| \leq M \ln x} c_h e(-h\eta) T(\alpha h; x, y),$$

$$R_2 = \sum_{x-y < n \leq x} \sum_{|h| > M \ln x} c_h e(h(\alpha m^n - \eta)).$$

Пользуясь оценкой коэффициентов Фурье c_h (лемма 2), оценим R_2 . Имеем

$$\begin{aligned} R_2 &\leq \sum_{x-y < n \leq x} \sum_{|h| > M \ln x} |c_h| = \frac{y \ln x}{M} \sum_{h > M \ln x} \exp\left(-\frac{h}{M}\right) = \\ &= \frac{y \ln x}{M} \exp\left(-\frac{[M \ln x] + 1}{M}\right) \sum_{h=0}^{\infty} \exp\left(-\frac{h}{M}\right) = \frac{y \ln x}{x}. \end{aligned}$$

Переходим к оценке R_1 . Пользуясь оценкой коэффициентов Фурье c_h при $|h| \leq M$, имеем

$$\begin{aligned} |R_1| &\leq |c_0| S(0; x, y) + \sum_{1 \leq |h| \leq M \ln x} |c_h| |T(\alpha h; x, y)| = \\ &= \frac{y \ln M}{M} + \frac{\ln M}{M} \sum_{1 \leq |h| \leq M \ln x} |T(\alpha h; x, y)| = \\ &= \left(\frac{y}{M} + \max_{1 \leq |h| \leq M \ln x} |T(\alpha h; x, y)| \right) \ln^2 x. \end{aligned}$$

Подставляя найденные оценки для R_1 и R_2 в (??), найдем

$$|R(x, y, \eta)| = \left(\frac{y}{M} + \max_{1 \leq |h| \leq M \ln x} |T(\alpha h; x, y)| \right) \ln^2 x.$$

Подставляя эту оценку и оценку (3) в (2), получим утверждение теоремы.

Доказательство теоремы 2. Пусть α - иррациональное число, h - целое число и $1 \leq h \leq M$, тогда из леммы 3 следует, что число $h\alpha$, представляется в форме

$$h\alpha = \frac{a_h}{q_h} + \lambda_h, \quad (a_h, q_h) = 1, \quad |\lambda_h| < \frac{1}{\sqrt{5}q_h^2} = \frac{1}{q_h \tau}, \quad \tau = \sqrt{5}q_h, \quad (5)$$

где q_h может быть выбрано сколь угодно большим. Поэтому, не ограничивая общности, будем считать, что $q_h = q = [4y/\sqrt{5}] + 1$, тогда

$$\tau = \sqrt{5}q = \sqrt{5} \cdot \left(\left[\frac{4y}{\sqrt{5}} \right] + 1 \right) > \sqrt{5} \cdot \frac{4y}{\sqrt{5}} = 4y,$$

то есть в леммах 4 и 5 выполняется условие $\tau \geq 2n(n-1)x^{n-2}y$ при $n = 2$. Поэтому согласно этих лемм для суммы $T(ah, x, y)$ при $n = 2$ соответственно справедливы оценки:

- при $\{2\lambda x\} \leq \frac{1}{2q}$, $\lambda \geq 0$ или $\{2\lambda x\} \geq 1 - \frac{1}{2q}$, $\lambda \leq 0$,

$$T(ah, x, y) = \frac{S(a, q)}{q} T(\lambda_h; x, y) + O(q^{1/2+\varepsilon}) = |S(a, q)| y^{1/2+\varepsilon} = y^{1/2+\varepsilon};$$

- при $\{2\lambda x\} > \frac{1}{2q}$, $\lambda \geq 0$ или $\{2\lambda x\} < 1 - \frac{1}{2q}$, $\lambda \leq 0$,

$$|T(ah, x, y)| = q^{\frac{1}{2}} \ln q + \min(yq^{\frac{1}{2}}, \lambda^{\frac{1}{2}} q^{\frac{1}{2}}) = \sqrt{y} \ln x.$$

Согласно теореме 1 для $F_a(x, y, \sigma)$ при $M = y^{1/2}$, имеем

$$F_a(x, y, \sigma) - \sigma y = \left(\frac{y}{M} + \max_{1 \leq |h| \leq M \ln x} |T(ah; x, y)| \right) \ln^2 x = \left(\frac{y}{M} + y^{1/2+\varepsilon} \right) \ln^2 x = y^{1/2+\varepsilon}.$$

Список литературы:

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Дрофа, 2004.
2. Рахмонов З.Х., Озодбекова Н.Б. Оценка коротких тригонометрических сумм Г. Вейля. ДАН РТ, 2011, т. 54, 4, С. 257-264.
3. Hurwitz A. Math. Annalen, 1891, v.39, P. 279-284.

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ УМЕНИЯ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Пантелеймонова А.В.

Доцент кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики, к.п.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация. В статье рассматривается приложение теории деятельности к формированию умений решать задачи по информатике. Представлены варианты ориентировочной основы действия для решения задач на определение количества информации. Дана схема разработки матрицы умений и типовых задач.

Ключевые слова: теория деятельности, методика обучения информатике, методика обучения решению задач, задачи на количество информации, ориентировочная основа действий

Обучение решению задач является одной из важнейших составляющих среднего образования. Личностно-деятельностный подход в обучении представят задачу в самом широком смысле. Задача – это проблема, которую необходимо решить, «цель, заданная в определенных условиях» (А.Н. Леонтьев). Методика обучения решению задач разработана достаточно в области математических задач. Эвристический подход рассмотрен Д. Пойя, этапы решения задачи и классификация математических задач дала Л.М. Фридманом, компоненты и типы задач по видам самостоятельности в решении задачи рассмотрена в работах Ю.М. Колягина.

Методика обучения информатике молодая наука, которая заимствует общие подходы и методы обучения решению задач, разрабатывает новые, в связи с предметным содержанием.

В.Н. Рыжов [1] предлагает выделить следующие виды задач по информатике: по содержанию; по дидактическим целям; по способу решения; по способам задания условия; по степени трудности; по используемым для решения программным средствам; по используемым для решения аппаратным средствам; качественные; количественные; задачи на моделирование явлений и процессов; занимательные задачи.

Выделение типов задач, не означает, что разработанность методики обучения решению задач этих типов.

Рассмотрим особенности обучения решению количественных задач. Количественные задачи рассматриваются при изучении таких тем школьного курса информатики: количество и единицы измерения информации; системы счисления; передача информации по линиям связи; кодирование информации; хранение информации в памяти компьютера; представление символьной, числовой, графической и звуковой информации [1].

Заметим, что задачи на определение количества информации, объема памяти для хранения информации изучаются в темах: измерение информации, количество информации в текстовых и графических документах. В общей сложности, например в 7 классе 5-7 уроков, которые распределены по всему учебному году по 1-2 урока. С точки зрения метода укрупненных дидактических единиц изучение материала, близкого по содержанию может быть эффективнее, если материал дается одной большим блоком, с использованием приемов для запоминания.

Анализ задач информатики 7 класса на определение количества информации позволяет сделать вывод: предметные умения решения задачи разных по преамбуле представляют собой одинаковый набор действий, составляющих умение, применяемое для разных типов информации.

Согласно теории деятельности (Н.Я. Гальперина, Н.Ф. Талызиной), формирование умственных действий проходит следующие этапы [2]:

- создание мотивации обучаемого;
- составление схемы т.н. ориентировочной основы действия;
- выполнение реальных действий;
- проговаривание вслух описаний того реального действия, которое совершается, в результате чего отпадает необходимость использования ориентировочной основы действий;
- действие сопровождается проговариванием «про себя»;
- полный отказ от речевого сопровождения действия, формирование умственного - действия в свернутом виде.

Умение решать задачи на определение количества информации включает знание следующих понятий

Разрядность двоичного кода – количество символов в двоичном коде (длина двоичной цепочки).

Разрядность двоичного кода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество кодовых комбинаций	2	4	8	16	32	64	128	256	516	1024

Закономерность: $2=2^1$, $4=2^2$, $8=2^3$, $16=2^4$ и т.д.

В общем виде: $N = 2^i$ (Формула Хартли), где

N – количество кодовых комбинаций,

i – разрядность двоичного кода

Информационный объем I сообщения равен произведению количества K символов в сообщении на информационный вес i символа алфавита:

$$I = K \cdot i$$

Выделим умственные действия, необходимые для формирования общего умения, для обучения решению задач на определение количества информации:

У1: определение количества знаков алфавита;

У2: определение информационного веса одного символа;

У3: определение информационного объема сообщения (графического, текстового, звукового файла);

У4: определение количества символов в сообщении (графическом, текстовом, звуковом файле);

У5: определение информационного веса одного символа (пикселя...).



Рис. 1. Ориентировочная основа действий для умения решать задачи по формуле Хартли

Формирования умения У1 необходимо решить в соответствии с этапами формирования умственных действий задачи с разными преамбулами:

- рассчитайте разрядность кода для кодирования алфавита из 256 символов;

- рассчитайте разрядность кода для хранения изображения с палитрой из 65 536 цветов;

- рассчитайте разрядность кода для кодирования 65 536 символов в текстовом редакторе.

Для формирования умения У2 следует решить соответствующую серию обратных задач:

- длина двоичного кода равна 16 символам. Сколько символов для текстового редактора можно закодировать?

- алфавит содержит 256 символов, какова длина двоичного кода для его кодирования

- сколько цветов можно закодировать с помощью 16 разрядного двоичного кода?



Рис. 2. Ориентировочная основа действий для формирования умений применения формулы информационного объема сообщений

Для формирования этих умений необходимо решение соответствующих типов задач:

У3: В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из 24 символов в этой кодировке.

Аналогично можно представить систему задач для формирования умений У4 и У5
Решение задач следующих задач, требует применения комплекса умений У1-У5:

- Сообщение, записанное буквами 32-символьного алфавита, содержит 140 символов.
Какое количество информации оно несёт?

- Информационное сообщение объёмом 720 битов состоит из 180 символов. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?

