

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Физика атома и атомного ядра. Методические рекомендации к изучению
раздела в 9 классе**

АВТОРЕФЕРАТ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 461 группы
по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование»
физического факультета

Гнусаревой Марии Игоревны

Научный руководитель

к.п.н., доцент



Н.Г. Недогреева

05.06.2020

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор



Т. Г. Бурова

05.06.2020

Саратов 2020

Введение

Как известно, в середине XX века произошёл эволюционный скачок в мире научных открытий. И с каждым последующим десятилетием количество новых открытий во многих областях науки растёт многократно, в том числе и в физике. При этом одним из перспективных направлений исследования является изучение устройства микромира, в частности атомной и ядерной физики. Открытия, сделанные на основе углубленного изучения структурного элемента, а именно атома, нашли своё отражение в появлении и динамическом развитии энергетической, оборонной промышленности, в медицине и т.д. И хотя учёные относительно недавно погрузились в новый квантовый мир, уже сейчас стоит острая необходимость в формировании нового физического мировоззрения с точки зрения атомной теории.

Актуальность выбранной темы связана с тем, что изучение раздела атомной физики в курсе 9 класса в школе на сегодняшний день несёт в себе некоторые трудности. Практически все учебные методические комплексы построены так, что главы, связанные с данной темой находятся в самом конце оглавления. Если учесть специфику преподавания физики в 9 классе, то получается, что часы, отведённые на изучение целого раздела, практически полностью уходят на подготовку к основному государственному экзамену (ОГЭ), и, как следствие, у обучающихся при поступлении в старшие классы, а затем в высшие учебные заведения, связанные с техническими специальностями, формируются недостаточно полноценные знания о природе атомов и их свойствах.

Вспоминая основные источники формирования объективного восприятия мироздания, следует акцентировать основное внимание именно на школе, в частности на школьный курс физики, где в разделе, посвящённом атомной и ядерной физике, как раз и даются основные фундаментальные сведения о структурных единицах строения вещества – об атомах.

Таким образом, основной **целью** данной выпускной квалификационной работы является создание основных методических рекомендаций на основе

комплексного методологического анализа раздела физики атомного ядра в школьном курсе физики 9 класса.

Достижение цели осуществимо путём постановки следующих **задач**:

1) проведение теоретико-методологического анализа раздела физики атомного ядра в 9 классе с подробным изложением материала;

2) охарактеризовать основные средства обучения, повышающие эффективность изучения раздела;

3) привести примеры практической деятельности учителя при изучении данного раздела в 9 классе с составлением планов-конспектов уроков нескольких типов, в том числе нетрадиционных.

Краткое содержание

В первом разделе «Теоретико-методологический анализ изучения физики атома и атомного ядра в 9 классе» были определены роль и место изучения учебного материала, рассмотрены современные средства повышения эффективности обучения. Преподавание дисциплины в 7-9 классах в рамках общеобразовательной школы, в отличие от программы курса физики в старшей школе (10-11 классы), не несёт в себе компонента профильной дифференциации предмета, то есть курс средней школы даёт обучающимся необходимый минимальный набор знаний для умственного и личностного развития, который устанавливается в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования при разработке рабочей программы.

Цели составления рабочей программы, рассчитанной на конкретный курс, должны удовлетворять планируемым результатам освоения определённых критериев, утверждаемых в образовательном процессе. Изучение раздела физики, связанного с атомной теорией также должен стремиться к реализации планируемых результатов у выпускников 9-х классов. В Российской Федерации основная проблема в изучении физики атомного ядра в школьном курсе физики заключается в том, что этому разделу не уделяют должного внимания, считая его второстепенным по сравнению с механикой или электричеством. На самом деле, как мы убедились ранее, атомная и квантовая физика занимают такое же

важное значение в развитии физики, как и остальные разделы. Очевидно, что для большего понимания сути явления необходимы учебные методические комплексы, которые содержат в себе необходимый базовый набор того материала, который должен быть усвоен учащимися.

