

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
Профили «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

«Методические возможности элективных курсов по физике
при обучении старшеклассников»

СтудентСафаева Юлия Шамильевна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

РуководительЛяпина Т.В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр.....Ляпина Т.В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите(протокол заседания кафедры от 17.06.2019 №12)
Заведующий кафедрой.....Кзаков А.Ю.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____ № ____)

Секретарь ГЭКПаскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. Теоретические аспекты разработки содержания и реализации элективных курсов в концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования	5
1.1 Общественная необходимость и значимость профильного обучения	5
1.2 Понятие и типология элективных курсов в системе образования.....	10
1.3 Место элективных курсов в базисном учебном плане и их роль в организации профильной подготовки старшеклассников	15
1.4 Определение критериев оценки элективных курсов	23
Глава 2. Методическая разработка элективного курса по физике «Физика в нашей жизни»	26
2.1 Программа элективного курса «Физика в нашей жизни».....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	39

ВВЕДЕНИЕ

С конца прошлого столетия, времени, характеризующегося переменами во всех сферах общественной жизни, в том числе и в духовной, одним из главных направлений развития сферы образования в России является её усовершенствование и формирование чёткой структуры её функционирования. Решение этого вопроса становится крайне важным для улучшения предоставляемых образовательных услуг. Так, одним из способов достижения этой цели является введение профильного и предпрофильного обучения. Задача последнего – помочь ученикам 9 класса определиться с их будущей сферой деятельности, в частности, через посещение элективных курсов.

Современный мир определяет новые способы решения вопросов в процессе деятельности человека, одними из которых можно считать использование электронных вычислительных устройств и методов математики. Под влиянием активного развития экономики возникает линейное программирование - математическая дисциплина, посвященная методам решения экстремальных задач.

Совершенствование школьного образования возможно через развитие прикладной направленности дисциплин. Реализацией этого направления применительно к предмету физика является формирование у учеников способности применять знания, полученные на уроках физики, в практической деятельности.

Таким образом, главными вопросами в проведении исследования по теме элективных курсов являются особенности составления программы элективных курсов, методика преподавания, систематизация знаний по предмету исследования.

Объект изучения – процесс обучения физики в старшей школе.

Предмет изучения – методика обучения элективных курсов по физике в старшей школе.

Цель работы – создание элективного курса по физике для учеников старших классов.

Задачи:

- изучить и проанализировать данные научных источников по предмету исследования;
- изучить особенности элективных курсов по физике в старших классах;
- составить программу элективного курса по физике для старшеклассников.

Методы исследования:

- изучение специальной литературы и учебных пособий по предмету физика;
- анализ содержания разделов школьных учебников физики;
- обращение к опыту педагогов.

Практическая значимость данной работы состоит в возможности использования результатов работы в процессе обучения физики в старшей школе с целью повышения уровня знаний по предмету.

Глава 1. Теоретические аспекты разработки содержания и реализации элективных курсов в концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования

1.1 Общественная необходимость и значимость профильного обучения

Модернизация процесса обучения в старшей школе направлена на повышение индивидуализации и результативности школьного образования.

Многолетний опыт педагогической деятельности показывает, что процесс обучения в школе следует дифференцировать относительно заинтересованности учащихся в изучении тех или иных предметов, их предварительных планов в выборе будущей профессии. По результатам опросов, проведенных среди старшеклассников, большая часть из них придерживается мнения о том, что в школе им следует получить базовые знания по всем предметам, а углубленно изучать лишь те, которые понадобятся в будущем. Остальные респонденты предпочли бы получить полноценное образование по всем дисциплинам, предлагаемых для изучения в рамках школьной программы.

По окончании девятилетнего школьного образования многие ученики уже определяют с будущей сферой деятельности. Они знают, на какие дисциплины им следует обратить особое внимание, какие экзамены ЕГЭ выбрать для сдачи и в каком вузе они смогут получить высшее образование по профессии. Поэтому проблема сотрудничества школы и вуза становится актуальной. Старшеклассники сталкиваются с необходимостью в поиске помощи в подготовке к вступительным испытаниям в вуз, что провоцирует появление платных курсов, частных подготовительных центров, педагогов-репетиторов.

По результатам социологических опросов, часть учеников старших классов считает современное образование недостаточным для качественной подготовки к выпускным экзаменам и плохой базой в начале обучения в вузе.

Выделим причины, обуславливающие необходимость перехода на профильное обучение:

- определенность старшеклассников в выборе будущей профессии (большинство придерживается мнения о том, что в школе им следует получить базовые знания по всем предметам, а углубленно изучать лишь те, которые понадобятся в будущем);
- по мнению старшеклассников, недостаточный уровень подготовки в школе к обучению в вузе и к повышению конкурентоспособности на рынке труда;
- необходимость ранней профориентации в целях экономической выгоды в затратах на образование;
- необходимость проведения предпрофильных мероприятий с целью подготовки к успешному обучению в вузе.

Цели, которые ставит перед собой профильное обучение:

- углубленное изучение дисциплин, выбранных обучающимся в качестве профильных;
- индивидуальный подход к процессу обучения с учетом желаний, способностей, имеющийся базы знаний обучающегося;
- помощь обучающемуся в выборе будущей профессиональной деятельности;
- обеспечение достаточной подготовки к сдаче выпускных, вступительных экзаменов и обучению в вузе.

Выделим характерные признаки профильного обучения:

- проводится для обучающихся старшей школы;
- количество профилей, доступных для выбора – два или более двух;
- возможность прохождения внепрофильного обучения;
- сокращение количества и числа часов изучения обязательных предметов, увеличение количества профильных элективных курсов.

Обратимся к рассмотрению составных частей учебного плана профильного обучения.

Учебный план профильного обучения состоит из четырех предметных блока.