Одним из важнейших этапов планирования системы уроков направленных на формирование умений решения задач на определение количества информации является разработка матрицы учебных целей. В матрице заголовки таблиц столбцов – типы задач, а названия строк – перечень умений [3]. На пересечении строк и столбцов отметим применение умения при решении соответствующего типа задачи.

Таблица 1

Матрица учебных целей

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
Умение 1	+			+	+
Умение 2		+	+		
Умение 3				+	
Умение 4					+
Умение 5			+		

Список литературы:

1. Рыжов В.Н. Методика преподавания информатики: Учебное пособие для студентов вузов, педагогических колледжей и училищ. 3-е изд., перераб. и доп. Саратов, 2008. 375 с.
2. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: учебник для студентов образовательных учреждений сред. проф. образов. 8-е изд. М: Академия, 2011. 287 с.
3. Талызина Н.Ф. Методика составления обучающих программ: учеб. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980, 223 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ИСТОРИЗМА В ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

Погожев С.Э.

*Зав. кафедрой физики и методики преподавания физики, к.ф.-м.н., доцент ФГБОУ ВО
«Вологодский государственный университет» Россия, г. Москва*

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования принципа историзма в преподавании вузовского курса физики. Представлена программа лекционного курса дисциплины «Электродинамика», читаемого студентам направления подготовки «Педагогическое образование», направленности (профилей) «Математическое и физическое образование». Программа содержит краткие сведения об ученых, внесших значительный вклад в данный раздел физики.

Ключевые слова: преподавание физики, принцип историзма, дидактическая модель, познавательная деятельность.

В настоящее время физическая наука продолжает развиваться и изменяться. Происходит открытие и изучение новых явлений, устанавливаются законы,

совершенствуются методы исследования, разрабатываются и внедряются новые теории. Развитие физики и происходящие в ней изменения вносят соответствующие коррективы в учебное познание этой древнейшей науки. Без использования исторических фактов достаточно сложно побудить интерес обучающихся к физике как науке. При изложении нового материала необходимо предложить историческую справку (пусть даже и краткую по содержанию) о том или ином физическом явлении, законе, ученых, сделавших данное открытие. Принцип историзма играет важнейшую роль в преподавании физики, в теории и практике научного и учебного познания, а в итоге – формировании компетентности в области познавательной деятельности.

Анализ сущности принципа историзма, представленный в работе [2], позволяет сделать однозначный вывод о том, что проблема его реализации является весьма актуальной не только в средней общеобразовательной школе, но и в процессе обучения студентов – будущих учителей физики.

В настоящее время используются разные дидактические модели реализации принципа историзма в средней и высшей школе. Для педагогического вуза, наряду с профильной моделью, когда вопросы истории физики рассматриваются в отдельном курсе [3], вполне приемлемой и обоснованной для использования является и традиционная модель. В рамках этой модели вопросы истории физики изучаются в составе программы профильных дисциплин, таких как «Общая и экспериментальная физика», «Методика обучения физике», «Основы теоретической физики» и др.

Автор настоящей статьи уже на протяжении многих лет использует исторические материалы в лекционных курсах общей и экспериментальной физики. Конечно, в рамках традиционной модели реализуется в основном начальный этап освоения исторической информации. Дальнейшее и более детальное ее изучение осуществляется, как правило, в отдельном курсе истории физики.

Предлагаем для рассмотрения и практического использования программу лекционного курса дисциплины «Электродинамика» с краткими сведениями об ученых [1, 4], внесших значительный вклад в становление и развитие данного раздела физики.

Раздел 1. Электростатика

Закон сохранения электрического заряда. Закон взаимодействия неподвижных точечных зарядов. Напряженность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Эquipотенциальные поверхности, линии. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Сегнетоэлектричество. Пьезоэлектричество. Электрическая емкость. Энергия электрического поля (табл. 1).

Таблица 1

Ученые, представленные в разделе 1 лекционного курса

<i>Кулон Шарль</i> (1736–1806) – французский физик и военный инженер. Работы относятся к электричеству, магнетизму и прикладной механике. В 1784г. построил крутильные весы для измерения силы. В 1785г. экспериментально установил основной закон электростатики. Заложил основы электро- и магнитостатики.
<i>Остроградский М.В.</i> (1801–1862) – русский математик и механик. Основные работы посвящены задачам гидродинамики, теории теплоты, электростатики. Известен одной из основных теорем электростатики – теоремой Гаусса-Остроградского.
<i>Гаусс Карл</i> (1777–1855) – немецкий математик, астроном и физик. Исследования относятся к разным областям физики. В 1839г. в работе «Общая теория сил притяжения и отталкивания, действующих обратно пропорционально квадрату расстояния» изложил основы теории потенциалов, в частности, теорему Гаусса-Остроградского.

<i>Кюри Пьер</i> (1859–1906) – французский физик. Работы лежат в области физики кристаллов, магнетизма, радиоактивности. В 1880г. вместе с братом Ж.Кюри, минералогом открыл прямой и обратный пьезоэлектрический эффект.
<i>Курчатов И.В.</i> (1903–1960) – советский физик. Основные работы посвящены ядерной физике. Первые работы относились к физике диэлектриков, заложил основы учения о сегнетоэлектричестве. Внес существенный вклад в изучение их электрических свойств.
<i>Кобеко П.П.</i> (1897–1954) – советский физик и физико-химик. Работы в области физики диэлектриков. Совместно с И.В. Курчатовым проводил исследования свойств сегнетовой соли. Построил физическую картину явления сегнетоэлектричества.

Раздел 2. Постоянный электрический ток

Условия существования постоянного тока. Сила тока. Плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома. Зависимость сопротивления проводника от формы, размеров и температуры. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи, для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа (табл. 2).

Таблица 2

Ученые, представленные в разделе 2 лекционного курса

<i>Ом Георг</i> (1787–1854) – немецкий физик. Работы посвящены электричеству, оптике, акустике. В 1826г. экспериментально открыл основной закон электрической цепи (закон Ома), в 1827г. вывел его теоретически для участка и полной цепи. Ввел понятия «электродвижущая сила», «падение напряжения», «проводимость».
<i>Джоуль Джеймс</i> (1818–1889) – английский физик. Один из первооткрывателей закона сохранения энергии. В 1841г. установил закон, характеризующий тепловое действие тока в проводнике (закон Джоуля-Ленца).
<i>Ленц Э.Х.</i> (1804–1865) – русский физик. В 1833г. установил правило определения направления ЭДС индукции (правило Ленца). В 1842г. независимо от Дж.Джоуля установил закон теплового действия электрического тока (закон Джоуля-Ленца).
<i>Кирхгоф Густав</i> (1824–1887) – немецкий физик. Основные исследования относятся к электричеству и оптике. В 1845–1847гг. открыл законы протекания тока в разветвленных электрических цепях. В 1857г. разработал общую теорию движения тока в проводниках.

Раздел 3. Электромагнетизм. Электромагнитное поле

Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущееся заряженное тело. Связь между индукцией и напряженностью для однородных изотропных магнетиков. Классификация магнетиков. Орбитальный магнитный момент электрона в атоме. Магнитные моменты атомов и молекул. Объяснение парамагнетизма. Объяснение диамагнетизма. Объяснение ферромагнетизма. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. Переменный электрический ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Работа и мощность в цепи переменного тока. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Теорема Стокса. Волновое уравнение (табл. 3).

Таблица 3

Ученые, представленные в разделе 3 лекционного курса

<i>Ампер Андре</i> (1775–1836) – французский физик, математик и химик. Основные исследования посвящены электродинамике. В 1820г. сформулировал правило для определения направления действия магнитного поля тока на магнитную стрелку. Открыл закон взаимодействия электрических токов (закон Ампера) и разработал теорию магнетизма.

<i>Эрстед Ханс</i> (1777–1851) – датский физик. Работы лежат в области электричества, акустики и молекулярной физики. В 1820г. обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку (опыт Эрстеда). Один из основоположников электромагнетизма.
<i>Био Жан</i> (1774–1862) – французский физик. Исследования относятся к электромагнетизму, оптике и акустике. В 1820г. вместе с Ф. Саваром открыл закон, определяющий напряженность магнитного поля прямого тока (закон Био-Савара).
<i>Савар Феликс</i> (1791–1841) – французский физик. Работы посвящены, акустике, электромагнетизму и оптике. В 1820г. вместе с Ж. Био экспериментально открыл закон, определяющий величину напряженности магнитного поля, создаваемого прямым током.
<i>Лаплас Пьер</i> (1749–1827) – французский астроном, физик и математик. Основные труды в области небесной механики. Физические исследования в молекулярной физике, электричестве и оптике. Придал общий вид закону электродинамики – закону Био-Савара.
<i>Лоренц Хендрик</i> (1853–1928) – нидерландский физик-теоретик. Исследования относятся к электродинамике, термодинамике, оптике. Создал классическую электронную теорию вещества, основываясь на электромагнитной теории Максвелла-Герца. Получил выражение для силы, действующей на движущийся заряд со стороны магнитного поля.
<i>Ланжевен Поль</i> (1872–1946) – французский физик. Основные работы посвящены ионизации газов, квантовой теории, теории относительности и магнетизму. В 1905г. разработал термодинамическую и статистическую теории диамагнетизма и парамагнетизма.
<i>Лармор Джозеф</i> (1857–1942) – английский физик-теоретик и математик. Работы относятся к электродинамике движущихся тел, термодинамике и магнетизму. Один из первых разработчиков электронной теории диамагнетизма. В 1895г. открыл явление прецессии электронов (прецессия Лармора), что и легло в основу объяснения диамагнетизма.
<i>Столетов А.Г.</i> (1839–1896) – русский физик. Научные труды посвящены электромагнетизму, оптике и молекулярной физике. Впервые снял кривую магнитной проницаемости ферромагнетика (кривая Столетова). Предложил методы магнитных измерений веществ.
<i>Гейзенберг Вернер</i> (1901–1976) – немецкий физик-теоретик. Основные работы относятся к квантовой механике, квантовой электродинамике, магнетизму и теории ядра и элементарных частиц. Разработал независимо от Я.И. Френкеля первую квантовомеханическую теорию ферромагнетизма, основанную на обменном взаимодействии электронов.
<i>Френкель Я.И.</i> (1894–1952) – советский физик-теоретик. Основные труды в области физики твердого тела, магнетизма и физики ядра. Объяснил природу ферромагнетизма с помощью, разработанной в 1928г. (независимо от В. Гейзенберга), квантовомеханической теории. В 1930г. совместно с Я.Г. Дорфманом предложил доменную теорию ферромагнетиков.
<i>Фарадей Майкл</i> (1791–1867) – английский физик. Основные исследования относятся к области электричества, магнетизма и оптики. В 1831г. открыл явление электромагнитной индукции, установив закон электромагнитной индукции.
<i>Максвелл Джеймс</i> (183–1879) – английский физик. Основные работы посвящены электродинамике и молекулярной физике. В 1860–1865гг. создал теорию электромагнитного поля, сформулировав ее в виде системы нескольких уравнений (уравнения Максвелла).