Министерство просвещения Российской Федерации каждый год утверждает перечень учебников, которые рекомендуются к использованию в образовательных организациях, имеющих аккредитацию на составление образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования в приказе Минпросвещения России.

В саратовских школах чаще всего пользуются учебником А.В. Пёрышкина, который был проанализирован в данном разделе с акцентированием внимания на изучении микрочастиц. Результатом рассмотрения главы «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер» стало составление глоссария (таблица 1), который в процессе обучения можно представить как в электронном формате с прикреплением активных ссылок к каждому определению в помощь учащимся, так и совместно с самими учениками создать собственный школьный справочник по физике, содержащий нужные формулы и определения главы.

Таблица 1 – Глоссарий с основными формулами и понятиями главы

Термин	Определение / формула
Радиоактивность	Это самопроизвольное превращение ядер одних атомов в ядра других атомов с выделением жёсткого электромагнитного излучения. Явление открыл Анри Беккерель в 1896 году.
Альфа – распад	Разновидность распада ядра, в результате которого дважды испускается частица гелия по формуле, а сам атом превращается в атом элемента, стоящего на 2 позиции ранее по таблице Д. И. Менделеева: ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}X + {}^4_2He$
Альфа – излучение	Достаточно слабый тип радиоактивного излучения, который способен удержать лист бумаги.
Бета – распад	Тип распада ядра, при котором освобождается электрон, а сам атом превращается в атом вещества с порядковым номером на 1 больше: ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A}_{Z+1}X + {}^0_{-1}e$
Бета – излучение	Данный вид радиоактивного излучения представляет собой поток электронов, имеющих среднюю проникающую способность.

Метод сцинтилляции	Метод, основанный на явлении люминесценции – вспышек вещества при попадании на них частиц.
Массовое число (M)	Это сумма количества всех протонов и нейтронов в ядре атома.
Зарядовое число (Z)	Это количество протонов в атомном ядре.
Счётчик Гейгера	Это газоразрядный прибор, сконструированный для подсчёта попавших в него частиц. Основан на принципе ионизации газа под действием высокого напряжения. Прибор изобрёл Ганс Гейгер в 1908 году.
Камера Вильсона	Это прибор, созданный для отслеживания треков (траектории) заряженных частиц, принцип работы которого основан явлении на конденсации перенасыщенного пара. Прибор изобрёл Чарльз Вильсон в 1912 году.
Изотопы	Вещества, имеющие одинаковое количество протонов и электронов, но разное число нейтронов.
Нуклоны	Совокупность всех протонов и нейтронов, составляющих ядро атома.
Поглощённая доза излучения	Это величина отношения энергии ионизирующего излучения, поглощённой в данном объёме вещества, к массе вещества в этом объёме: $D = \frac{E}{m}$
Период полураспада	Промежуток времени, в течение которого распадается половина ядер вещества. Рассчитывает по формуле: $N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$
Термоядерная реакция	Вид ядерной реакции, при которой происходит реакция синтеза (слияния) двух лёгких ядра при больших значениях температуры, в результате чего образуются тяжёлые ядра.

Современное образование стремится использовать в образовательном процессе всевозможные средства, повышающие эффективность проведения уроков, для того, чтобы постоянно поддерживать у школьников определённый уровень мотивации к изучению того или иного предмета, а значит, повысить качество формирования УУД (универсальных учебных действий) у обучающихся. Поддержание высокого уровня мотивации у школьников достигается комплексной работой педагогического состава не только во время проведения занятий, предусмотренных рабочей программой, но и во время внеурочной деятельности, которую в общем смысле понимают, как разновидность организации свободной деятельности учащихся, или же частью учебно-воспитательной формы учебного заведения. Иными словами, внеурочная деятельность направлена не только на то, чтобы стать компонентом учебной деятельности, но и на воспитание обучающихся.