1 блок: базовые общеобразовательные дисциплины, обязательные для всех обучающихся: русский язык, математика, история, иностранные языки, физическая культура, интегрированные курсы обществознания (для естественно-научного профиля) или естествознания (для гуманитарных профилей).

2 блок: профильные общеобразовательные дисциплины, обязательные для обучающихся, выбравших данный профиль.

Государственный образовательный стандарт общего образования определяет, какие предметы включены в состав 1 и 2 блоков. Результативность единого государственного экзамена показывают уровень подготовки обучающихся требованиям государственного образовательного стандарта.

3 блок: элективные курсы – курсы по выбору, несколько из которых обязательны для посещения обучающимися. Каждому обучающему в течение двух лет обучения необходимо выбрать и изучить 5-6 элективных курсов.

Соотношение объема учебного времени по первому, второму и третьему блокам – около 50%: 30%: 20%.

4 блок: учебные практики, проектная и исследовательская деятельность.

Создание элективных курсов обусловлено необходимостью в помощи обучающимся в выборе сферы их деятельности через индивидуальный подход к процессу обучения. В связи с этим при написании программы элективного курса следует учитывать, что элективный курс должен:

- быть значимым в формировании личностных качеств обучающегося, его квалифицированности в сфере будущей деятельности и конкурентоспособности на рынке труда;

- указать обучающемуся путь самообразования, через который он сможет расширить базу знаний в сфере его интересов, коррелирующих с его будущей профессиональной деятельностью;
- обеспечить базовые знания по основным общеобразовательным дисциплинам и дать глубокие познания по профилирующим предметам;
- сформировать у обучающихся коммуникативные навыки, обеспечить развитие широкого кругозора;
- дать представление о применении полученных знаний в прикладном ключе.

Выделим функции, осуществляемые элективными курсами в рамках профильного обучения:

- содействие обучающемуся в выборе будущей профессии;
- расширение базы знаний по профильным предметам, разрешение вопросов, заполнение пробелов, оставшихся после прохождения части курса школьной программы;
- развитие интеллектуальных способностей, навыков обучения;
- изучение глобальных проблем человечества.

Осуществляться вышеперечисленных функций должны вместе для наиболее качественного осуществления цели проведения элективных курсов.

Практика применения элективных курсов в процессе обучения школьников старших классов распространена в малой степени. В связи с этим возможно появление некоторых дискуссионных вопросов по предмету исследования, как-то:

- эффективность применения элективных курсов в процессе обучения в старшей школе;
- достижение главной цели профильного обучения при одновременном проведении общеобразовательных, профильных и элективных курсов;

- распределение учебных часов на каждый вид курсов.

При составлении программ элективных курсов важно обратиться к условиям, выдвигаемым Министерством Просвещения Российской Федерации к учебным изданиям для профильного обучения:

- прохождение по новым Государственным образовательным стандартам общего образования;
- осуществление личностно-ориентированного подхода к обучению и воспитанию, решение задач личностного образования;
- формирование условий с целью самообразования, развитие у обучающихся способностей к самостоятельной работе и самоконтроля, использованию разного вида материала, содействующего формированию мышления, креативного отношения к изучаемому материалу, созданию деятельностного подхода к обучению;
- существование конкретной методологической базы, которая позволяет достичь определённой формализации и прогнозирования познавательной деятельности, проектирования возможностей закрепления знаний и умений и реализации связи с другими средствами обучения и самоконтроля.

Безусловно, следует учитывать эти требования не только в процессе подбора учебных изданий, но и для осуществления всего цикла создания элективных курсов.

1.2 Понятие и типология элективных курсов в системе образования

Элективный курс (от лат. *electus* – *обязательный*) – курс по выбору, обязательный для посещения.

Отличительной чертой элективных курсов является возможность выбора учеником именно тех дисциплин, к которым он проявляет интерес. После выбора определенного курса, ученик обязан посещать выбранный курс и отчитываться по мере его прохождения. Главная задача элективных курсов - определение образовательной траектории ученика, выбор его профиля обучения. Когда школа предоставляет возможность выбрать такие курсы, то посещение некоторых из них становится обязательным и необходимым.

Элективные курсы являются частью Базисного учебного плана.

Для них не существуют образовательные стандарты, поэтому школы сами разрабатывают и реализуют программы элективных курсов.

Важной составляющей проведения предпрофильной подготовки является обеспечение ученику выбора подходящего ему элективного курса. Для реализации этой задачи необходимо наличие достаточного количества курсов для выбора, которые будут иметь различное содержание, отличаться технологиями и методами проведения занятий. Такой подход предоставит ученику возможность определить сферу своих интересов, что, возможно, в будущем повлияет на выбор его жизненного пути.

Что касается длительности элективных курсов, то она может быть различной в зависимости от целей, преследуемых курсом. Тем не менее, следует учитывать тот факт, что ученику нужно предоставить возможность участия в нескольких курсах, что может быть реализовано при кратком сроке их проведения.

Таким образом, отсутствие определенных стандартов, разнообразие и краткие сроки проведения – основные отличительные черты элективных курсов.

Обратимся к типологии элективных курсов. Можно выделить следующие виды элективных курсов, создаваемых для учеников девятых классов:

- курсы по предметам, дающие новую информацию в рамках данной дисциплины;
- междисциплинарные элективные курсы, направленные на объединение знаний учащихся в нескольких предметных областях для развития умения комплексного подхода к решению задач.
- элективные курсы по дисциплинам, не входящих в Базисный учебный план;
- элективные курсы, направленные на помощь в выборе будущего профиля обучения;
- элективные курсы, направленные на овладение учениками умений и навыков, значимых для повышения конкурентоспособности на рынке труда.

Как правило, главная задача курсов, относящихся к первому виду, состоит в подготовке учеников девятых классов к успешной сдаче основного государственного экзамена. Курсы остальных типов направлены на развитие исследовательских способностей ученика, расширение их представлений о мире.