Раздел 4. Электрический ток в различных средах

Электрический ток в металлах. Классическая электронная теория металлов. Сверхпроводимость. Эффект Холла. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза Фарадея. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. p-n переход. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Разряды в газах (табл. 4).

Таблица 4

Ученые, представленные в разделе 4 лекционного курса

<i>Рикке Карл</i> (1845–1915) – немецкий физик. Основные работы посвящены кристаллографии, ферромагнетизму, физической химии, проводимости металлов. Построил теорию
--

проводимости металлов, основанную на движении ионов (теория Рикке). Провел опыт, доказывающий, что ток в металлах обусловлен движением частиц общих для всех металлов.
<i>Мандельштам Л.И.</i> (1879–1944) – советский физик. Научные интересы относятся к оптике, радиофизике, квантовой механике. В 1913г. вместе с Н.Д. Папалекси высказал идею и провел серию качественных опытов по определению знака заряда частиц, которые участвуют в образовании электрического тока.
<i>Толмен Ричард</i> (1881–1948) – американский физик. Основные работы посвящены теории относительности, квантовой теории и электрическим разрядам в газах. В 1916г. совместно с Т. Стюартом обнаружил явление инерции электронов в металлах (эффект Толмена-Стюарта), доказав, что электрический ток в металлах обусловлен движением электронов.
<i>Друде Пауль</i> (1863–1906) – немецкий физик. Основные работы посвящены оптике, электронной теории и физике металлов. В 1900г. независимо от Д. Томсона заложил основы классической электронной теории металлов, согласно которой электрический ток переносится свободными электронами.
<i>Камерлинг-Оннес Гейке</i> (1853–1926) – нидерландский физик. Работы относятся к физике низких температур и сверхпроводимости. В 1911г. открыл явление сверхпроводимости у ртути, а затем у олова, свинца, и др. В 1913г. обнаружил разрушение сверхпроводимости под действием сильных магнитных полей.
<i>Холл Эдвин</i> (1855–1938) – американский физик. Исследования в области термоэлектричества, электро- и теплопроводности металлов. В 1879г. открыл явление возникновения в проводнике с током, помещенном в магнитное поле, электрического поля, направленного перпендикулярно к направлению тока и магнитного поля (эффект Холла).
<i>Петров В.В.</i> (1761–1834) – русский физик и электротехник. Основные физические исследования относятся к изучению электрических явлений. В 1802г. сконструировал большую гальваническую батарею, имеющую ЭДС 1700В. Открыл электрическую дугу и показал ее использование для плавления металлов и освещения. Изучал электрические разряды в вакууме.

Таким образом, используя различные подходы к формированию содержания обучения истории физической науки, ориентацию студентов – будущих учителей физики на их применение в школьном образовательном процессе позволит в дальнейшем удовлетворить потребности учащихся школ и обеспечить реализацию их познавательного потенциала.

Список литературы:

1. Кудрявцев В.В., Ильин В.А. История и методология физики: учебное пособие для магистров. М.: Юрайт, 2014. 579 с.
2. Оспенникова Е.В., Шестакова Е.С. Принцип историзма в обучении физике: содержание и модели реализации в средней общеобразовательной школе // Педагогическое образование в России. 2010. №4. С. 67–75.
3. Погожев С.Э. Об актуальности преподавания истории физики в системе подготовки бакалавров – учителей физики // Модели современного образования в условиях интеграции педагогических и информационно-коммуникационных технологий: материалы Междунар. науч. конф., Коряжма, 01–03 июня 2016 г. Коряжма: филиал САФУ в г. Коряжма, 2016. С. 171–173.
4. Храмов Ю.А. Физики: биографический справочник. М.: Наука, 1983. 400 с.

ПРЕПОДАВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ФУЗИОНИЗМА

Птицына И.В.

*Доцент кафедры математического анализа и геометрии, к.ф.-м.н., доцент ГОУ ВО МО
«Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва*

Аннотация. В высшей школе большинство учебных курсов по геометрии построено на раздельном преподавании геометрии на плоскости и в пространстве. В статье описан «фузионистский» опыт, когда схожий материал о геометрии на плоскости и о геометрии в пространстве изучается и даже записывается друг рядом с другом, а на отличиях акцентируется внимание. Данный способ изложения дает более целостное представление о геометрии и существенно экономит время ее изучения.

Ключевые слова: геометрия, аналитическая геометрия, плоскость, пространство, фузионизм, преподавание.

В истории преподавания фузионизм известен с XIX века как способ совместного преподавания различных дисциплин. Одним из первых систематических фузионистских учебников по геометрии являлась «Геометрия» Н.И. Лобачевского, написанная им в 1823 году под влиянием методических идей Ж. Даламбера. В данной книге Лобачевский излагал вопросы плоской геометрии и, одновременно, связанные вопросы пространственной геометрии. Однако до самого начала XIX века эти идеи не были поддержаны в России, но активно развивались в Западной Европе Г. Монжем, Ж. Жергонном, А. Машистреем, Р. Паоли, Ф. Клейном и другими математиками. В России же наиболее серьезные изменения в преподавании геометрии на основе фузионизма связаны с историческими всероссийскими съездами преподавателей математики, начиная с 1911 года. Отметим, что речь шла как о школьном, в том числе начальном, так и о последующем высшем образовании. Так, книга «Геометрия. Систематический курс» С.А. Богомолова, изданная в 1949 году, предназначалась студентам математических факультетов педагогических вузов.

Наиболее успешно вопрос о слитном преподавании плоской и пространственной геометрии решается в преподавании математики в начальной школе. В 5-6 классах эта идея также реализуется, хотя и не систематически (И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиев, Г.Г. Леватас и другие). Однако в 7-11 классах преподавание геометрии, как правило, раздельное, и лишь в профильной школе, а также на элективных курсах и в курсах повторения данный принцип успешно применяется.

В высшей школе большинство учебных курсов по геометрии построено на раздельном преподавании геометрии на плоскости и в пространстве. Так, изучение классического раздела аналитической геометрии, посвященного теории прямых и плоскостей, происходит последовательно: сначала изучаются прямые на плоскости, а затем прямые и плоскости в трехмерном пространстве. При этом большинство понятий, формул и доказательств являются практически одинаковыми.

Тем не менее, в высшей школе есть и другой «фузионистский» опыт, когда схожий материал о геометрии на плоскости и о геометрии в пространстве изучается и даже записывается друг рядом с другом, а на отличиях акцентируется внимание учащихся. В подавляющем большинстве случаев данный способ изложения дает более целостное представление о геометрии прямых и плоскостей, и существенно экономит время ее изучения. Немаловажным аргументом в пользу эффективности такого изучения материала является существенное сокращение часов на курс геометрии в вузовском образовании, особенно на заочных отделениях.

Лекции, построенные на данных фузионистских началах, строятся на сравнительном изложении материала и его оформлении в виде таблиц. Одним из методических приемов является следующий прием. На занятии заполняется только один из столбцов таблицы. Заполнение другого столбца (или других) является домашним заданием. Таким образом, лекции пишут одновременно и преподаватель, и студенты, преподаватель тратит на выступление у доски меньше времени, теория повторно прорабатывается студентами, причем в течение всего семестра вплоть до наступления сессии. Приведем пример совместного изложения вопросов планиметрии и стереометрии.

<i>Взаимное расположение двух прямых, заданных точкой и направляющим вектором</i>		<i>Взаимное расположение плоскостей, заданных точкой и парой неколлинеарных векторов</i>
<i>на плоскости</i>	<i>в трехмерном пространстве</i>	
Пусть l_1 и l_2 - две прямые на плоскости или в трехмерном пространстве. Пусть M_1 и M_2 - точки, а m_1 и m_2 - направляющие векторы прямых l_1 и l_2 соответственно.		Пусть p_1 и p_2 - две плоскости в трехмерном пространстве. Пусть M_1 и M_2 - точки, а m_1, m_2 и r_1, r_2 - пары неколлинеарных векторов плоскостей p_1 и p_2 соответственно.
Определим взаимное расположение прямых l_1 и l_2.		Определим взаимное расположение плоскостей p_1 и p_2.

Приведем один из алгоритмов решения этой задачи.