Целью любой воспитательной работы является воспитание свободной, творчески развитой, социально ориентированной личности, которая готова к созидательной трудовой деятельности и нравственному поведению, проявляющееся в способности к самореализации и к саморазвитию.

Реализовать проведение внеурочной деятельности можно различными способами. Одним из них является проведение нестандартных уроков в школе, которые, в общем смысле, направлены на то, чтобы разнообразить образовательный процесс жизни современного школьника, что приводит к возникновению интереса к познавательному общению, к уроку, к школе, а также удовлетворяет потребности ребенка в развитии интеллектуальной, мотивационной, эмоциональной и других сфер. Это, в свою очередь, соответствует ориентациям современной школы на гуманизацию процесса образования.

Нестандартные уроки существуют в деятельности всех педагогов. На сегодняшний момент существует большое количество технологий и методов, которые применяются при проведении того или иного нетрадиционного урока. Если говорить о технологиях продуктивного сотрудничества, то среди них выделяют следующие виды: технология модерации; технология фасилитации; кейс-технологии; квест технологии.

Отдельное место занимает проектная технология, как особый компонент внеурочной деятельности учителя. Под проектом понимается такой вид деятельности учащихся, результатом которого становится разработка способов решения конкретной проблемы.

Информационные технологии глубоко внедряются во все сферы деятельности. Всё это привело к тому, что сегодня каждый педагог должен иметь собственный ресурс в сети Интернет, который служит ему своеобразной визитной карточкой, а именно – учительский сайт. Персональный сайт – визитная карточка педагога, которая дает возможность продемонстрировать свои достижения, поделиться опытом с коллегами. Для данной работы был специально создан такой педагогический сайт, который удовлетворяет всем предъявляемым к нему требованиям (см. рисунок 1).

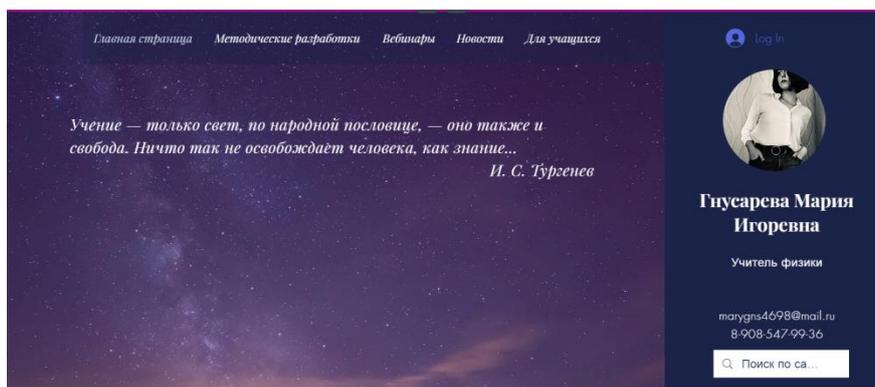


Рисунок 1 – Главная страница сайта

Условия, в которых сегодня оказалось наше общество, диктуют нам новые правила, к которым мы должны приспособиться. Повсеместный переход на формат онлайн-обучения позволил выявить как слабые стороны, так и позитивные моменты в виде неограниченного доступа к расширению кругозора знаний в компактной форме. Для современной школы сегодня существует различные порталы для учащихся, позволяющие освоить не только школьную программу, но и узнать что-то совершенно новое. В частности, по физике для учащихся с 7 по 11 классы существуют такие каналы, как НаучПок.Ру, Qwerty, Getaclass и многие другие.

Во втором разделе работы «Примеры практической деятельности учителя при изучении физики атома и атомного ядра (9 класс)» показано, что в процессе образовательной деятельности педагоги сталкиваются с проблемой не только грамотного внедрения информационных технологий в образовательный процесс, но и с низкой познавательной мотивацией со стороны учащихся. Современного ученика становится всё сложнее заинтересовать тем или иным видом учебной деятельности. Для того, чтобы постоянно акцентировать внимание школьника, необходимо добавлять в традиционный ход урока элементы нетрадиционной формы проведения учебных занятий. Как пример повышения познавательной значимости проводимого занятия по той или иной теме, можно привести использование межпредметных связей на уроке с использованием исследовательского метода обучения.