Кроме того, существуют авторские элективные курсы, которые создаются на базе образовательных учреждений либо педагогами в отдельности. Возможен современный подход к составлению программ курсов с использованием нетрадиционных технологий подхода к обучению.

Что определяет содержание и структуру авторских элективных курсов? Приведем пример нескольких возможных факторов:

- устанавливаемые муниципальными органами виды профилей среднего(полного) общего образования;

- кадровый состав образовательного учреждения, возможность привлечения к разработке курсов специалистов вузов и учреждений дополнительного профессионального образования;
- особенности коллектива учеников, проходящих курс: половозрастное соотношение, уровень подготовки, цели прохождения курса (устранение пробелов в знаниях/участие в проектной деятельности).

Несмотря на отсутствие строгих стандартов составления программ элективных курсов, необходимым остается соблюдение следующих пунктов:

- достаточное количество предложенных курсов для совершения выбора (предложенных курсов должно быть больше, чем нужно выбрать);
- составление курса на основе достоверных научных источников;
- помощь курсов в осуществлении выбора будущего направления деятельности;
- поддержание мотивации к изучению интересующих предметов;
- содержание курса должно основываться на базовых знаниях по дисциплине, но не дублировать их;
- использование новых технологий в системе образования;
- введение в «мир профессий»: объяснение специфики профессии через непосредственную работу в основных видах деятельности, используемых в рамках реализации выбранного направления.

Относительно учебного предмета «физика» могут быть предложены следующие виды элективных курсов:

1. Курсы, направленные на расширение знаний учащихся по физике. Эти курсы помогут углубить знания по всем разделам физики.
2. Курсы, расширяющие знания в разделах физики, которые входят в обязательную программу;

Так, темами таких курсов могут быть «Электродинамика», «Механические колебания и волны», «Термодинамика», «Геометрическая

оптика», «Магнитное поле», «Законы сохранения в механике». В ходе проведения элективных курсов этого типа проводится более углубленное и расширенное изучение заявленной темы.

3. Курсы, расширяющие знания в разделах физики, которые не входят в школьную программу.

Например, курсы «Физика низких полупроводниковых систем», «Механика деформированного тела».

4. Элективные курсы по физике прикладной направленности: знакомство с практическим применением знаний по физике, ее роли в развитии современной техники и производстве.

Примеры курсов: «Основы радиотехники», «Основы механизации производства», «Физика в сельском хозяйстве», «Физика в авиации», «Влияние техники на состояние окружающей среды».

5. Элективные курсы, направленные на изучение физических методов познания окружающей среды.

Примеры таких курсов: «Физика в окружающей природе», «Как измеряются физические величины», «Законы физики в быту», «Физико-технические исследования».

6. Элективные курсы-история: обращение к истории развития физики и астрономии.

7. Элективные курсы-задачи: изучение методов решения физических задач.

Одной из целей элективных курсов является дать возможность ученику посмотреть на образовательную дисциплину с другой, новой для него стороны, что позволит развить у него интерес для дальнейших исследований в рамках предмета. Поэтому отсутствие стандартов и экзаменационных клише при проведении элективных курсов может сыграть значительную роль при достижении этой цели. Тем не менее, в рамках работы в профильной школе крайне важно принимать во внимание важность обеспечения качественного фундаментального образования в соответствии с

современными потребностями личности, общества и государства в целом. Это является ключевым звеном в российской образовательной политике.

Сейчас школа должна не только предоставить ученику комплекс определенных знаний и умений, но и дать мотивацию на продолжение обучения самостоятельно, применяя учебные навыки, связанные с анализом информации, методами определения, постановки и решения задач, умением работать в команде.

При составлении элективных курсов стоит учитывать опыт советской системы образования. В этот период было создано большое количество разнообразных факультативных программ, которые могут быть использованы с учетом современных требований. Были разработаны пособия для педагогов, а также и учебные материалы для самостоятельного изучения для учеников школ.

Также стоит принимать во внимание методики создания элективных курсов за границей, ведь самые успешные из них могут быть адаптированы к российской системе образования. Для этого нужно провести анализ источников, ставших ключевыми при разработке курсов, обратиться к опыту зарубежных коллег.

Таким образом, во время прохождения элективного курса ученик не только получает знания в рамках дисциплины, но и развивается интеллектуально, эмоционально и социально. Так элективные курсы становятся средством реализации одного из принципов современного образования – поднятию мотивации перехода к самообразованию.

1.3 Место элективных курсов в базисном учебном плане и их роль в организации профильной подготовки старшекласников

Как отмечалось выше, все задачи предпрофильной подготовки сводятся к одному – налаживанию диалога между школой и обучающимся с целью помощи ученику в выборе будущей сферы его деятельности, развитию интеллектуальных способностей и тех личностных качеств, которые поспособствуют его успешному и, что не мало важно, эффективному обучению по окончании девятилетнего образования.

Обратившись к Базисному учебному плану, можно определить, что минимальное количество учебных часов, отводимых на предпрофильную подготовку, в год должно составлять 100 учебных часов, а значит 3 часа в неделю и 34 учебных недели в году.

100 часов, выделенных на предпрофильную подготовку, следует распределить таким образом: $\frac{2}{3}$ объема (или 2 учебных часа в неделю) отводится по выбору на два вида специально организованных курсов (предметные курсы и ориентационные курсы); $\frac{1}{3}$ объема (около 30–35 учебных часов в год) применяется в проведении информационной работы и профильной ориентации.

Выделим требования, устанавливаемые Учебным план предпрофильной подготовки как части государственного стандарта;

- продолжительность обучения в часах в год;
- виды учебных курсов и их приблизительное содержание, выделяющее основные цели предпрофильной подготовки;
- минимальное и максимальное количество часов, отводимых на изучение отдельных учебных курсов.