<i>Шаг 1.</i> Выясним, коллинеарны или нет направляющие векторы m_1 и m_2 прямых. Если не коллинеарны, то прямые пересекаются. Если коллинеарны, то перейдем к следующему шагу.	<i>Шаг 1.</i> Выясним, коллинеарны или нет направляющие векторы m_1 и m_2 прямых. Если не коллинеарны, то перейдем к шагу 2.1. Если коллинеарны, то перейдем к шагу 2.2.	<i>Шаг 1.</i> Выясним, компланарны или нет векторы m_1, m_2, r_1, r_2. Если не компланарны, то плоскости пересекаются. Если компланарны, то перейдем к следующему шагу.
<i>Шаг 2.</i> Выясним, коллинеарны или нет векторы M_1M_2 и m_1 (или M_1M_2 и m_2). Если не коллинеарны, то прямые параллельны. Если коллинеарны, то прямые совпадают.	<i>Шаг 2.1.</i> Выясним, компланарны или нет векторы M_1M_2, m_1, m_2 Если не компланарны, то прямые скрещиваются. Если компланарны, то прямые пересекаются. <i>Шаг 2.2.</i> Выясним, коллинеарны или нет векторы M_1M_2 и m_1 (или M_1M_2 и m_2).	<i>Шаг 2.</i> Выясним, компланарны или нет векторы M_1M_2, m_1, m_2 (или M_1M_2, r_1, r_2). Если не компланарны, то плоскости параллельны. Если компланарны, то плоскости совпадают.

	Если не коллинеарны, то прямые параллельны. Если коллинеарны, то прямые совпадают.	
Напомним, что векторы коллинеарны тогда и только тогда, когда их координаты пропорциональны.	Напомним, что три вектора компланарны тогда и только тогда, когда определитель из их координат равен нулю.	
		Замечание. На шаге 1 достаточно проверить компланарность двух троек векторов m_1, m_2, r_1 и m_1, m_2, r_2 .

В соответствии с принципом фузионизма может быть построено изучение не только аналитической геометрии. Опыт преподавания в высшей школе подтвердил эффективность данного метода.

Список литературы:

1. Методика обучения геометрии: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Гусев, В.В. Орлов, В.А. Панчишина и др.; под ред. В. А. Гусева. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.
2. Птицына И.В. Аналитическая геометрия: курс лекций: Учебное пособие / И. В. Птицына; под ред. В. А. Шкляню. Москва: МГОУ, 2015. 308 с.

ОСОБЕННОСТИ ДОЗИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Синчуков А.В.

Доцент кафедры высшей математики, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, г. Москва

Аннотация. В центре внимания статьи – методическая проблема дозирования учебного материала по математическим дисциплинам для подготовки бакалавра педагогического образования. Представленные методические особенности и фрагменты научно-познавательной деятельности студента по учебной теме «Введение в математический анализ» позволяет по-новому организовать процесса усвоения программного материала, акцентировать внимание на решение типовых задач математических дисциплин, играющих важную роль в подготовке бакалавра педагогического образования.

Ключевые слова: педагогическое образование, математический анализ, дозирование, математическая подготовка, дидактический модуль.

Совершенствование организации и содержания самостоятельной работы студентов педагогического бакалавриата по математическим дисциплинам является одной из

востребованных и актуальных методических проблем модернизации математической подготовки. Ранее в работах [8, 10] обоснована связь прикладной математической подготовки будущего бакалавра с развитием модельных и вероятностных представлений, необходимых для повышения конкурентоспособности выпускников. Элементы знаний по математическому анализу, которые приобретаются студентами бакалавриата в рамках аудиторных занятий, а также в процессе выполнения домашних заданий, должны быть достаточны для формирования целостной картины о методах и моделях математического анализа.

Модернизация системы математического образования в России привела к возникновению необходимости внедрения и совершенствования новых дидактических и технологических механизмов [12, 13], позволяющих проводить адекватную и своевременную оценку уровня достижений по математическим дисциплинам студентов бакалавриата в рамках всех этапов обучения в университете в дидактических условиях, проектируемых для успешной реализации обобщения математических знаний, проявления синергетического аспекта [11] математического образования в педагогическом университете.

При реализации системы прикладной математической подготовки будущего бакалавра педагогического образования в педагогическом университете научно-обоснованная организация самостоятельной работы студентов бакалавриата играет принципиально важную роль. Отметим, что самостоятельная работа студента выступает как объект педагогического проектирования [7]. Грамотно организованная самостоятельная учебная работа позволяет студенту бакалавриата из пассивного потребителя знаний в рамках учебного процесса становиться активным создателем, владеющим навыком формулировки проблем, сравнительного анализа возможных путей их решения, поиска оптимального результата, а также реализации многоуровневой связи теории и практики, интеграции математической и методической подготовки будущего бакалавра педагогического образования.

Математическая подготовка бакалавра педагогического образования требует повышенного внимания в условиях сокращения аудиторных часов на математические дисциплины, а также внедрения новых информационных технологий, позволяющих по-новому организовывать дозирование учебного материала по математике. Модульный подход к подготовке учителя математики и информатики, рассмотренный в статье [3] на примере учебной дисциплины «Уравнения математической физики», может быть распространены на другие разделы математического анализа.

С целью реализации компетентностного подхода в подготовке будущего учителя информатики и математики [1, 2] были уточнены методические особенности преподавания различных разделов математического анализа в условиях интеграции информационных и педагогических технологий [6, 9], а также разработано многоуровневое содержание обучения, внедрённое на математическом факультете Московского педагогического государственного университета. Некоторые аспекты мотивации абитуриентов при изучении элементов математического анализа в рамках школьного курса математики рассмотрены в статье [4]. Отметим, что математический анализ позволяет формировать условия для интеграции обучения математике и экономическим дисциплинам, представленные в статье [5]. Далее остановимся на примерах дозирования учебного материала по двум дидактическим модулям математической подготовки бакалавра педагогического образования.

Дидактический модуль 1: «Предел последовательности».

Типовая задача 1.1. Пользуясь определением предела последовательности, доказать равенство (указать номер N):

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5n-7}{n} = 5; \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n^3+1} = 0.$$

Типовая задача 1.2. Вычислить пределы последовательностей:

$$\begin{aligned} & \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n^2 - 3n + 5}{n^2 - 7}; \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{8n^3 - 7n + 1}{-2n^3 + n^2 - 7}; \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 - 3}{n + 1}; \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{-10n^2 - n}{n^3 + 5n^2 - 4n - 7}; \\ & \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{n^2 + 1}{n + 1} - 2n \right); \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{n^2 - 3n + 4}{2n^2 - 1} - \frac{n - 3}{3n + 5} \right); \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n^7 + 5} - \sqrt{n - 5}}{\sqrt{n^7 + 5} + \sqrt{n - 5}}; \\ & \lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{n^2 + n} - \sqrt{n^2 - n}); \lim_{n \rightarrow +\infty} 2n(\sqrt{n^2 + 1} - n); \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{\sqrt{9n^2 + 1}}; \\ & \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n^2} \right); \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 - \frac{1}{3n} \right)^n; \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{4}{n} \right)^{n+3}; \\ & \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{n^2 + 3n + 12} \right)^{n^2 + 1}. \end{aligned}$$

Типовая задача 1.3. Найдите значение параметра a , если:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{n+4}{n+3} \right)^{an} = e^3; \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{n+a+1}{n+1} \right)^{2n+2} = e^2.$$

Дидактический модуль 2: «Предел функции».

Типовая задача 2.1. Пользуясь определением предела функции в точке, докажите, что выполняется равенство:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (2x + 3) = 5; \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x + 1}{x - 1} = 5.$$

Типовая задача 2.2. Вычислить пределы:

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 6x + 5}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 6x + 5}; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 6x + 5}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 3x}{x^2 + 4x}; \\ & \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - x - 20}{x^2 - 25}; \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - x - 2}; \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)^3}{x^3 + 8}; \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^3 - 8}; \\ & \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 3x^2 + 2}{x^3 + 1}; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt{x} - 1}; \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right); \\ & \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^3}{x^2 + 1} - 3x \right); \lim_{x \rightarrow +\infty} ((\sqrt{x^2 + 16} - x) \cdot x). \end{aligned}$$

Типовая задача 2.3. Найдите значение параметра a , если:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + 5x - 1}{(3x + 1)(x - 5)} = 2; \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3} = 2.$$

Среди задач математического анализа особое место занимают задачи с параметрами [14]. Задачи с параметрами требуют повышенного внимания как со стороны студента, так и со стороны преподавателя. Перечисленные методические, содержательные и организационные особенности постановки методической проблемы дозирования учебного материала по математическому анализу для подготовки бакалавра педагогического образования. Представленные фрагменты научно-познавательной деятельности студента по учебной теме «Введение в математический анализ» позволяет организовать поэтапный процесс усвоения программного материала по математическому анализу, акцентировать внимание на развитие навыков решения типовых задач учебной дисциплины «Математический анализ», играющей важную роль в математической подготовке бакалавра педагогического образования.

Список литературы:

1. Асланов Р. М., Синчуков А.В. Компетентностный подход в подготовке будущего учителя информатики и математики // Преподаватель XXI век, 2008. № 2. С. 11-16.
2. Асланов Р.М., Синчуков А.В. Компетентностный подход в подготовке учителя математики // Ярославский педагогический вестник, 2010. Т. 2. № 1. С. 132-134.
3. Асланов Р.М., Матросов В.Л., Синчуков А.В., Матросов С.В. Модульный подход в подготовке учителя математики и информатики (на примере курса «Уравнения математической физики») // Наука и школа, 2009. № 2. С. 14-17.
4. Быканова О.А., Филиппова Н.В. Летняя образовательная программа для мотивированных абитуриентов: шаг в будущее // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 48-50.
5. Быканова О.А., Филиппова Н.В. О подходе интеграции обучения математике и экономическим дисциплинам по летним школьным программам // Инновации и инвестиции, 2015. № 5. С. 159-162.
6. Власов Д.А. Интеграция информационных и педагогических технологий в системе прикладной математической подготовки будущего специалиста // Сибирский педагогический журнал, 2009. № 2. С. 109-117.
7. Власов Д.А. Компетентностный подход к проектированию педагогических объектов // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина, 2008. № 6-2. С. 124-127.
8. Власов Д.А. Концепция прикладной математической подготовки будущего учителя информатики // Информатика и образование, 2009. № 8 .С. 123-124.
9. Власов Д.А., Синчуков А.В. Интеграция информационных и педагогических технологий в системе математической подготовки бакалавра экономики: опыт российского экономического университета имени Г.В. Плеханова / В сборнике: Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии материалы международного научного конгресса. 2016. С. 243-247.
10. Власов Д.А., Цулина И.В. Методико-стохастическая линия в содержании профессиональной подготовки будущего учителя математики // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета, 2009. № 2. С. 388-391.
11. Дьякова Е.А. Проблема обобщения знаний: синергетический аспект // Наука и школа, 2003. № 1. С. 28-31.
12. Калинина Е.С. Педагогическое проектирование и моделирование инновационных процессов в образовании / В сборнике: Управление инновациями: теория, методология, практика сборник материалов XX Международной научно-практической конференции, 2017. С. 99-105.
13. Калинина Е.С. Реализация компетентно-контекстного обучения при организации лабораторного практикума по математическим дисциплинам / В сборнике: Приоритетные научные направления: от теории к практике сборник материалов XXXV Международной научно-практической конференции, 2017. С. 23-28.
14. Качалова Г.А., Власов Д.А. Проблемы подготовки будущего учителя математики к реализации содержательно-методической линии «Задачи с параметрами» // Российский научный журнал, 2011. № 21. С. 86-91.