Ниже представлен пример урока по физике в 9-м классе по теме «Состав атомного ядра. Ядерные силы», который предлагается проводить в форме уро-

ка-исследования с учётом необходимого уровня владения программированием у учащихся.

Для более эффективного усвоения материала, а также для формирования чёткого представления об изучаемом объекте, ученикам предлагается выполнить следующее задание:

1. Рассчитайте количество протонов, нейтронов и электронов у следующих элементов: Li (литий), C (углерод), N (азот) (см. рисунок 2).
2. Напишите код в программе, позволяющий получить графическую модель, отображающую планетарную модель атома для H (водорода).
3. Составьте аналогичные программы для вышеперечисленных элементов.

Можно расписать состав субатомных элементов для каждого заданного атома. Согласно этим расчётам количество электронов и протонов в атомном ядре совпадает с порядковым номером элемента данного ядра, а количество протонов составляет результат разности массового числа элемента и его порядкового номера. Затем по полученным результатам учащимся предлагается написать программу, отображающую количество электронов вокруг ядра каждого из предложенных атомов.

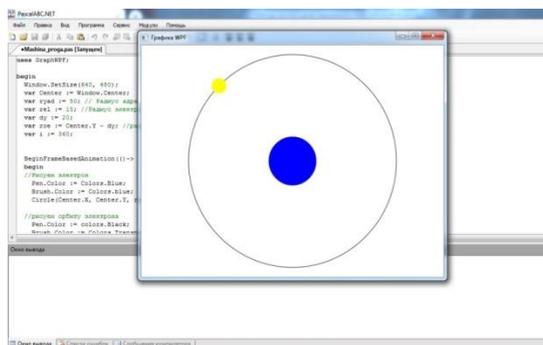


Рисунок 2 – Результат программы на экране

Совмещение аналитического и практического метода хорошо тем, что при таком способе исследования учащиеся намного глубже поймут тот физический объект, с которым они столкнулись. Здесь используются навыки владения таблицей Д.И. Менделеева при решении задачи письменно, а наглядная компьютерная модель, созданная ими самими в программе, позволяет увидеть атомную структуру того или иного элемента.

С помощью метода clustern (частный случай внедрения технологии модерации в образовательную деятельность педагога) был разработан урок систематизации и обобщения в 9 классе по разделу «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер».

Данный урок, проведённый в форме урока систематизации и обобщения знаний, позволяет максимально проработать весь материал, который был рассмотрен в ходе изучения главы, то есть, охватить достаточно большой объём информации. Необычная форма проведения, отличающаяся от классического урока, приводит к увеличению заинтересованности учащихся в достижении поставленной цели. Вариантов составления хода урока может быть несколько, но все они предполагают деление класса на группы, каждая из которых выполняет своё собственное задание.

Разнообразное проведение урока с использованием кластерного метода должно сводиться к единственному результату – созданию кластера – схемы, отражающей основные ключевые понятия главы для структурного и последовательного осознания учащимися материала (см. рисунок 3).

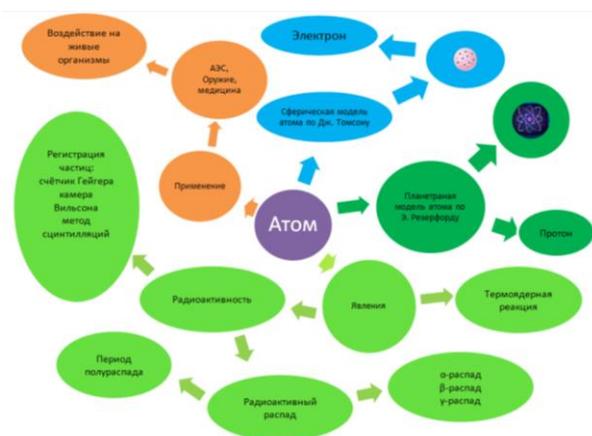


Рисунок 3 – Примерный вид кластера, который должны получить учащиеся в ходе работы