Оставшиеся параметры плана учебные заведения могут планировать в индивидуальном порядке. По данным проведенного анализа содержания действующих учебных планов, на предпрофильную подготовку затрачено,

вероятно, околоот 68 до 272 часов учебного времени в год. Базовой моделью предполагается, что предпрофильная подготовка должна составить 102 часа из расчета 3 учебных, часов на 34 учебных недели в году. Автор Немова Н.В. предлагает на предпрофильную подготовку использовать часы, отведенные на изучение школьного компонента и учебного предмета «Технология», на предпрофильную подготовку. В таблице 1 указываются резервы базисного учебного плана, с помощью которых школы смогут использовать этот план для выполнения предпрофильной подготовки.

Таблица 1. Резервы базисного учебного плана для проведения предпрофильной подготовки девятиклассников.

Виды планов для	Количество часов на предпрофильную подготовку за счет				Всего часов	
	школьного компонента		предмета «Технология»			
	в неделю	в год	в неделю	в год	в неделю	в год
пятидневной учебной недели	2	68	3 (+3) для деления на подгруппы	102	5 (+3) для деления на подгруппы	170
шестидневной учебнойнедели	5	170	3 (+3) для деления на подгруппы	102	8 (+3) для деления на подгруппы	272

Учебные планы, составленные для шестидневной учебной недели, являются наиболее эффективными для достижения целей предпрофильного обучения. Для реализации всех поставленных задач можно выделить более 100 учебных часов в год на предпрофильную подготовку.

Что касается пятидневной учебной недели, то малое количество часов, отведенных на предпрофильную подготовку, делает её недостаточно полной. В связи с этим было бы грамотным объединять занятия предпрофильной подготовки с уроками технологии, также возможно проводить её во внеурочное время (в субботные дни).

Если использование часов предмета «Технология» для реализации предпрофильной подготовки затруднительно, то можно перейти на промежуточный вариант учебного плана. Для этого к варианту пятидневного учебного плана следует добавить, например, 1 час в неделю, что увеличит объем предпрофильной подготовки до рекомендуемого базового минимума – 3 учебных часа в неделю.

Школам, принимающим участие в эксперименте, предлагается рассмотреть вопрос о переходе на шестидневную учебную неделю в девятом классе. Муниципальным органам рекомендуется выделять часть бюджетных средств на финансирование дополнительных занятий, проводимых во внеурочное время.

В состав учебного плана предпрофильной подготовки входят три компонента. Из имеющихся 102 часов следует отводить $\frac{2}{3}$ (2 часа в неделю) на специально организованные, краткосрочные (от месяца до полугодия) элективные курсы. Планируется, что содержание этих курсов будет, прежде всего, способствовать самоопределению ученика относительно профиля обучения в старшей школе.

$\frac{1}{3}$ объема предпрофильной подготовки (30 – 35 часов в год) следует отводить на информационную работу (посещение учреждений среднего

профессионального образования, таких как колледжи, техникумы, училища, , изучение особенностей поступления в вузы, специфики вступительных экзаменов и другое), а также на мероприятия профориентационного характера: пробы, психолого-педагогическую диагностику, консультирование.

Распределение времени учебного плана предпрофильной подготовки отражено в таблице 2.

Таблица 2. Структура учебного плана предпрофильной подготовки

курсы по выбору (элективные курсы)	70 часов
информационная работа	15 часов
профконсультирование, профориентационная работа	15 часов

Базовый план предпрофильной подготовки разработан в рамках принятых нормативов обязательной недельной учебной нагрузки на учащегося. Количество часов в учебном плане школы определяется по числу классов-комплектов или подгрупп (часы предмета «Технология»). Общее количество часов в каждом учебном заведении соответствует количеству часов базисного учебного плана, помноженному на число классов или групп. Следует принять во внимание, что в соответствии с санитарными правилами, нормами, правилами и нормами, гигиеническими нормативами, учебный план обучающегося должен составлять то количество часов, которое указано в его базовой модели.

Желательно ограничить элективные курсы 36 часами. Минимальная продолжительность курсов должна равняться 8 часам. Из этого следует, что учащиеся в течение года могут пройти несколько учебных курсов по выбору. Наибольшее возможное количество часов элективных курсов в год, которое

может прослушать учащийся, равна 68 (2 часа в неделю), если продолжительность каждого курса по выбору будет составлять 8 часов, то ученик может выбрать около 8 элективных курсов в год. Таким образом, чем больше количество учебных часов курса по выбору, тем меньше элективных курсов выберет девятиклассник.

Учебный план предпрофильной подготовки должен коррелировать с профилями обучения в старшей школе, что будет способствовать облегчению выбора профиля обучения для учеников девятых классов. Тем не менее, обучающиеся могут отказаться от предпрофильной подготовки и выбрать профиль обучения в старшей школе самостоятельно, ведь в план предпрофильной подготовки входят курсы, необязательные для посещения. В качестве обязательного для учащихся является курс основ выбора профиля обучения, который вводится за счет часов образовательной области «Технология».

Общий учебный план разрабатывается в учебном заведении на длительный период и отражает особенности конкретной школы. Также создается рабочий учебный план, разрабатываемый и подтверждаемый исходя из текущих условий педагогическим советом. Школьный учебный план предпрофильной подготовки создается на каждый учебный год. Это рабочий план, в котором в большей степени принимаются во внимание текущие условия работы учреждений. Он основывается на желаниях обучающихся в соответствии с выбранными направлениями обучения. Специальная работа по выявлению потребностей обучающихся будет проводиться в школах. Содержание учебного плана должно быть гибким, ведь оно будет корректироваться и совершенствоваться в ходе педагогической практики. От курсов, не приносящих должных результатов, следует избавляться, а вместо них использовать усовершенствованные.