ПРОБЛЕМЫ АКТУАЛЬНОСТИ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Синчуков А.В.

Доцент кафедры высшей математики, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, г. Москва

Пукинскис Ю.У.

Студент факультета математической экономики, статистики и информатики, ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, г. Москва

Аннотация. В рамках данной статьи рассматриваются математические методы изучения оптимальных стратегий в некоторых, заранее заданных искусственных ситуациях и возможность его применения в реальной жизни. Теория игр позволяет проводить глубокий анализ предметной области, прогнозировать наиболее вероятные стратегии прочих участников конфликта и разрабатывать собственные доктрины и методы. Однако, в то же время, поскольку все соответствующие математические методы применяются к некоторой упрощённой модели реально существующей ситуации, весь рассматриваемый подход достаточно уязвим к ошибкам, возникающим на стадии оценки происходящего, исключению неявно влияющих факторов и прочим вызовам, возникающим на этапе построения математической модели.

Ключевые слова: теоретико-игровое моделирование, экономические процессы, образовательные процессы, мета-игра, моделирование комплексных процессов.

Множеству людей, работающих в самых разных областях деятельности, регулярно требуется осуществлять принятие решений в условиях переменчивой ситуации и в рамках информационной недостаточности, что наиболее часто встречается в сфере бизнеса и экономики, но не ограничивается указанными сферами, затрагивая и другие общественные науки.

Теория игр разрабатывает математические модели, описывающие процесс принятия оптимальных решений в проблемных ситуациях, окрашенных конфликтом интересов и конкуренцией. Теоретико-игровые модели, берущие свое начало с анализа действий игроков в карты, получили в наши дни весьма широкий спектр применения в различных областях деятельности, где разворачиваются конфликты и сотрудничество, а работы ученых, освещающих различные аспекты теории игр, трижды удостоивались Нобелевской премии в области экономики [2].

Термин «игра» применяется для обозначения математической модели поведения нескольких (не менее двух) участников, влияющих своими действиями на развитие ситуации, при этом каждый заинтересован в наиболее выгодном для себя исходе. Интересы участников могут в разной степени противоречить друг другу – от антагонизма до кооперации, располагаясь в этом континууме, но не затрагивая его крайних точек для большинства игр, описывающих социально-экономические ситуации [4].

Неоднозначность в подобных сферах человеческого взаимодействия может принимать вид регулярно изменяющихся стратегий деловых партнеров, недостаточно надежных производственных процессов или независящих от человека факторов и обстоятельств. В свою очередь, в рамках теории игр зачастую рассматриваются заранее определенные модели, в которых ответственное лицо, т.е. игрок выбирает некоторое действие из предварительно заданного перечня стратегий. Как правило, определяется целевая функция, соответствующая интересам этого лица и зависящая от выбранной им стратегии. В качестве примера можно

привести, функцию доходов или прибыли, зависящих от применяемого плана производства определенной продукции.

Аналитический подход к решению задачи, предлагаемый теорией игр, дает возможность обнаружить оптимальную стратегию при фиксированных условиях. Однако, зачастую свобода выбора ответственного лица значительно ограничена внешними обстоятельствами. Как правило, рассматривается конфликтная ситуация, вызванная тем, что решение принимается не одним человеком, а несколькими, и результат зависит не исключительно от применяемого подхода, но и от решений прочих игроков. Когда подобные конфликты рассматривают с точки зрения математической модели, то их принято называть игрой, а стороны конфликта – игроками. Таким образом можно прийти к выводу, что игра – это упрощенная модель реального конфликта. В тех случаях, когда не представляется возможным заранее предсказать каков будет конечный результат, решение приходится принимать в условиях неопределенности. В такой ситуации представляется вполне разумным предпочитать решение, выработанное на основании определенного анализа, выбранному спонтанно.

Одним из ключевых допущений, принимаемых в рамках теории игр является т.н. правило разумности участников. Согласно ему, любой игрок по умолчанию считается разумным и рациональным, а, кроме того, прикладывает максимум усилий в процессе достижения поставленных перед ним целей. Также следует учитывать, что классическая игра должна вестись по определенным правилам, однозначно определяющим последовательность и порядок действий игроков, протоколы информационного обмена и определение результатов. Любая сильно формализованная деятельность – такая, например, как слияние корпораций или создание и модернизация совместных производств, предоставляет широкий спектр возможностей для использования теории игр. Таким образом можно прийти к выводу, что функционал теории игр применим во всякой ситуации, когда на принятие решений влияют различные сторонние процессы: действия конкурентов, решения партнеров, поступки сотрудников, накладки поставщиков, подрядчиков и субпоставщиков [5, 6].

Теория игр разработана для нахождения наилучшего решения из всех возможных. Например, в процессе изучения задачи формализации выбора производственной стратегии малых предприятий, функционал теории игр позволяет построить научно-обоснованную, отвечающую классическим требованиям модель, обеспечивающую всестороннее исследование проблемы выбора оптимальной стратегии производства с учетом склонности к риску, и выработать практические рекомендации [1].

Однако из этого далеко не обязательно следует, что найденное решение единственно верно и должно приниматься как своеобразный догмат, не подлежащий сомнению или пересмотру. В свою очередь, благодаря тем отличительным особенностям, которые предоставляет теория игр, можно прийти к выводам, которые заставят полностью сменить курс по ключевым стратегическим направлениям. С помощью игрового моделирования можно выявить необходимость смены одного вида игры на другой.

Однако, подобные методы математического моделирования применимы далеко не всегда. Наиболее примечательным в этом отношении является тот случай, когда игроки обладают существенно различающимися представлениями касательно рассматриваемой игры, или когда обоюдная информированность о возможностях оппонента – например, о структуре издержек и платежей – недостаточна. Если неполнотой характеризуется не слишком сложная информация, то можно применять своеобразное прецедентное право – т.е. принимать решения, основываясь на уже существующем опыте взаимодействия с подобными ситуациями, внося незначительные коррективы в зависимости от конкретных условий.

В том случае, если процесс принятия стратегических решений достаточно сложен и неоднозначен, то выбор оптимальных вариантов представляет для игроков весьма непростую задачу, с которой они справляются далеко не всегда. В качестве примера можно рассмотреть

ситуацию, когда на рынке в разные сроки могут появиться несколько предприятий или реакция уже действующих там предприятий может оказаться достаточно неоднозначной и не сводиться к одному из элементов диады «агрессивный-дружественный».

Экспериментально доказано, что при расширении игры до десяти и более этапов игроки уже не в состоянии пользоваться соответствующими алгоритмами и продолжать игру с равновесными стратегиями [3]. Зачастую, ситуации реального мира довольно сложны и подвержены стремительным изменениям, поэтому точное прогнозирование реакции прочих игроков на тактические изменения не представляется возможным. Таким образом, теория игр может быть наиболее полезна, когда требуется детерминировать наиболее важные факторы в процессе принятия решений в условиях конкурентной борьбы. Эта информация важна, поскольку позволяет учесть дополнительные переменные или факторы, имеющие возможность повлиять на ситуацию, и тем самым повысить эффективность решения.

Наконец, поскольку процессы, проходящие в реальной жизни, сложны и многомерны, всегда необходимо учитывать возможность существования т.н. «мета-игры», когда та игра, которую рассматривают эксперты в ходе составления соответствующей модели, может являться составной частью куда более масштабных, но неочевидных процессов. В результате, если предварительный анализ был проведен неверно, участники двух совершенно несвязанных игр могут обнаружить, что, на первый взгляд, разумные и выигрышные стратегии приводят их к поражению вследствие влияния неучтенных в модели связей и факторов.

Таким образом, можно прийти к выводу, что, хотя теоретико-игровое моделирование и страдает от недостатков, свойственных всем моделирующим процессам, вместе с тем оно предоставляет эффективный математический аппарат, обеспечивающий возможность принятия разумного и математически-обоснованного решения, в том числе и в условиях неопределенности.

Список литературы:

1. Власов Д. А., Синчуков А. В. Теория игр в системе прикладной математической подготовки бакалавра экономики // Ярославский педагогический вестник, 2017. № 3. С. 112-116.
2. Лабскер Л. Г., Яценко Н. А. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): учебное пособие / Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера. 3-е изд., перераб. М.: КНОРУС, 2018. 260 с.
3. Марухленко Е. И. Теория игр и принятия решений. [Электронный ресурс]. URL: conf.sfu-kras.ru/sites/mn2013/thesis/s048/s048-005.pdf (дата обращения: 03.03.2018).
4. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с франц. – М., Мир, 1985. 200 с.
5. Тихомиров Н. П., Попов В. А. Методы социально-экономического прогнозирования. – Москва, 1992. 228 с.
6. Тихомиров Н. П., Тихомирова Т. М. Риск-анализ в экономике /Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. 318 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Смирнова И.М.

