

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-информационных технологий

«Преподавание астрономии в классах гуманитарного профиля»

АВТОРЕФЕРАТ


ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

студентки _____ 5 _____ курса _____ 5002 _____ группы

направления (специальности) _____ 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль «Физика»

Института Физики
Розановой Алёны Рафиковны

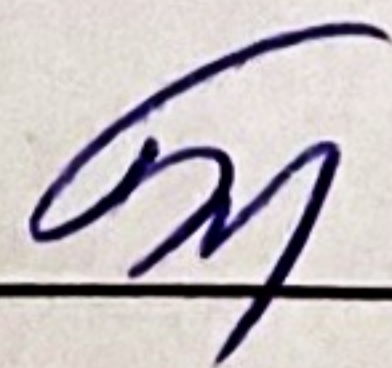
Научный руководитель
ст.преп. _____
должность, уч. степень, уч. звание



подпись, дата

М.Н.Нурлыгаянова
инициалы, фамилия

Зав. Кафедрой
д.ф-м.н., проф. _____
должность, уч. степень, уч. звание



подпись, дата

Т.Г. Бурова
инициалы, фамилия

Саратов 2023

ВВЕДЕНИЕ

Астрономия – счастливая наука, она по выражению французского ученого Араго, не нуждается в украшениях. Достижения ее настолько захватывающи, что не приходится прилагать особых забот для привлечения к ним внимания [14].

Астрономия как учебный предмет формирует у учащихся полное представление о мире. Благодаря космическим программам по освоению Солнечной системы человек перестает чувствовать себя ограниченным в пределах достаточно узкого пространства. Создание более совершенных ракетно-исследовательских средств способствует развитию науки, которая играет все более важную роль в решении глобальных проблем человечества: экологической, сырьевой, энергетической и других. Изучение вопросов астрономии в школе способствует осознанию учащимися того, что человечество — часть Вселенной. Поэтому астрономию можно назвать «старшей» сестрой всех естественнонаучных дисциплин. Это видно из истории развития методики преподавания астрономии.

Исходя из цели обучения и согласно государственному стандарту астрономического образования при разработке содержания астрономического образования для классов гуманитарного профиля необходимо, чтобы оно учитывало особенности мышления учащихся, имеющих склонности к изучению гуманитарных дисциплин. А обучение учащихся фундаментальным теориям, законам и идеям астрономии должно иметь практическую, политехническую и гуманитарную направленность, и в результате подводить к мировоззренческим и методологическим выводам.

Являясь общеобразовательным учебным предметом, вносящим немалый вклад в образованность и общую культуру учащихся, астрономия должна дать учащимся ряд умений и практических навыков. Уроки астрономии помогают учащимся осознать грандиозность и масштабность космических свершений, понять необходимость международного сотрудничества в освоении космоса и почувствовать, что познание тайн Вселенной должно делать людей добрыми

и гуманными. Изучение строения Солнечной системы, Галактики и их систем имеют немаловажное значение для эстетического и нравственного воспитания учащихся [10], [19].

Тема выпускной квалификационной работы: «Преподавание астрономии в классах гуманитарного профиля».

Цель исследования: получение применимых видов уроков для лучшего результата в изучении астрономии гуманитарными классами.

Объект исследования: обучение астрономии в классах гуманитарного профиля.

Предметом исследования является астрономическая подготовка учащихся при обучении физике в классах гуманитарного профиля.

Гипотеза исследования:

Если создать методику астрономической подготовки учащихся в курсе физики:

— учитывающую специфику профиля обучения (способности, познавательные интересы и профессиональные намерения учащихся),

— использующую интегративный подход при определении содержания учебного материала, форм и методов обучения, то это будет способствовать повышению качества знаний по астрономии и физике, формированию умений переноса этих знаний в другие предметные области, развитию познавательного интереса и подготовке учащихся к их будущей профессиональной деятельности.

В соответствии с целью и гипотезой сформулированы задачи исследования:

1. Обосновать значение астрофизического образования в классах гуманитарного профиля.