Преимущество данного плана состоит в возможности корректировки его содержания педагогическим составом каждой школы с учетом их

потребностей и возможностей. Он даст возможность качественно достичь все поставленные учебным заведением образовательные цели, используя удобные методики преподавания, методические рекомендации, имеющиеся технические средства. Многогранность такого образования даст возможность обучающемуся познакомиться с многообразием сфер деятельности, позволит узнать профессиональную деятельность с разных сторон. Более того, он сам сможет сформировать набор интересующих его предметов, тем самым создать индивидуальный путь обучения. Занятия в группах будут развивать коммуникативные навыки обучающихся, способствовать процессу социализации.

Использование разработанного плана требует прохождения грамотной методической проверки компетентных школьных педагогов, преподавателей вузов, работников дополнительного образования. Возможно создание программ предпрофильных курсов на федеральном, региональном, муниципальном и местном уровнях.

Индивидуальность программ предпрофильных курсов каждой школы отражается в их наполнении. Однако следует избегать использования времени, отведенного на предпрофильную подготовку, для иных образовательных целей.

Рассмотрим требования, предъявляемые к учебным планам предпрофильной подготовки, разрабатываемым образовательными учреждениями:

- соблюдение пропорциональности в количестве курсов различных видов;
- глубина изучения предметов, выбранных в рамках элективных курсов;
- корреляция с последующими направлениями профильного обучения;

- возможность корректировки учебного плана;
- соответствие нормам СанПиН;
- многообразие курсов;
- использование новых методик преподавания для лучшего усвоения материала.

Исходя из опыта педагогов, составлявших учебные планы предпрофильных курсов, можно выделить следующие ошибки, усугубляющие качество плана:

- игнорирование требований СанПиН по норме допустимого количества учебных часов;
- отсутствие пояснений при составлении плана, что приводит к невозможности понять причины внесения корректировок, того или иного распределения учебных часов, наполнения программы.

Составление расписания учебных занятий – ключевой момент при создании учебного плана, ведь их взаимосвязь обеспечивает наиболее эффективное функционирование курса. Оно основывается на учебном плане, составленном учебным заведением, и определяет структуру ежедневного образовательного процесса.

В процессе составления расписания занятий должны учитываться следующие аспекты: бережное отношение к самочувствию и здоровью обучающихся; их моральное и физическое состояние; соблюдение режима труда и отдыха. Следование советам врачей поможет наладить рабочую атмосферу в процессе обучения.

Кроме того, важно, чтобы расписание могло быть подвергнуто корректировке. Возникающие непредвиденные обстоятельства не должны рушить систему прохождения курса предпрофильной подготовки.

1.4 Определение критериев оценки элективных курсов

Основой работы педагога при подготовке к проведению элективного курса могут служить методические пособия, программы факультативных занятий. Используя эти источники, учитель создаст собственную программу элективного курса, в которой будут учтены уровень знаний его учеников, цели, которые должны быть достигнуты по прохождении курса, индивидуальный подход к обучению, длительность курса, а также материально-техническое оснащение школы.

Рассмотрим основные требования к разработке программ элективных курсов. Можно выделить следующие базовые аспекты:

- следование образовательным тенденциям;
- нормативное соответствие учебной нагрузки учеников;
- оформление программы элективных курсов с учетом принятых норм;
- наличие методического пособия, основы составления курса;
- краткосрочность;
- углубление в изучении разделов дисциплины;
- выделение связи дисциплины с другими общеобразовательными предметами;
- знакомство ученика с различными областями деятельности;
- нацеленность на удовлетворение образовательных интересов ученика.

При разработке программы элективного курса необходимо определить ее вид. Она может относиться к:

- примерной (типовой) учебной программе;
- рабочей учебной программе;
- авторской учебной программе.

Для того чтобы грамотно разработать программу элективного курса, нужно обратить внимание на:

- выбор методического материала и формы работы для его успешного усвоения;
- исключение совпадений в программе элективного и базового курса;
- материально-техническое обеспечение курса;
- виды работ, где ученика есть возможность проявить исследовательские навыки;
- способ отчетности, который ученик должен предоставить по прохождении курса;
- критерии оценки отчетности ученика;
- направления изучения дисциплины после прохождения курса.

Чтобы элективный курс по физико-математическим дисциплинам был эффективным, предлагается создание индивидуальной образовательной карты ученика.

Современное образование нацелено на индивидуализацию и профилизацию обучения, удовлетворение интеллектуальных потребностей каждого ученика. Одной из его основных задач является помощь в воспитании и становлении новой личности.

Для того чтобы определить эффективность профильного обучения, необходимо следить за развитием показателей следующих личностных качеств каждого ученика:

- информационная база: мнения, суждения, представления, словарный запас;
- функциональная грамотность: умение воспринимать объяснение педагога, задавать вопросы по теме, следовать инструкциям педагога, использовать техническую базу с учетом техники безопасности;
- технологическая грамотность: выполнение трудовых операций, определенных программой курса, использование средств и объектов труда для совершения машинных и ручных операций,

грамотная организация рабочего пространство, рационально распределение времени;

- интеллектуальная подготовленность: определение задач и целей, желаемых достигнуть по прохождении курса, умение выявлять свойства и отличия, составлять сравнительные описания, воспроизводить схемы процессов, грамотное использование ресурсов для получения новой информации, понимание значимости курса в дальнейшей учебной деятельности;
- моральная подготовленность: готовность следовать образовательным целям, поставленным педагогом, уважительное отношение к педагогу и другим учащимся, высокий уровень работоспособности, желание совершенствоваться, адекватная реакция на конструктивную критику, психологическая подготовленность, готовность столкнуться с трудностями и необходимостью их преодолеть;

Уровни оценивания измерений показателей ученика в ходе элективного курса учитель определяет самостоятельно. Наиболее оптимальным можно считать оценивание по десятибалльной шкале, позволяющее ученику наиболее точно оценить свои знания и понять, какой материал ему нужно проработать еще раз.