Профессор кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики, д.п.н., профессор ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация. Предлагаемая статья посвящена важному методологическому аспекту проведения научно-педагогического исследования, в частности, написанию выпускной квалификационной работы по методике обучения математике (бакалавра или магистра, направление Педагогическое образование). Выделяются критерии оценки полученных результатов исследования. Среди них, например, требования к формулировке темы исследования, определение этапов его проведения, экспериментальная проверка полученных результатов, разработка списка литературы, представление полученных результатов.

Ключевые слова: критерий, методология, научно-педагогическое исследование, выпускная квалификационная работа.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра или магистра (направление Педагогическое образование) – важный завершающий этап подготовки специалиста – будущего учителя, в нашем случае, математики. Как известно, способность выполнить самостоятельное научно-методическое исследование является одной из профессиональных компетенций, формирование которой является составной частью профессиональной подготовки студентов. Пример подробного описания такой компетенции для бакалавров содержится, например, в работе [2], а для магистрантов в – [1]. ВКР можно рассматривать как один из результатов деятельности по формированию названной компетенции.

Остановимся на основных критериях, которыми следует руководствоваться при оценке окончательного варианта выпускной работы.

1. Первый критерий относится к *формулировке темы исследования*. Это один из самых важных критериев оценки работы, из которого вытекает понимание студентом сути своего исследования, его ключевых позиций. Тема ВКР по методике обучения математике должна:

1) быть актуальной, т. е. посвящена приоритетному направлению развития математического образования, например, стандартизации образования, требованиям к результатам освоения образовательных программ (личностным, метапредметным, предметным), формированию универсальных учебных действий (личностным, регулятивным, познавательным, коммуникативным), организации проектной деятельности или исследовательской деятельности обучающихся и др.;

2) содержать методическую проблему, т. е. отражать решение некоторой современной методической задачи обучения математике;

3) не должна носить общий характер, например, тема «Формирование универсальных учебных действий при обучении математике», очень «широко» сформулирована, более правильной будет, в данном случае, такая формулировка «Формирование коммуникативных универсальных действий при обучении геометрии в 7-9 классах»;

4) иметь конкретный характер, из представленной формулировки темы исследования должны быть понятны следующие важные компоненты: а) возрастная группа обучаемых; б) раздел школьной математики, выбранный для исследования (арифметика, алгебра, планиметрия, стереометрия, начала математического анализа, тригонометрия, элементы теории вероятностей и статистики, комбинаторика); в) форма занятий (основные уроки, курсы по выбору, дополнительные занятия, внеурочная деятельность – кружки, олимпиады,

конкурсы, турниры, математические недели и т. п.); г) для основной школы – уровень усвоения учебного материала (выравнивания, обязательный, продвинутый, творческий); д) для старшей школы – профиль обучения (гуманитарный, социально-экономический, информационно-технологический, естественно-математический и др.) и, соответственно, уровень обучения (базовый или углублённый);

5) формулироваться на правильном, корректном методическом языке, использовать общепринятую терминологию, например, в такой формулировке «Методика проведения факультативного курса “Многогранники” с учащимися старших классов» использовано устаревшее понятие, а именно, «факультативный курс», нужно было написать «курс по выбору» и т. д.;

6) соответствовать основному содержанию работы.

II. После анализа формулировки темы предлагаемого исследования необходимо проверить наличие необходимых этапов научно-методического исследования. К ним относятся:

- исторические аспекты предлагаемой темы (желательный этап, но необязательный для выпускной квалификационной работы);
- психолого-педагогические основы рассматриваемой проблемы;
- основные достижения методики обучения математике в исследуемой области;
- обобщение и систематизация опыта работы отечественной и зарубежной школ по данной проблематике;
- использование новых педагогических, в том числе информационных, технологий;
- представление собственных результатов (теоретических и практических);
- выводы, рекомендации;
- оформление выпускной квалификационной работы [3].

III. Наличие методологической базы исследования: определение его актуальности, формулировки проблемы, объекта, предмета, цели, гипотезы, конкретных задач, методов исследования и т. п.

IV. Разработка списка использованной литературы в соответствии с этапами научно-методического исследования. Таким образом, в списке литературы должны быть представлены следующие разделы: основные документы, определяющие политику в области образования; история математики и история математического образования; психология; педагогика; учебно-методическая литература; методология математики; математика.

Список литературы выпускной квалификационной работы должен содержать приблизительно 40 (для бакалавров) и 50 (для магистрантов) наименований.

V. Построение защиты выпускной квалификационной работы. Выпускник в отведённое время (как правило, не более 15 минут) должен представить основные результаты своей работы, рассказать о теоретических основах исследования, анализе основных литературных источников, продемонстрировать свои практические разработки, остановиться на выводах и рекомендациях. Выступление должно сопровождаться презентацией, отражающей основные этапы рассматриваемой работы.

Практический опыт использования рассмотренных критериев показывает, что они легко применимы, удобны и, самое главное, объективны при оценке выпускных квалификационных работ по методике обучения математике.

Список литературы:

1. Забелина С.Б. Исследовательская компетентность магистранта математического образования: модель формирования и управления: монография. М.: ИИУ МГОУ, 2017. 132 с.

2. Обухов А.С. Профессиональная подготовка педагога в логике субъектно-деятельностного подхода // Наука и школа. 2014. № 5. С. 84–98.

3. Смирнова И.М. Основные этапы научно-методического исследования // Наука и школа. 2016. № 4. С. 101–105.

СОДЕРЖАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП

Тестов В.А.

*Профессор кафедры математики и методики преподавания математики, д.п.н., профессор
ФГОУ ВО Вологодский государственный университет России, г. Москва*

Аннотация. В статье раскрывается важность обновления содержания обучения математике как необходимого элемента фундаментализации образования, развития у учащихся аналитических способностей и критического мышления. Показывается ошибочность попыток переориентации содержания образования на подготовку учащихся к «обществу навыков».

Ключевые слова: фундаментальность образования, обновление содержания обучения, компоненты содержания образования.

Вопрос о содержании образования принадлежит к числу вечных, эта проблема привлекала внимание умы ученых- педагогов долгие годы. С течением времени мир постоянно меняется, что приводит к необходимости время от времени обновлять содержание образования. Как заметил Г.В. Дорофеев, правильное определение содержания обучения математике, обеспечивающее возможности для достижения целей математического образования, безусловно является одной из главных проблем методической системы обучения математике [2].

Эта проблема приобретает особое значение в современных условиях, когда человечество приблизилось к обществу риска. Благополучие страны непосредственно зависит от того, насколько успешно будет решаться главная задача современной школы – раскрытие способностей каждого ученика, развитие аналитического и критического мышления, подготовка личности к жизни в высокотехнологичном мире. Основным путем для решения этой задачи является фундаментализация образования, через которую открывается путь к «обществу знаний». Страны, чьи системы образования основаны на качественной фундаментальной подготовке, как показывает анализ, способны обеспечить формирование нового творческого подрастающего поколения, что позволяет им выжить в условиях технологической конкуренции.

В последнее время часто звучат призывы пересмотреть содержание обучения математики в школе в сторону его значительного сокращения. Эти призывы обосновывают тем, что содержание обучения должно быть прагматичным, поэтому изучать надо только то, что человеку может потребоваться в будущем. После опроса населения по такому пути недавно пошли в соседней Финляндии. В результате, страна, занимавшая долгие годы первые места в международных обследованиях качества образования, быстро скатилась вниз. Дело в том, что такой утилитарный, обывательский подход к определению содержания обучения ведет к потере фундаментальности образования, а значит и к потере его качества.

С качественным фундаментальным образованием непосредственно связана возможность предотвращения цивилизационных кризисов и катастроф, главной причиной которых является человеческий фактор, низкий уровень образованности и культуры общества. Как совершенно верно отмечает академик РАН В.А. Васильев, узкий специалист натаскан на поведение в стандартных ситуациях, на работу с предметной областью как с черным ящиком, но при серьезном сбое оказывается беспомощен. Можно сколько угодно

записывать в «компетенциях», что специалист должен уметь вести себя в меняющемся мире: отказ от фундаментальности образования делает это заведомой фикцией. В таких ситуациях возникает необходимость в людях, знающих, как устроен этот черный ящик, – т.е. образованных фундаментально [1].

Чтобы атомные станции не взрывались, мосты и гидростанции не рушились, самолеты не разбивались, экономика плодотворно развивалась и т.п., нужны квалифицированные специалисты (инженеры, программисты, экономисты и т.д.). Подготовка таких специалистов невозможна без математики. Свойственный этой науке стиль мышления должен рассматриваться как существенный элемент общей культуры современного человека; обучение должно приводить учащихся к пониманию той роли, которую математика играет в научной концепции современного мира. Метод точного мышления, который осваивается еще в школе, фактически необходим любому человеку, который собирается сделать что-то существенное в своей жизни [6].

Изучение математики – это школа рационального мышления. Принципиально важно наличие самой возможности доказать утверждение, а не вера на слово авторитетам (авторам учебника или учителям). Это способ научиться убеждать других людей, аргументировать свою позицию. Для нормального развития человеку нужна полноценная интеллектуальная пища, в качестве которой с самых младших лет лучше всего может выступать математика. Таким образом, математике принадлежит особая роль в фундаментальном образовании.

В современных условиях информатизации общества все чаще происходит смена специальностей, профессии, работы конкретного человека по несколько раз на протяжении жизни. Это вызвано тем, что в информационном обществе средства коммуникации значительно увеличили скорость обмена информацией, возросли также темпы развития новых технологий. Они подошли к той черте, когда за 8 – 10 лет (а в некоторых отраслях значительно быстрее) существенно обновляются технологии практически любой сферы человеческой деятельности. Человек вынужден учиться заново и фактически менять свою деятельность, что сделать гораздо легче, обладая фундаментальными знаниями.

В информационном обществе для успешного участия в деятельности надо уметь работать с информационными потоками, уметь анализировать происходящее в быстро меняющейся реальности, быть динамичным, коммуникабельным, уметь принимать оптимальные решения. Для этого опять же необходимо фундаментальное образование.