2. Изучение возможностей максимально лучшего подхода в обучении гуманитарных классов такому техническому предмету как астрономия, путем углубления в тему мышления и предрасположенностей гуманитариев, а также

изучением преподавания астрономии в разные периоды истории, с целью нахождения в них лучших способов из возможных.

3. Подбор лучших видов нетрадиционных уроков, опираясь на первую задачу, для классов гуманитарного профиля, их воспроизведение.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования и виды деятельности: теоретические — изучение и анализ научной, учебной, психолого-педагогической и методической литературы и научно-методических исследований по рассматриваемой проблеме и документов регламентирующих процесс обучения, обобщение опыта учителей физики, проектирование и моделирование учебного процесса, системный подход, экспериментальные — наблюдение, беседы с учителями и учащимися, личный опыт преподавания.

Теоретическая значимость:

Результаты исследования вносят вклад:

— в развитие теоретических основ методических путей реализации астрономического компонента курса физики в условиях профильного обучения;

— в развитии теоретических основ педагогической интеграции (выявлены пути интеграции физических и астрономических знаний в условиях профильного обучения);

— в развитии теоретических основ педагогических технологии.

Практическая ценность выбранной мною темы заключается в получении больших вариантов завлечения учеников с гуманитарным профилем в астрономию, а значит и в возможности донести важность и красоту этого предмета до большего количества учеников.

Применение созданных в ходе исследования учебно-методических материалов (лекций, тематического планирования, сценариев уроков) позволяет осуществлять астрономическую подготовку учащихся в профильной школе.

Основное содержание работы

Гуманитарный профиль образования — это углублённое изучение дисциплин, связанных с человеком и его жизнедеятельностью в обществе.

Кому подходит гуманитарный профиль обучения?

Традиционно гуманитарные науки противопоставляют точным (математика, физика), но это только условность: большинство гуманитарных дисциплин так или иначе используют методы точных наук, а такие специальности, как социология или экономика, и вовсе охватывают оба профиля.

Какие черты свойственны гуманитариям?

1. Коммуникабельность. Если ребёнок общителен и дружелюбен к окружающим, хорошо формулирует свои мысли, уверенно ведет диалог и аргументирует свою точку зрения — его могут заинтересовать специальности социально-гуманитарного профиля. Умение находить с людьми общий язык — один из ключевых навыков для бизнесмена, политика, телеведущего, учителя и многих других профессий.

2. Развитая эмпатия. Если ребенок умеет сочувствовать, выслушивать, понимать потребности окружающих, это поможет ему в работе, так как является очень полезным навыком. Его внимательность к чувствам других людей, даст ему хорошие шансы построить карьеру в области психологии, конфликтологии и управления.

3. Богатая фантазия. Если ваш ребенок смотрит на мир под нестандартным углом, с детства любит придумывать истории и рисовать необычных существ, такой навык окажется ключевым в работе дизайнера, фотографа, режиссёра и многих других гуманитарных профессий.

4. Творческие способности. Пристрастие с детства к танцам, игра на музыкальных инструментах, пению, актерской

игре и литературе говорит о том, что ребенок ярко выраженный гуманитарий, и его ждет яркая карьера в творчестве.

Гуманитарный профиль делится на 2 направления: *гуманитарно-лингвистический*, позволяющий лучше овладеть языками, и *социально-гуманитарный* с углублённым изучением истории и права.

Индивидуальные образовательные маршруты помогают детям получить больше знаний по интересующим их предметам, подготовиться к олимпиадам и хорошо сдать экзамены, чтобы продолжить обучение в престижном вузе с углублённым изучением гуманитарных наук.

Урок — это гибкая форма организации обучения. Он включает в себя разнообразное содержание, и содержит в себе необходимые методы и приемы обучения.

Виды традиционных уроков - уроки изучения нового материала, закрепления знаний, умений и навыков, анализа контрольных работ, обобщения и систематизации выученного, повторение темы или раздела. анализа контрольных работ, обобщения и систематизации выученного, повторение темы или раздела, проверки и учета приобретенных знаний, умений и навыков.