Одна из основных проблем изучения раздела, связанного с рассмотрением атома и атомного ядра в школе, связана с тем, что учитель не может наглядно продемонстрировать явления на уровне микромира. В таких случаях, наиболее целесообразным было бы давать задания подобного плана учащимся для самостоятельного исследования, результатом которого могло бы стать проведе-

ние мероприятия, саммита, конференции, решение кейса и т.п. Технология case-study сегодня является весьма перспективным направлением в образовательном процессе, её основная суть заключается в том, чтобы потенциальный выпускник школы научился решать жизненные проблемы путём выбора оптимального алгоритма по решению данного вопроса из плюрализма возможных вариантов.

Ниже приведён пример задания в форме кейса для учащихся 9 класса по теме «Биологическое воздействие радиации».

Постановка проблемы. Пенсионер Иван Иванович выращивал на даче клубнику, которая быстро портилась и гнила. Однажды он пошёл на рынок и ради интереса купил 100 граммов крупной, красивой клубники. Он положил свою клубнику с грядки и покупную в контейнеры и убрал холодильник с температурой $+4^{\circ}\text{C}$. Через 15 суток Иван Иванович достал эти контейнеры и заметил, что его клубника с грядки покрылась плесенью, а покупная клубника совсем не испортилась. Тогда он решил проверить эту клубнику с помощью дозиметра «Сосна» и заметил, что прибор показывал значение 0,02 мкГр. Испугавшись, Иван Иванович решил выкинуть эту клубнику, так как боялся получить порцию облучения.

Задания к кейсу: 1) Почему облучённая клубника дольше сохраняет свежесть по сравнению с не облучённой? 2) Где на сегодняшний день применяется процесс облучения в быту и промышленности? Для чего он нужен? 3) Прав ли был Иван Иванович, решив, что такая клубника опасна для употребления? 4) Используя различные источники, рассчитайте, сколько такой клубники без вреда может съесть за сезон Иван Иванович при условии, что при поедании в организме человека откладывается около 80% потребляемых вместе с пищей радионуклидов. 5) Составьте указания к продаже подобной ягоды на рынке, чтобы она удовлетворяла требованиям безопасности.

Примечание: работу можно выполнять с применением различных ссылок и статей из сети Интернет, работу можно оформить в любом виде с применением таблиц, иллюстраций, выдержек из различных сборников.

Заключение

Исследования в области микромира на сегодняшний день являются актуальными. В связи с этим необходимо уделять должное внимание проблеме недостаточно хорошего изучения атомной физики в средней школе. Для этого важно пересмотреть систему преподавания данного раздела с точки зрения применения информационных технологий, позволяющих дать возможность учащимся самим смоделировать то, что невозможно разглядеть невооружённым глазом, а частности модель атома, чаще внедрять различные методы проведения занятий для повышения мотивации учащихся к изучению раздела.

В данной работе проанализировали с точки зрения методики теоретический материал, содержащейся в учебнике по физике для 9 класса авторов А. В. Пёрышкина, Е. М. Гутник, выделили основной понятийный аппарат изучаемого раздела, который структурировали при помощи создания глоссария в помощь ученикам, привели примеры методов, повышающих эффективность усвоения материала на уроке.

Относительно практической части работы можно сделать следующий вывод. Так как в курсе физики 9 класса даются основные сведения о структуре атома, а также о методах расчёта позитронов и электронов в ядре, то стало возможно применить данный метод для написания программы, позволяющей визуализировать планетарную модель атома для нескольких элементов в ходе проведения бинарного урока по физике и информатике. Кроме этого показали один из альтернативных способов качественного усвоения материала с помощью применения метода кластера на уроке физики по данному разделу, позволяющий систематизировать и углубить полученные знания учащихся. Для развития навыков применения теоретических знаний на практике и осознания степени опасности радиоактивного облучения была предложена разработка кейса на тему «Биологическое воздействие радиации».