Однако в продолжающейся модернизации образования зачастую фундаментализации обучения не уделяют должного внимания. В частности, когда говорят о внедрении инноваций в обучение, то чаще всего имеют в виду внедрение новых технологий. Гораздо меньше исследований посвящено обновлению содержания обучения. Необходимо учитывать, что обновление содержания математического образования обусловлено не только последними достижениями науки, но и изменением требований общества к подготовленности выпускников школ и вузов. В той или в иной степени такие важные с точки зрения приложений современные разделы математики, как фрактальная геометрия, теория графов, теория кодирования, теория нечетких множеств и т.д., должны постепенно внедряться не только в вузовскую, но и в школьную программу.

Некоторые наши реформаторы заявляют, что недостатком советской системы образования была попытка формировать человека-творца, а сейчас задача заключается в том, чтобы взрастить квалифицированного потребителя. Такие реформаторы ставят навыки выше знаний, поскольку знания быстро устаревают, а навыки остаются. Поэтому надо строить не «общество знаний», а «общество навыков». В таких рассуждениях прослеживается явное непонимание роли знаний, прежде всего фундаментальных, которые не устаревают [5].

Согласно социокультурной концепции содержания обучения, разработанной под руководством академика В.В. Краевского, содержание образования состоит из четырех основных структурных компонентов, которые тесно взаимосвязаны друг с другом: опыта познавательной деятельности (знаний); опыта осуществления известных людям способов

деятельности (навыков и умений); опыта творческой деятельности; потребностей и мотивов деятельности. Игнорирование того или иного вида содержания образования сказывается на характере усвоения знаний, их качествах. Объясняется это тем, что знания составляют предметное содержание других видов содержания образования. Без знаний нет навыков, умений и творческой деятельности.

Таким образом, никак нельзя отрывать навыки от знаний, от мировоззрения человека. Навыки и стандарты без мировоззрения и эмоционально-чувственного отношения превращают человека из творца в функцию. Навыкам без знаний можно обучать роботов, действиями которых управляет хозяин. Такой человек-робот не сможет самостоятельно действовать в критических ситуациях. Усвоение перечисленных элементов социального опыта позволяет человеку не только успешно функционировать в обществе, но и действовать самостоятельно, творчески.

Главными целями современного образования являются формирование общей культуры человека, основы научных знаний, приобщение к творческой деятельности, методологии открытия нового, приобретение учеником личностного смысла получения знаний. Все это нашло отражение в новом стандарте общего образования (ФГОС). Но нормативная модель образовательной деятельности, заданная ФГОС, не была обеспечена дидактическими средствами ее реализации. Важной методической проблемой в обучении математике является достижение наряду с предметными результатами обучения метапредметных и личностных результатов. Для достижения требуемых результатов следует, в первую очередь, более полно использовать существующий потенциал нашего математического образования, в содержании которого уже давно присутствует деятельностная часть. Как это сделать в процессе обучения математике, показано в статье автора [3].

Отбор содержания образования должен основываться как на высокой научной культуре, так и на методически обоснованной стратегии, на определенных принципах отбора содержания, принципах его построения в соответствии с логикой науки и возрастными особенностями учащихся, с потребностями практики и потребностями развития самой личности [4].

Изменение содержания образования не может не учитывать естественную инерционность системы образования и, прежде всего, системы обучения в школе и системы подготовки и повышения квалификации учителей. Поэтому такому изменению должен предшествовать определенный переходный период, а при отборе содержания обучения представляется необходимым руководствоваться принципом устойчивости, или «разумного» консерватизма, т.е. предпочтения, отдаваемого известному и апробированному перед новым и непроверенным. «Не навреди!» – этот лозунг должен стать основным принципом ученого, дающего свои рекомендации школе или вузу.

При отборе содержания образования в любом случае нельзя забывать, что обучение в школе должно обеспечить основу формирования кадрового потенциала общества во всех сферах деятельности, что неизбежно влечет за собой повышение требований к выпускникам школы. Путь в современную науку и технику, просто в современную жизнь лежит через изучение математики, информатики и других фундаментальных дисциплин. Содержание обучения математики должно быть направлено на формирование мыслящей, креативной личности, готовой к жизни и деятельности в высокотехнологичном мире.

Список литературы:

1. Васильев В.А. Отказ от фундаментальности образования делает «компетенции» заведомой фикцией / Газета Троицкий вариант, 16 августа 2011 г. ТрВ № 85. С. 6-7.
2. Дорофеев Г.В. Математика для каждого. М.: Аякс, 1999. 292 с.

3. Тестов В.А. О некоторых видах метапредметных результатов обучения математике // Образование и наука, 2016 (1). С. 4-20.
4. Тестов В.А. Обновление содержания обучения математике: исторические и методологические аспекты: монография. Вологда: ВГПУ, 2012. 176 с.
5. Тестов В.А. Содержание современного образования: выбор пути // Образование и наука, 2017. Т. 19. № 8. С. 29–46.
6. Тихомиров В.М. О возможности единого подхода к математическому образованию в школе, вузе, университете // Труды IX Международных Колмогоровских чтений: сборник статей. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. С. 8-13.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ MATPLOTLIB ПРИ ПОСТРОЕНИИ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Харитонов П.И.

*Аспирант кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики,
ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва
Заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель информатики МОУ
СОШ №12 с УИОП, Россия, г.о. Жуковский*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности библиотеки Matplotlib для построения графиков функций. Приводятся примеры применения языка Python при построении графиков функций. Анализируется возможность применения данной темы для задач курса математики.

Ключевые слова: библиотека Matplotlib, язык Python, информатика, математика.

Язык программирования Python находит все более широкое применение в образовательной практике школы. Его начинают изучать на уроках информатики, но возможности языка простираются и на другие школьные предметы. Эти возможности обусловлены широким набором библиотек, решающих задачи из различных областей профессиональной деятельности. В частности, для построения графиков, диаграмм и других графических объектов может использоваться библиотека Matplotlib.

Matplotlib – это библиотека для языка Python, позволяющая создавать двумерные рисунки различных форматов. Она в свою очередь входит в состав дистрибутива Anaconda языка Python, который имеет в своем составе более 150 различных пакетов для обработки данных и научных вычислений, а так же менеджер пакетов Conda и интерактивная оболочка IPython. Matplotlib включает в себя множество модулей, наполненных различными классами и функциями, которые иерархически связаны между собой. Так как Matplotlib организована иерархически, то для понимания пользователем знакомство с Matplotlib лучше начинать с самого высокоуровневого интерфейса matplotlib.pyplot. Данный интерфейс содержит в себе набор команд и функций, которые делают синтаксис графических команд matplotlib похожим на команды в среде MATLAB. Изначально Matplotlib создавался как свободная альтернатива MATLAB, которая имела бы набор средств как для рисования, так и для численного анализа. Так в Matplotlib появился модуль PyLab, объединяющий в себе Pyplot и numpy в одно пространство имён. PyLab объединяет в одном пространстве имен функцию построения графиков, представленную в Pyplot и функцию математических вычислений представленную в библиотеке NumPy, которая предназначена для математических вычислений и работы с массивами. Это делает пространство имен (среду) еще более похожим на MATLAB.

При построении графика пользователь с помощью команды `title` может создать заголовок к графику или к подграфикам (при их наличии). С помощью команды `legend` создается описание к графикам. Подписи к осям создаются командами `xlabel` и `ylabel`, а командой `text (x, y, '<текст>', <размер шрифта>=14)`, в соответствии с названием, выводится текст в заданной точке. Команда `grid` позволяет нарисовать сетку и аналогично рисованию графика, позволяет выбрать цвет и тип линий сетки. Для построения графика необходимо использовать следующие команды:

```
from pylab import *
y=sin(linspace(0,10,100))
plot(y)
```

В данном случае график создается и система выведет результат: [`matplotlib.lines.Line2D object at 0x8899e0c`]. Для того, чтобы отобразить график потребуется добавить команду `show()`. В результате выполнения данной команды, на экране появится окно с построенным графиком и кнопками управления, позволяющими в том числе сохранить построенный график. Для сохранения графика необходимо воспользоваться командой `savefig` (имя файла). Сохранение файла возможно с несколькими вариантами расширения: `eps`, `jpeg`, `pdf`, `png` (по умолчанию), `ps`, `svg`.

В приведенном выше примере при создании графика использовался просто индекс массива, `0 : 100`. Но также переменную можно задать и явно:

```
from pylab import *
x=linspace(-10,10,50)
y=sin(x)/x
plot(x,y)
savefig('plot2.pdf')
```

Вид графика, а также его цвет можно задавать в одной строкой, которая будет содержать в себе следующую информацию: стиль линии (`linestyle` или `ls`), цвет линии (`color` или `c`), маркер (`marker`).

```
from pylab import *
x=linspace(-10,10,50)
y=sin(x)/x
plot(x,y,'mD--')
savefig('plot2a.pdf')
```

Для обеспечения более детального управления следует задавать график в подробной форме. Для этого будут использоваться свойства объекта класса `matplotlib.lines.Line2D`, такие как: `c (color)` – цвет линии; `ls (linestyle)` – стиль линии, `lw (linewidth)` – толщина линии в точках, `marker` – стиль маркера, `mec (markeredgecolor)` – цвет границы маркера, `mfc (markerfacecolor)` – цвет маркера, `mew (markeredgewidth)` – толщина границы маркера в точках, `ms (markersize)` – размер маркера в точках.

На примере задание подробной формы графика выглядит так:

```
from pylab import *
x=linspace(-10,10,50)
y=sin(x)/x
plot(x,y,c='#7F007F',lw=3,marker='D',mec='#FF0000',mfc='#FFFF00',mew=2,ms=10)
savefig('plot2b.pdf')
```

Масштаб по осям задается командами `xlim (xmin, xmax)` и `ylim (ymin, ymax)`. В данном случае масштаб задан по осям `x` и `y`.