Нетрадиционный урок - это импровизированное учебное занятие, имеющее нетрадиционную структуру.

К нетрадиционным формам обучения относятся:

- 1) использование коллективных форм работы.
- 2) развитие интереса к определенной теме, развитие чувства сопричастности к изучаемому предмету.
- 3) развитие навыков и умений самостоятельной работы.
- 4) активизация деятельности учеников.
- 5) самостоятельный поиск учащимися интересного материала при подготовке к уроку.
- 6) создаются новые отношения между учителем и учениками.

Целью нетрадиционного обучения является реализация основного педагогического закона активного обучения путем внедрения новых методов, форм, приемов и средств обучения.

Основными задачами всех занятий, в том числе и нестандартных, являются общекультурное развитие, развитие личности, развитие познавательной мотивации, спонтанности и интересов учащихся, формирование учебных умений, развитие коммуникативных навыков.

Итак, изучив виды нетрадиционных уроков и собрав информацию о способностях детей гуманитарной направленности мышления, прихожу к решению подобрать и провести уроки: «урок новости»; «урок конференция будущего»; «урок исследование». Как наиболее подходящие для привлечения внимания гуманитариев.

Как изменились представления о Вселенной? (Эту информацию можно использовать на уроках астрономии).

От слонов и черепах до теории относительности: эволюция того, где мы живем, с древних времен до наших дней.

Как только люди обрели разум, они стали интересоваться тем, как устроены вещи. Почему вода не течет по краю света? Вращается ли солнце вокруг земли? Что находится внутри черной дыры?

Высказывание Сократа "Я знаю, что ничего не знаю" означает, что он осознает, как много в этом мире необъяснимых вещей. От мифологии до квантовой физики – вопросов по-прежнему больше, чем ответов, и они становятся только сложнее.

Мифы были первым способом человечества объяснить происхождение и устройство всего вокруг нас и наше собственное существование. Космические мифы повествуют о том, как мир возник из хаоса или небытия. Сотворением Вселенной в мифологии занимаются боги. Космология (представления о том, как устроен мир) варьируется от культуры к культуре. Например, небосвод предстает в виде крышки, скорлупы мира, скорлупы гигантской раковины или черепа великана.

Как правило, эти истории связаны с разделением первоначального хаоса на небо и землю (вверху и внизу), создание моси (ядра Вселенной) и сотворением природных объектов и существ. Основные понятия, общие для разных народов, называются архетипами.

Древние народы воспринимали мир своим телом, измеряли расстояния ногами и локтями, трудились руками. Это нашло отражение в антропоморфизме природы (гром-результат удара божественного молота, ветер – это дует бог). Мир также ассоциировался с большими телами.

Принято считать, что русская астрономия впервые начала развиваться под влиянием идей Коперника в XVI веке. Ее расцвет связан с именами Ломоносова, Петра Великого и Якова Брюса. Они были первыми русскими астрономами, и их влияние на историю русской астрономии невозможно переоценить. Во время правления Петра I были построены обсерватории, планетарии и Санкт-Петербургская академия наук.

Настоящий бум астрономии в СССР пришелся наконец 50-х и 60-е годы, когда началась космическая эра. Главучтехпром создал новые наглядные пособия и ТСО (технологические средства обучения), методика преподавания астрономии оформилась как самостоятельная наука, стал и широко использоваться междисциплинарные связи.

В 1980-х и 1990-х годах интерес к науке о небесных объектах в образовании постепенно снижался и, отчасти из-за недостатка финансирования, стал исчезать из школьной программы.

В современной России:

В постсоветской России астрономия была окончательно исключена из числа обязательных предметов в 1993 году. Это означает, что официально астрономию никто не запрещал. Она осталась на уровне вариативной области, которая могла быть включена в учебный план по усмотрению школы и по желанию учеников и родителей.