Таким образом, педагог может выбрать подходящий способ оценивания работы ученика, определяя интегральную оценку по каждому измерителю и по целому показателю.

Глава 2. Методическая разработка элективного курса по физике «Физика в нашей жизни»

2.1 Программа элективного курса «Физика в нашей жизни»

Пояснительная записка

Модернизация российского школьного образования предполагает достижение качественно новых образовательных результатов, позволяющих выпускнику лучше ориентироваться в информационном потоке. Выпускник должен ориентироваться в окружающей его действительности, в явлениях природы, а также в социально-духовных процессах.

Физика имеет огромное значение в школьном образовании. Это значение определяется ролью физической науки в жизни современного общества, существенным влиянием на научно-технический прогресс. Но двух часов физики в неделю на базовом уровне, в соответствии с базисным учебным планом, хватает лишь на точное следование базового стандарта предмета, а именно ознакомить обучающихся с предусмотренным спектром физических явлений, обеспечить общекультурную подготовку в этой области знаний. Этого не достаточно для изучения всех законов, объясняющих физические явления, встречающиеся школьникам в их быденной жизни. Однако именно к процессам, происходящим вокруг, школьники проявляют повышенный интерес. Поэтому тема элективного курса «Физика в нашей жизни» обусловлена актуальными познавательными потребностями старшеклассников.

Элективный курс «Физика в нашей жизни» является интегрированным, где базовым предметом будет являться физика, а также научные исследования, возникшие на стыке биологии и экологии.

В ходе прохождения данного курса следует обратить внимание не только на получение дополнительных знаний по физике, но и на развитие способностей самостоятельно приобретать знания, умения критически мыслить, уметь применять знания на практике в быденной жизни.

Изучение элективного курса «Физика в нашей жизни» направлено на достижение следующих **целей**:

- формировать целостную естественнонаучную картину мира, через применение на практике полученных знаний;
- развить самостоятельность мышления и умения интегрировать полученные знания.

Достижения этих целей можно достичь путем решения следующих **задач**:

- развитие интеллектуальных компетенций учащихся ;
- формирование навыков творческого подхода к решению задач и практических заданий;
- воспитание навыков сотрудничества в процессе совместной работы;
- осознанный выбор дальнейшего профессионального обучения.

Место в учебном плане

Программа элективного курса «Физика в нашей жизни» ориентирована на учеников 10х классов. Курс построен с опорой на знания, полученные школьниками в 5-9 классах. Ученики старшей школы, порой выбрав профиль обучения, не всегда останавливаются на своем выборе. Поэтому продолжительность данного курса составляет всего лишь 34 часа в год, по 1 часу в неделю, что даст возможность старшеклассникам освоить и другие элективные курсы.

Ценностные ориентиры содержания курса

Ценностные ориентиры элективного курса «Физика в нашей жизни» определяются спецификой физики как науки, а также межпредметными связями физики, биологии, экологии.

В основу познавательных ценностей входят: научные знания, методы научного познания, сопоставление научных фактов и предположений.

Данный курс имеет гуманитарное значение физики как составной части общего образования, помогает приобретать объективные знания об окружающем мире.

Элективный курс раскрывает роль науки в экономическом и культурно-духовном развитии общества, способствует формированию духовно-нравственного, патриотического воспитания. Учит понимать необходимость безопасного и эффективного использования технических устройств.

Курс обладает возможностями формирования коммуникативных способностей, основу которых составляет процесс общения, правильное использование терминологии и символики, умение слушать собеседника, участвовать в дискуссиях, аргументированно отстаивая свою позицию.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения элективного курса «Физика в нашей жизни»

Освоение данного элективного курса обеспечивает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов, установленных по требованиям ФГОС.

Личностные результаты	Метапредметные результаты	Предметные результаты
Чувство гордости за научные достижения российской физической науки	Использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов	Давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез; описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык

		физики; классифицировать изученные объекты и явления
Умение управлять своей познавательной деятельностью. сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей	Использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата	Делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты; интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников
Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и	Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;	Анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;

техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры		
Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;	Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.	Оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами

Содержание элективного курса «Физика в нашей жизни»

(34 часа, 1 час в неделю)

Раздел 1. Механика (9 часов)

Механические явления в окружающем нас мире. Инерция: две стороны одной медали (за и против). Виды транспорта и применение их различных видов в нашем регионе. Анализ причин высокого уровня дорожно-транспортных происшествий в Пензенской области. Принципы работы бытовых приборов и механизмов. Значение цвета при оформлении бытовых приборов. Закон сохранения равновесия живыми организмами. Центр тяжести тела человека. Золотое правило механики в действии. Работа и мощность, развиваемая человеком в разных видах деятельности. Изготовление и использование сообщающих сосудов для «отбивания горизонтали».

Раздел 2. Тепловые явления (7 часов)

Температура. Виды теплопередачи. Тепловые процессы в теле человека. Человек как тепловой двигатель. Температурные условия в Пензенской

области и их влияние на жизнь человека. Анализ характера изменения температуры в городе Пенза. Тепловое загрязнение атмосферы города предприятиями. Влияние работы тепловых двигателей на экологические процессы. Парниковый эффект и глобальное потепление.

Раздел 3. Электричество и магнетизм (5 часов)

Электрические заряды и живые организмы. Бактерии – первые электрики Земли. Электрические свойства тела человека. Электрическое сопротивление органов человека постоянному и переменному току. Анализ становления и развития энергетики Поволжья. Магнитное поле Земли и характер его изменений. Характер влияния магнитного поля Земли на человека

Раздел 4. Оптические явления (9 часов)

Строение глаза человека. Сила аккомодации глаза. Особенности зрения человека. Разрешающая способность глаза человека. Для чего нам два глаза. Живой свет. (Свечение моря, светящиеся организмы, хемилюминесценция, биолюминесценция). Характер изменения поведения растений при изменении уровня освещённости. Фотометрия. Световой поток. Законы освещённости. Анализ минимальных нормативов освещённости в образовательных учреждениях. Роль оптических приборов в современном мире. Изготовление простейшего фотоаппарата: камеры – обскура. Получение и использование многократного изображения предмета в плоских зеркалах. Световые явления в природе (радуга, миражи, гало). Условия получения радуги в лабораторных и домашних условиях.