Для создания нескольких графиков на одной картинке используется команда `subplot`. Создание вложенных графиков происходит с помощью команды `axes` (координаты), `axisbg` (цвет фона) (второй аргумент необязателен).

Данную тему можно рассматривать в качестве реализации межпредметных связей между разделами курса математики и изучением языка программирования Python в курсе

информатики. Таким образом, получается интегрированный урок. Интегрированный урок – особый тип урока, в котором объединяется обучение сразу нескольким предметам и нескольким темам в этих предметах. В данном случае это информатика и математика, и соответственно изучение библиотеки Matplotlib и построение графика функции.

Список литературы:

1. Шабанов П.А. Matplotlib: Научная графика в Python [Электронный ресурс] // Python 3 для начинающих: [сайт]. URL: <https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html> (дата обращения: 29.01.2018).
2. Matplotlib: [сайт]. URL: <https://matplotlib.org/> (дата обращения: 29.01.2018).
3. Anaconda: [сайт]. URL: <https://anaconda.org/> (дата обращения: 29.01.2018).

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Холина С.А.

Доцент кафедры методики преподавания физики, к.п.н., доцент ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, г. Москва

Аннотация: В статье рассматривается проблема подготовки студентов педагогического образования – будущих учителей физики к профессиональной деятельности. Приводятся структура методического практикума по физике. Отмечается роль методического практикума в системе подготовки студентов бакалавриата. Выявлено влияние этапов выполнения работ практикума на освоение дисциплины «Методика обучения физике». Рассмотрен пример занятия методического практикума по теме «Равновесие сил. Простые механизмы». Отмечено, что важным этапом освоения профессиональных компетенций является планирование, организация и проведение экспериментальных исследований.

Ключевые слова: методический практикум по физике, методика обучения физике, основная школа, профессиональная подготовка, учитель физики.

Методический практикум проводится для студентов бакалавриата при изучении дисциплины «Методика обучения физике», которая является базовой для будущих учителей физики. Введение методического практикума обеспечивает эффективную работу по освоению профессиональных компетенций студентами педагогического образования. Его основной целью является освоение профессиональных компетенций, необходимых для конструирования учебного процесса по физике в основной школе и средней школе на базовом уровне [1].

Многолетняя практика преподавания методических дисциплин определила структуру работ методического практикума по физике (рис. 1). Она включает в себя несколько этапов. На первом студенты формулирует цель изучения темы курса физики и соответствующую ей цель выполнения работы методического практикума. На втором этапе изучаются устройство и принцип действия приборов, конструируются установки для проведения демонстрационных опытов. Третий этап предполагает описание основных демонстрационных опытов по теме курса физики. На данном этапе студенты могут использовать рабочую программу учителя физики [4]. Четвёртый этап – конструирование

урока физики и демонстрация его фрагмента с привлечением физического эксперимента по предложенной теме. При этом на завершающем этапе разработки урока, студенты проводят его самоанализ. Пятый этап – моделирует уроки проведения фронтальных лабораторных работ, которые являются обязательными при изучении физики в основной школе и в средней школе при её изучении на базовом уровне. В ходе выполнения фронтальных лабораторных работ студенты готовят краткие отчёты и разрабатывают критерии оценки их выполнения [3]. На шестом этапе студенты знакомятся с методикой решения задач школьного курса физики на примере авторского учебно-методического комплекта кафедры методики преподавания физики [2; 5].

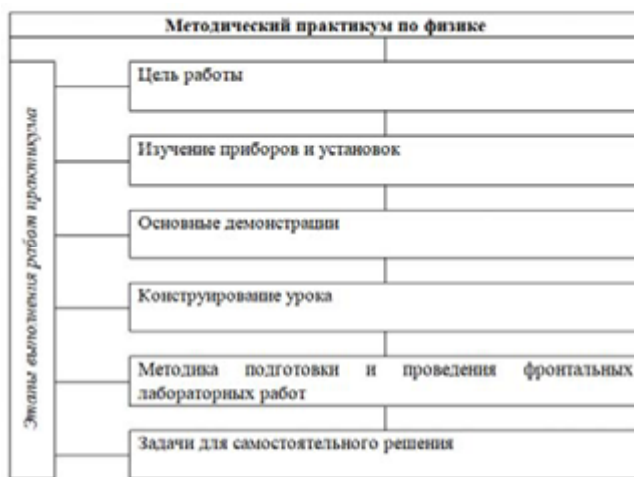


Рис. 1. Структура методического практикума по физике

Рассмотренные выше этапы выполнения работ методического практикума способствуют формированию следующих умений студентов, необходимых при изучении дисциплины «Методика обучения физике» [7]:

- формулировать цели и задачи изучения темы курса физики;
- выбирать технологии и методики обучения физике с учётом возрастных особенностей обучающихся их личных достижений при изучении курса физики;
- конструировать уроки физики в соответствии с требованиями примерных программа учителя физики и современных тенденций совершенствования учебного процесса;
- оценивать личностные, метапредметные и предметные результаты обучения физике;
- использовать технологии построения здоровьесберегающей среды обучения учащихся основной и средней школы;
- планировать и проводить физический эксперимент на уроке, например, с использованием информационных технологий;
- учитывать особенности методик и технологий построения тем и разделов курса физики основной и средней школы;
- конструировать методические системы механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики [6].

Особое значение при проведении методического практикума имеет физический эксперимент. Рассмотрим систему физического эксперимента при изучении темы «Равновесие сил. Простые механизмы» (рис. 2).

В физическом эксперименте методического практикума по теме «Равновесие сил. Простые механизмы» можно выделить: простые механизмы – рычаг, наклонная плоскость, блок; основные демонстрации и две фронтальные лабораторные работы. Демонстрации готовятся и проводятся студентами самостоятельно. Затем, конструируется фрагмент урока. Интерактивные технологии проведения занятий методического практикума позволяют сделать работу студентов эффективной. Так, при конструировании урока по теме «Простые механизмы. Равновесие сил на рычаге» студенты выполняют следующие задания:

- формулирование задач урока;
- определение необходимых материалов и оборудования для проведения демонстрационных опытов;
- составление плана урока;
- разработка сценария фрагмента урока.

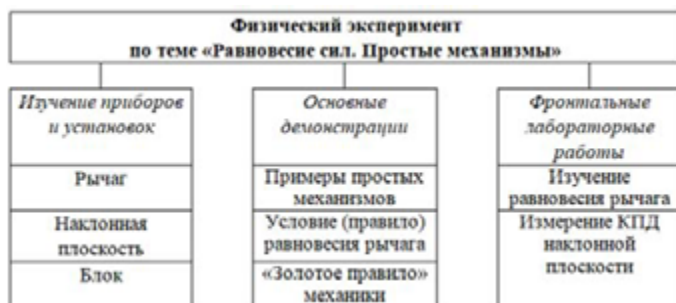


Рис. 2. Система физического эксперимента при изучении темы «Равновесие сил. Простые механизмы»

После демонстрации фрагмента урока студенты моделируют урок проведения лабораторной работы. Например, урока по изучению равновесия рычага. В таблице 1 представлена содержательная схема данного урока.

Таблица 1.
Содержательная схема урока лабораторной работы «Изучение равновесия рычага»

Основные этапы урока	Содержание урока	Средства обучения	Методы обучения
Повторение пройденного материала. Опрос	1. Запишите условие равновесия рычага в виде формул. 2. Какая из сил вращает рычаг по ходу часовой стрелки, а какая - против часовой стрелки? 3. При равновесии рычага момент силы M_1 , вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы M_2 , вращающей рычаг против часовой стрелки. 4. Чему равно отношение моментов сил?	Рычаг, наклонная плоскость, брусок, линейка, динамометр	Моделирование Эксперимент

Выполнение лабораторной работы и решение задач	План проведения исследования 1. Объект исследования – условие равновесия рычага Цель исследования: установить соотношение между моментами сил, приложенных к плечам рычага при его равновесии. 2. Средства и материалы. 3. Гипотеза исследования. 4. Исследование объекта. 5. Результаты исследования	Тетрадь для лабораторных работ. Набор грузов, линейка, штатив с муфтой, рычаг	Эксперимент
--	---	--	-------------

На завещающем этапе студентами отрабатываются методические подходы к решению задач школьного курса физики [5].

Результаты педагогического эксперимента показывают, что важным этапом освоения профессиональных компетенций является планирование, организация и проведение экспериментальных исследований. Отдельной задачей является оценка уровня освоения профессиональных компетенций студентов – будущих учителей физики.

Список литературы:

1. Синявина, А.А. Практикум по методике обучения физике: Механические явления (демонстрационный и фронтальный лабораторный эксперимент): учебное пособие / А.А. Синявина, С.А. Холина. – Москва: ИИУ МГОУ, 2016. 110 с.
2. Физика 7 кл.: методика и технологии обучения / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др.] – М.: Вентана-Граф, 2011. 208 с.
3. Физика: 7 класс: тетрадь для лабораторных работ для учащихся общеобразовательных организаций / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др.]. – М.: Вентана-Граф, 2017. 64 с.
4. Физика: программа: 7-9 кл., 10-11 кл. /Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др. – М.: Вентана-Граф, 2014. 288 с.
5. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2010. 208 с.
6. Холина С.А. Учебно-методический комплект по физике для основной школы // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика и математика, 2012. № 3. С. 88-94.
7. Холина С.А. Оценка результатов изучения курса физики средней школы на основе метода поэлементного анализа // Научно-методический журнал «Педагогическое образование и наука», 2016. №6. С. 115-117.

**Инновационное развитие и
современные образовательные
технологии в системе физико-
математического образования:
актуальные вопросы теории, методики
и практики**

Корректурa авторская

Подписано к использованию: 06.06. 2018 г.

Объём 3,24 Мб.

Тираж 500 экз. (1-й з-д 1–9). Заказ № 66/П.

Изготовлено в Информационно-издательском управлении МГОУ
105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А,
(495) 780-09-42 (доб. 1740), iiu@mgou.ru