Таково положение дел в мире:

А теперь астрономия возвращается в школы. О необходимости такой меры министр образования Ольга Васильева заявила на пресс-конференции 21 сентября 2016 года; на заседании Министерства образования и науки 3 апреля 2017 года она напомнила, что "с этого года курсы астрономии будут введены в школьную программу". Учителя физики готовы читать этот предмет отдельно. Изменений в часах не будет".

Интегрированный урок-конференция «поиск будущего»

Поиск будущего - это комбинация двух методов «Конференцию поиска» и «Конференцию будущего», взаимосвязанная система, состоящая из прошлого, настоящего, будущего и планов действий на будущее. Этот метод используется для выработки общего видения будущего, когда группам не обходимо найти точки соприкосновения для дальнейшего сотрудничества. Мероприятие проходит в форме встречи, на которой каждая группа представляет три темы: взгляд в прошлое, взгляд в настоящее и взгляд в будущее. Затем следует поиск точек соприкосновения и планирование действий для продуктивного сотрудничества в будущем [8].

Тема урока: «Космические соседи: наше прошлое или будущее?»

Цель урока: в нетрадиционной форме представить программный материал; способствовать развитию активности и творчества, интереса и наблюдательности старшеклассников, стремлению к исследованиям и умению систематизировать полученные знания.

Оборудование: компьютер, медиа проектор, таблички с профессией представителей, рисунки, плакаты, схемы полётов.

Планируемые образовательные результаты:

Предметные УУД: Продемонстрировать сходство между внутренней структурой и химическим составом земных планет.

Личностные УУД: организовывать самостоятельную познавательную деятельность, убеждаться в познавательном потенциале окружающего мира и унифицировать методы изучения особенностей Земли и других планет.

Метапредметные УУД: Использовать основы теории формирования Солнечной системы для описания характеристик земных планет; сравнивать земные планеты; работать с текстами и ссылками научного содержания; выделять основные идеи; обобщать и систематизировать информацию, представленную в неявной форме; демонстрировать характеристики планет Солнечной системы.

Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планеты; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.

Урок исследование

Студенты изучают элементы научного анализа, моделируя исследовательскую деятельность. На уроках также присутствует элемент ролевой игры. Ученики берут на себя роль ученого, например, физика, химика, ботаника, зоолога или эколога. Взяв на себя роль исследователя, дети в игровой форме выполняют достаточно сложные аналитические действия, заполняют таблицы и подбирают примеры.

Основная цель урока – исследования – приобретение ребенком функциональных исследовательских навыков (самостоятельно приобретенных, лично значимых и потому прочных) как универсального способа получения новых прочных знаний, развитие навыков исследовательского мышления и активизация личностной позиции ребенка в образовательном процессе. Таким образом, основным результатом исследовательских занятий является интеллектуально-творческий продукт (знание), устанавливающий ту или иную истину в результате исследовательской процедуры.

Методическая рекомендация использования домашнего эксперимента при изучении физики.

Введение:

Домашние лабораторные занятия – это эксперименты, наблюдения и практические упражнения, проводимые дома с использованием простых подручных или самодельных приборов и оборудования.

Место домашних экспериментов в учебном процессе: домашние эксперименты можно ставить после изучения тем, пройденных в классе. Таким образом, ученики могут сами убедиться в справедливости теоретически изученных законов и явлений. Знания, полученные теоретически и проверенные практически, прочно укореняются в сознании учеников.

При проведении опытов дома ученики берут на себя роль исследователей, которые должны сами решать проблемы и доказывать явления. Поэтому важна не только дидактическая ценность таких ученических экспериментов, но и их воспитательная и развивающая ценность.

Учителя выступают в роли консультантов, предлагая направления и редактируя тексты. При организации исследовательской деятельности представлены некоторые алгоритмы действий учителя:

1. ставить интересную проблему, что обеспечивает положительную мотивацию к работе.
2. привлечь учителя и учащихся к совместному анализу проблемы.
3. ознакомить учащихся с методами исследования.
4. спланировать работу.
5. выявление несоответствий.
6. промежуточный контроль и доработка работы.
7. предварительная защита работы.
8. завершение и защита работы.