Раздел 5. Презентация результатов (исследовательских работ, проектов, индивидуальных работ) (4 часа)

Учебно-тематический план

№ п/п	Названия тем	Элементы содержания/основные понятия	Кол-во часов	Форма проведения
Механика (9 часов)				
1	Механические явления в окружающем нас мире.	Механика. Явления. Механическое движение. Траектория. Путь.	1	Лекция
2	Инерция: две стороны одной медали (за и против).	Скорость. Взаимодействие тел. Инерция. Виды инерции.	1	Лекция, дискуссионная беседа
3	Виды транспорта и применение их различных видов в нашем регионе.	Транспорт. Виды транспорта. Ускорение.	1	Семинар
4	Анализ причин высокого уровня дорожно-транспортных происшествий в Пензенской области	Скорость. Ускорение. Тормозной путь. ДТП	1	Исследовательская работа
5	Принципы работы бытовых приборов и механизмов. Значение цвета при оформлении бытовых приборов.	Механизм. Прибор. Разновидности приборов. Устройство. Цвет.	1	Лекция
6	Закон сохранения равновесия живыми организмами. Центр тяжести тела человека.	Равновесие. Виды равновесия. ЗСР. Центр тяжести	1	Лекция
7	Золотое правило механики в действии.	Механизмы. Простые механизмы.	1	Решение задач
8	Работа и мощность, развиваемая человеком в разных видах деятельности.	Работа. Мощность. Единицы измерения. Приборы	1	Лабораторная работа
9	Изготовление и использование сообщающих сосудов для	Сообщающие сосуды.	1	Практическая работа

	«отбивания горизонтالي»			
Тепловые явления (7 часов)				
10	Температура. Виды теплопередачи.	Температура. Температурная шкала. Теплопередача. Виды теплопередачи.	1	Лекция, беседа
11	Тепловые процессы в теле человека. Человек как тепловой двигатель.	Части тела. Средняя температура тела человека. Обменные функции человека. Регулирование температуры. Терморегуляция человека.	1	Лекция
12	Температурные условия в Пензенской области и их влияние на жизнь человека	Условия среды обитания.	1	Лекция, экскурсия
13	Анализ характера изменения температуры в городе Пенза.	Погодные условия. Сравнительная характеристика. Методы анализа.	1	Исследовательская работа
14	Тепловое загрязнение атмосферы города предприятиями.	Предприятие. Экологическое состояние окружающей среды. Факторы загрязнения.	1	Дискуссионная беседа. Дерево решений
15	Влияние работы тепловых двигателей на экологические процессы.	«Эффект теплового загрязнения». Тепловой двигатель. Экологические процессы.	1	Лекция, беседа
16	Парниковый эффект и глобальное потепление.	Естественный парниковый эффект. Антропогенный парниковый эффект. Виды теплопередачи.	1	Дискуссия, мозговой штурм
Электричество и магнетизм (5 часов)				
17	Электрические заряды и живые организмы. Бактерии – первые электрики Земли.	Электростатика. Электрический заряд. Свойства эл. зарядов. Электрическая постоянная. Диэлектрическая проницаемость. З. Кулона	1	Лекция, беседа
18	Электрические свойства тела человека. Электрическое	Электропроводность. Электрофизические свойства органов человека.	1	Лекция

	сопротивление органов человека постоянному и переменному току.			
19	Анализ становления и развития энергетики Поволжья.	Параметры анализа. Энергетика.	1	Исследовательская работа
20	Магнитное поле Земли и характер его изменений.	Магнитное поле. Природные магниты. Временные магниты. Постоянные магниты. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.	1	Лекция, беседа, решение задач
21	Характер влияния магнитного поля Земли на человека	Магнитные поля. Живые организмы.	1	Круглый стол
Оптические явления (9 часов)				
22	Строение глаза человека. Сила аккомодации глаза	Преломляющие среды глаза. Оболочка глазного яблока. Роговица. Хрусталик. Стекловидное тело.	1	Лекция
23	Особенности зрения человека. Разрешающая способность глаза человека. Для чего нам два глаза.	Зрительное восприятие. Острота зрения. Освещенность объекта.	1	Лекция
24	Живой свет. (Свечение моря, светящиеся организмы, хемилюминесценция, билюминесценция).	Билюминесценция. Холодное свечение. Люцифераз. Фотон. Спектр.	1	Лекция Занятие-игра
25	Характер изменения поведения растений при изменении уровня освещённости.	Освещенность. Полноценное освещение. Адаптация	1	Лекция Мозговой штурм
26	Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности.	Прикладная оптика. Измерение света. Световая мощность.	1	Лекция
27	Роль оптических приборов в современном мире.	Оптические приборы. Камера –обскура. Оптическое изображение	1	Лабораторная работа

	Изготовление простейшего фотоаппарата: камеры – обскура.			
28	Получение и использование многократного изображения предмета в плоских зеркалах.	Плоское зеркало. Изображение.	1	Творческая лаборатория
29	Световые явления в природе (радуга, миражи, гало).	Оптические явления. Плотность среды. Газовая оболочка планеты. Радуга. Мираж. Гало.	1	Лекция
30	Условия получения радуги в лабораторных и домашних условиях.	Радуга. Небосвод.	1	Эксперимент
Презентация результатов (4 часа)				
31	«Физика в нашей жизни»	Все вышеперечисленные термины	1	Круглый стол
32	«Физика в нашей жизни»	Все вышеперечисленные термины	1	Квинтесценция разума. Игра
33	«Физика в нашей жизни»	Все вышеперечисленные термины	1	Конференция
34	«Физика в нашей жизни»	Все вышеперечисленные термины	1	Урок обобщения, подведения итогов работы