По материалам бакалаврской работы автором были опубликованы 3 статьи в сборниках научных трудов международных конференций.

Список используемых источников

Список используемых источников содержит 26 наименований. Наиболее значимые из них:

1. Асхадуллина, Н. Н. Сущность и структура рискологической компетенции будущих учителей / Н. Н. Асхадуллина // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева №1(89). – Чебоксары, 2016. – С. 61-70.

2. Гнусарева, М. И. Создание педагогического сайта учителя физики / М. И. Гнусарева // Инновации и рискологическая компетентность педагога : Сб. научных тр. В 2 ч. Ч. 1. – Саратов : Саратовский источник, 2020. – С. 166-171.

3. Гнусарева, М. И. Инновации и рискологическая компетенция педагога на уроках физики при изучении раздела «Физика атомного ядра» в 9 классе / М. И. Гнусарева, Н. Г. Недогрева // Инновации и рискологическая компетентность педагога : Сб. научных тр. В 2 ч. Ч. 1. – Саратов : Саратовский источник, 2020. – С. 172-174.

4. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М. : Просвещение, 2010. – 223 с.

5. Елькин, В. И. Оригинальные уроки физики и приемы обучения / В. И. Елькин, сост. Э. М. Браверман. – М. : Школа-Пресс, 2001. – 80 с.

6. Зарукина, Е. В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие / Е. В. Зарукина, Н. А. Логинова,

7. М. М. Новик. –СПб. : СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.

8. Игумнова, Е. А. Квест-технология в образовании: учеб. пособие / Е. А. Игумнова, И. В. Радецкая. – Чита : ЗабГУю , 2016. – 164 с.

9. Коджаспирова, Г. М. Словарь по педагогике / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.

10. Конституция Российской Федерации : Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. // Собрание законодательства РФ. – 2019. – № 31.

11. Лихачев, Б. Т. Педагогика: курс лекций / Б. Т. Лихачев; под ред. В. А. Слостенина. – М. : Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 647 с.
12. Недогреева, Н. Г. Ваша визитная карточка – сайт / Н. Г. Недогреева, М. Н. Нурлыгаянова // Практический журнал для учителя и администрации школы. – Саратов, 2013. № 2. – С. 43-47.
13. Пёрышкин, А. В. Физика. 9 кл. : учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. — М. : Дрофа, 2014. – 319 с.
14. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (ред. от 31.12.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс]. – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 11.03.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.
15. Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования» [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 11.02.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.
16. Реализация межпредметных связей на уроке физики [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 14.03.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.
17. Результаты обучения: подходы к выявлению и оценке [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 16.03.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.
18. Современный урок и его особенности [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru>(дата обращения: 09.04.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.
19. Сурмин, Ю. П. Ситуационный анализ, или анатомия кейс-методов / Ю. П. Сурмин. – Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
20. Технология модерации [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: http://yspu.org/trn_level_edu/7/moderaciya.pdf (дата обращения: 19.04.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.

21. Требование ФГОС ООО к рабочей программе. Часть 2. Требования ФГОС ООО к рабочей программе [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <http://irooo.ru> (дата обращения: 06.02.2020). – Загл. с экрана. – Яз.рус.

22. Цветков, А. С. Язык программирования Pascal. Учебное пособие для школьников 7- 9 классов / А. С. Цветков. – СПб. – Павловск, 2016. – 46 с.

23. Чуева, М. Ю. Педагогическая фасилитация. Опыт применения в высшей школе / М. Ю. Чуева // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. XXXIII междунар. науч.-практ. конф. № 10(34). – Новосибирск: СибАК, 2013. – С. 109-115.


_____ М. И. Гнусарева
05.06.2020