Урок «ведущие новости»

Для проведения урока используется метод разбора деловой корреспонденции. Метод создан для наглядного отображения работы какого-либо учреждения, будь то офис, школа, детективное агентство и т.д. со всем

многообразием способов действий в нем, и подразумевает повседневную работу с документами и бумагами. Учащиеся получают папки с одинаковым набором документов, относящихся к деятельности определенной организации, связанной с изучаемой дисциплиной. Документы описывают ситуации, помогающие найти выход из сложного положения и вопросы, которые позволяют найти решение. Каждый учащийся или группа учащихся играет роль лица, принимающего решение. Цель упражнения – занять ответственную позицию за работу с документами и справиться со всеми поставленными задачами. Основные обучающие цели упражнения: практика в быстром чтении и понимании различных видов текстов, их анализ, классификация, распределение по степени важности. Использование метода разбора деловой корреспонденции эффективно в качестве диагностического инструмента для определения качества работы с информацией, и в качестве метода оценки уровня применения знаний и навыков на практике [21, 32-33 с.].

Работа над заданием длится 30-40 минут (желательно обозначить срочность, связанную с чьи-то отъездом и т.п.), и подразумевает отчетность в разной форме: доклады, докладные и объяснительные записки, заметки и резолюции, запросы информации, просьбы дать интервью, тексты инструкций, писем, приглашений на мероприятия и поздравлений. Учителю необходимо объяснить учащимся, что от них требуется выполнение действий, совершение практических шагов, которые они предпримут, столкнувшись с проблемой, а также дать совет по наилучшему ходу работы над заданием [21, 33-34 с.].

Занятие с использованием данного метода проходит в три этапа:

- 1) формирование групп, получение папок, инструктаж, анализ и сортировка информации;
- 2) составление представления о ситуации, выводов и принятие ряда решений;

3) обсуждение выполненного задания, анализ и исправление недочетов. В заключение проводится межгрупповое обсуждение решений и приобретенного опыта, можно предложить одной группе выступить в роли экспертов или критиков по отношению к другой группе [20, 34-35с.].

Данный метод может использоваться на разных уровнях и этапах обучения – как входной контроль теоретических знаний и практических навыков, для закрепления и проверки изученного материала. Метод деловой корреспонденции особенно актуален для старших классов, где учащиеся нацелены на поступление в высшее учебное заведение, а работа над папкой с документами обеспечивает наибольшее приближение к реальным условиям будущей профессиональной деятельности. Однако, он требует больших усилий со стороны учителя как по правильному подбору составных элементов папки, так и по организации групповой работы [21, 35-36с.].

Тема урока: Солнечная система.

Тип урока: нетрадиционный урок.

Цель: расширить, уточнить и конкретизировать знания детей о труде работников телевидения – ведущих, корреспондентов, операторов, формировать умения применять в игре полученные ранее знания об окружающей жизни. Изучить тему «объекты солнечной системы» в игровой форме, ознакомиться с последними событиями в мире ближайшего космоса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был подробно изучен и проанализирован теоретический материал по разделу физики «Оптика», нормативно-правовые основы дополнительного образования детей, разработаны учебно-методические материалы для организации эффективного учебно-воспитательного процесса в рамках дополнительного образования.

Согласно ФЗ «Об образовании» дополнительное образование делится на дополнительное образование детей и взрослых и дополнительное профессиональное образование. Дополнительное образование детей имеет следующие направленности: техническая, естественнонаучная, физкультурно-спортивная, художественная, туристско-краеведческая, социально-гуманитарная. На дополнение программ школьного образования по физике нацелены программы естественнонаучной направленности.

Изучение оптики (как и других разделов физики) в рамках дополнительного образования имеет ряд особенностей, таких как: при проведении занятий в группах дополнительного образования преобладает индивидуальный подход к каждому слушателю, группы формируются малочисленные, преподаватель самостоятельно выбирает методiku и методы обучения, то есть используется авторская методика, каждый слушатель приходит в группы для достижения определенных целей (углубление знаний, полученных в школьном курсе, освоение школьной программы, не освоенной в школе, подготовка к олимпиадам, конкурсам и т.п.).