Перечень материально – технического обеспечения

№	Наименование
1	Интерактивная доска
2	Комплект лабораторного оборудования по физике «Тепловые явления» (L-микро, лаборатории в чемоданах)
3	Набор лабораторного оборудования «Постоянные магниты» (лаборатории в чемоданах)
4	CD Интерактивный учебно-лабораторный комплект по физике «Наглядная физика»
5	CD «Физика. Библиотека наглядных пособий 7-11 класс»
6	Раздаточный материал в виде расчетных, качественных, текстовых, тестовых, практических задач по темам: «Тепловые явления», «Электрические явления», «Магнитные явления», «Световые явления».
7	Презентации

Литература

Литература для учителя

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
4. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.
5. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., просвещение, 1983 г.
6. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. «Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования», М., Наука, 1989 г.
7. Бобошина С. Б. «ЕГЭ. Физика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий», М., Экзамен, 2009 г.
8. Курашова С. А. «ЕГЭ. Физика. Раздаточный материал тренировочных тестов», СПб, Тригон, 2018 г.
9. Москалев А. Н., Никулова Г. А. «Готовимся к единому государственному экзамену»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из моей выпускной работы, в которой я подробно рассмотрела проблему трансформации системы общего образования на профильное обучение, вытекает следующее:

- учебным заведениям без перехода на предпрофильную и профильную систему обучения невозможно полностью удовлетворить образовательные потребности обучающихся и их родителей;

- фактический переход на профильное обучение является значимым изменением в жизни обучающихся, так от выбора профиля будет зависеть их дальнейшая судьба, в частности – необходимая подготовка к успешной сдаче единого государственного экзамена.

Успешный переход на профильное обучение будет зависеть также от степени включенности в эту систему разных видов образовательных учреждений. Безусловно, акцент будет делаться на школы, гимназии, лицее, но необходимо, чтобы и учреждения дополнительного образования, а также профессионального обучения, т.е колледжи, техникумы, подключились к этой системе профильного обучения. Целесообразно подключить в эту систему не только образовательные учреждения, но и методические и психологические службы.

Желательно ограничить элективные курсы 36 часами. Минимальная продолжительность курсов должна равняться 8 часам. Из этого следует, что учащиеся в течение года могут пройти несколько учебных курсов по выбору. Наибольшее возможное количество часов элективных курсов в год, которое может прослушать учащийся, равна 68 (2 часа в неделю), если продолжительность каждого курса по выбору будет составлять 8 часов, то ученик может выбрать около 8 элективных курсов в год. Таким образом, чем больше количество учебных часов курса по выбору, тем меньше элективных курсов выберет девятиклассник.

Общий учебный план разрабатывается в учебном заведении на длительный период и отражает особенности конкретной школы. Также

создается рабочий учебный план, разрабатываемый и подтверждаемый исходя из текущих условий педагогическим советом. Школьный учебный план предпрофильной подготовки создается на каждый учебный год.

Использование разработанного плана требует прохождения грамотной методической проверки компетентных школьных педагогов, преподавателей вузов, работников дополнительного образования. Возможно создание программ предпрофильных курсов на федеральном, региональном, муниципальном и местном уровнях.

Составление расписания учебных занятий – ключевой момент при создании учебного плана, ведь их взаимосвязь обеспечивает наиболее эффективное функционирование курса. Оно основывается на учебном плане, составленном учебным заведением, и определяет структуру ежедневного образовательного процесса.

В процессе составления расписания занятий должны учитываться следующие аспекты: бережное отношение к самочувствию и здоровью обучающихся; их моральное и физическое состояние; соблюдение режима труда и отдыха. Следование советам врачей поможет наладить рабочую атмосферу в процессе обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукашик В.И. Сборник задач по физике. 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений/ В.И.Лукашик, Е.В. Иванова. – 26-е изд. –М.:Просвещение,2012. – 240с.: ил.
2. Перышкин А.В. Сборник задач по физике: 7-9 кл.: к учебникам Перышкина и др. «Физика.7 класс», «Физика.8 класс»,«Физика.9 класс».ФГОС/ А.В. Перышкин; сост. Г.А. Лонцова. – 19 -е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 271, [1] с.
3. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы :Учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия»,2000. – 368 с.
4. Рымкевич А.П. Физика задачник. 10-11 кл. : учебное пособие /А.П. Рымкевич. – 22 -е изд.,стереотип. – М. :Дрофа,2018. -188,[4] с.: ил.
5. Громцева О.И. Сборник задач по физике 10-11 классы/ И.О. Громцева. – М.:Издательство «Экзамен», 2015. – 208 с.
6. Перышкин,А.В. Физика.9 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2014. – 319,[1] с.: ил
7. Перышкин,А.В. Физика8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – М.: Дрофа, 2013. – 237,[3] с.: ил
8. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учеб.дляобщеобразоват. оргнизаций с прил. На электрон. Носителе: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение,2014. – 416 с. Ил. – (Классический курс)
9. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учеб.дляобщеобразоват. оргнизаций с прил. На электрон. Носителе: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение,2014. – 416 с. Ил. – (Классический курс)

10. Перышкин .А.В. Преподавание физики в 10-11 классах средней школы: Пособие для учителей/ А.В. Перышкин, Н.А. Родина, Х.Д. Рошовская и др.; Под ред. А.В. Перышкина. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985 – 285 с., ил.

11. Пурышева Н.С. ЕГЭ по физике 10 вариантов/ Н.С. Пурышева – М.:2018 – 104 с.