Для проведения занятий в группах дополнительного образования по физике разработаны учебно-методические материалы по разделу «Оптика»: лекционный материал с использованием современных образовательных материалов (презентации, интерактивные модели и т.п.), методические указания для выполнения лабораторных работ с использованием натурального и интерактивного оборудования, практические задания и т.п.

Таким образом, задачи, поставленные в выпускной квалификационной работе, выполнены в полном объеме, цель работы достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Давление газа на стенки сосуда при различных температурах [электронный ресурс] <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/04cd9282-a43c-98c7-7d49-805a44504cef/00144678752400719.htm> (дата обращения 26.04.2023)
2. Инновационное научно-методическое сопровождение учебного процесса в школе и вузе: коллективная монография / авторы: Ф.А. Белов, А.С. Гераськин, А.П. Грецова, Г.И. Железовская, Б.Е. Железовский, Ю.К. Костенко, Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова / Саратов: изд-во СРОО «Центр «Просвещение», 2017. – 224 с.
3. Методика преподавания физики в школе. Зуйкин Э.П. [электронный ресурс] <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2016/03/24/metodika-prepodavaniya-fiziki-v-shkole> (дата обращения 01.05.2023)
4. Методические особенности изучения молекулярной физики в основной школе. Холина С.А. [электронный ресурс] <https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/30c/30c8c9746862cb143415108ed571d2b7.pdf> (дата обращения 26.04.2023)
5. Основные методические направления обучения физике: Учебное пособие. Недогреева Н.Г., Нурлыгаянова М.Н. – Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 84 с.
6. Педагогика в схемах и таблицах: Учебное пособие. - М.: Коджаспирова, Г.М. Проспект, 2016. - 248 с.
7. Педагогика: учебник / Н.Ф. Голованова. - М.: Academia, 2019. - 352 с.
8. Повышение мотивации обучающихся посредством использования интерактивных моделей / Гулакова И.А. [электронный ресурс] <https://multiurok.ru/files/povysheniie-motivatsii-obuchaiushchikhsia-posriedstvom-ispol-zovaniia-intieraktivnykh-komp-iutiernykh-modieliei-pri-izuchienii-fiziki.html> (дата обращения 28.04.2023)

9. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. No 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения 01.05.2023)

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 No 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. No 287» [электронный ресурс] <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208170012> (дата обращения 01.05.2023)

11. Продуктивное сотрудничество в контексте внеурочной предметной деятельности / Сост. Ю.К. Костенко, Н.Г. Недогреева. – Саратов; Изд-во «Центр «Просвещения», 2017. – 104 с.

12. Системно-деятельностный подход: основные принципы и сущность реализации Жданко Т. А. [электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/v/sistemno-deyatelnostnyy-podhod-suschnostnaya-harakteristika-i-printsipy-realizatsii> (дата обращения 29.04.2023)

13. Стратегия и методология социокультурной модернизации образования Асмолов, А. Г. [электронный ресурс] <http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2011/06/Стратегия-и-методология-социокультурной-модернизации-образования-с-приложениями.doc> (дата обращения 26.04.2023)

14. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурьшсва, Н.Е.Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

15. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы; Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурьшсва, Т.И.

Носова и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

16. ФГОС [электронный ресурс] <https://fgos.ru/> (дата обращения 01.05.2023)

17. Физика. Часть I. 10—11 классы. Виртуальный практикум [электронный ресурс] <https://physicon.ru/catalog/3014> (дата обращения 20.04.2023)

18. Физика. Часть II. 10—11 классы. Виртуальный практикум [электронный ресурс] <https://physicon.ru/catalog/3016> (дата обращения 20.04.2023)

19. Физика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). Генденштейн Л. Э. Учебник. Ч. 1 / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова и др.; под ред. В. А. Орлова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 304 с.

20. Физика. 10 класс. Базовый и профильный уровень. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А.. - М.: Просвещение, 2019.



А.Р. Розанова